

BAYSERKE
agro



СБОРНИК ТРУДОВ

**МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ,**

посвященной 70-летию

ДОСМУХАМБЕТОВА

ТЕМИРХАНА МЫНАЙДАРОВИЧА

НАУКА, ПРОИЗВОДСТВО, БИЗНЕС:

современное состояние и пути
инновационного развития аграрного сектора
на примере Агрохолдинга «Байсерке-Агро»

Том 2

Қазақстан Республикасының еңбек сіңірген қайраткері

Досмұхамбетов Темірхан Мыңайдарұлының

70 жылдығына орай ұйымдастырылған

«ҒЫЛЫМ, ӨНДІРІС, БИЗНЕС:

«Байсерке-Агро» Агрохолдингі үлгісіндегі

аграрлық сектордың қазіргі жағдайы

мен инновациялық даму жолдары», атты

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ КОНФЕРЕНЦИЯНЫҢ

ЕҢБЕКТЕР ЖИНАҒЫ

4-5 сәуір 2019 ж.

Том 2



СБОРНИК ТРУДОВ

МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

«НАУКА, ПРОИЗВОДСТВО, БИЗНЕС:

современное состояние и пути инновационного

развития аграрного сектора на примере

Агрохолдинга «Байсерке-Агро»

посвященной 70-летию заслуженного деятеля

Республики Казахстан

Досмұхамбетова Темірхана Мыңайдаровича.

4-5 апреля 2019 г.

Том 2



GENERAL PROGRAM

INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

«SCIENCE, PRODUCTION, BUSINESS:

Current State and Ways of Innovative Development

of the Agrarian Sector Using the Example

wof the Baiserke-Agro Agricultural Holding»,

dedicated to the 70th anniversary of the Honored Worker

of the Republic of Kazakhstan

Dosmukhambetov Temirkhan Mynaidarovich.

April 4-5, 2019

Volume 2

Алматы, 2019

УДК 338 (063)

ББК 65.32

Н 34

Наука, производство, бизнес: современное состояние и пути инновационного развития аграрного сектора на примере Агрохолдинга «Байсерке-Агро»: Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного деятеля Республики Казахстан Досмухамбетова Темирхана Мынайдаровича (4-5 апреля, 2019, Алматы, Казахстан) / Под общ. ред. акад. Б.Т. Жумагулова, А.О. Сагитова, Н.М. Темирбекова. – Т.2. – Алматы, 2019. – 358 с.

ISBN 978-601-332-295-7

Сборник посвящен актуальным проблемам и перспективам развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан. В него включены доклады, посвященные внедрению инновационных, экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур на примере Агрохолдинга «Байсерке-Агро», обсуждению путей развития интеграционных процессов, коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности в Казахстане, трансферу агротехнологий для повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Включены работы об использовании современных информационных данных и цифровизации агропромышленного комплекса. Представлены статьи посвященные проблемам обеспечения фитосанитарной, экологической и продовольственной безопасности Республики Казахстан и современных демонстрационных производственно-образовательных хозяйств для обучения фермеров.

Предназначен для ученых, инженеров, докторантов PhD, магистрантов, фермеров, агрофирм и компаний.

УДК 338 (063)

ББК 65.32

ISBN 978-601-332-295-7

© Национальная инженерная академия РК, 2019

ОРГАНИЗАТОРЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ



Министерство Образования и науки РК



Министерство сельского хозяйства РК



Национальная инженерная академия РК



Казахский Национальный аграрный университет



Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж.Жиембаева



Казахский агротехнический университет им С. Сейфуллина



Казахский НИИ земледелия и растениеводства



Казахский НИИ плодовоовощеводства



Казахский НИИ животноводства и кормопроизводства



Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ

Жумагулов Б. Т. Президент Национальной инженерной академии Республики Казахстан, депутат Сената Парламента РК, академик

ЗАМЕСТИТЕЛИ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ

Исаева Г. С. Вице-министр сельского хозяйства Республики Казахстан

Сагитов А. О. Генеральный директор ТОО «Каскеленское ОХ», академик

Темирбеков Н. М. Вице-президент Национальной инженерной академии Республики Казахстан, академик

ЧЛЕНЫ МЕЖДУНАРОДНОГО ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА:

Алшанов Р. А. Президент Ассоциации ВУЗов РК,
ректор университета «Туран», академик

Есполов Т. И. Ректор Казахского национального аграрного университета,
академик

Куришбаев А. К. Ректор Казахского агротехнического университета
им. Сакена Сейфуллина

Тажипбаев У. К. Председатель Правления НАО «НАНОЦ»;

Бектаев А. А. Председатель народно-демократической партии «Ауыл»

Сарсенбекова Г. А. и.о. ректора Казахстанского
инженерно-технологического университета

Эррол Сисанович координатор проекта и менеджер интерфейса Компании
«JV Farm Fritas and Eurasia Agro» (Нидерланды)

Юдит Ланг Генеральный Консул Венгрии (Венгрия)

Дьердь Тар Представитель по торговле Консульства Венгрии (Венгрия)

Уразалиев Р. А. Доктор биологических наук, профессор, академик

Иванов Н. П. Доктор ветеринарных наук, профессор, академик

Елешев Р. Е. Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик

Садыкулов Т. С. Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик

Мейрман Г. Т. Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик

Калдыбаев С. К. Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик

Сапаров А.С.	Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик
Рау А.Г.	Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик
Олейченко С.Н.	Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Алиев М.А.	Исполнительный директор ТОО «Байсерке-Агро»
Успанов А.М.	Генеральный директор ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им.Ж.Жиембаева»
Агеенко А.В.	Генеральный директор ТОО «Казахский НИИ земледелия и растениеводства»
Садыков С.Т.	Генеральный директор ТОО «Казахский НИИ плодовоовощеводства»
Тлевлесов Н.Я.	Генеральный директор ТОО «Казахский НИИ животноводства и кормопроизводства»
Султанов А.А.	Генеральный директор ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт»
Оспанов А.Б.	Генеральный директор ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности»
Мусабаев Б.И.	Директор Филиала «Научно-исследовательский институт овцеводства» ТОО «Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства»

секция

3

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ И КАРАНТИНА РАСТЕНИЙ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ АГРОБИОЦЕНОЗА

СКРИНИНГ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ТВЕРДОЙ ГОЛОВНЕ ПШЕНИЦЫ В ЮГО-ВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ КАЗАХСТАНА

¹Маденова А.К., ¹Кохметова А.М., ¹Атишова М.Н., ¹Галымбек К.,
¹Кейшилов Ж.С., ¹Кумарбава М.Т., ²Амангельдинова М.Е.

¹Институт биологии и биотехнологии растений, Казахстан, Алматы

²Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, Алматы
madenova.a@mail.ru

Одной из самых разрушительных болезней пшеницы в мире является твердая головня (*Tilletia caries*). Твердая головня широко распространена во всех регионах Центральной Азии, в том числе на южном и юго-восточном Казахстане, где в основном возделывают озимую пшеницу (Койшыбаев М. 2018). Опасность патогена заключается не только в снижении урожайности культуры, но и в токсических свойствах спор головни, содержащих алкалоид триметиламин, который негативно влияет на здоровье человека и сельскохозяйственных животных. Сильно заспоренное твердой головней зерно нельзя использовать для приготовления продуктов питания и комбикормов для животных (Чермаков В.В. 2012 г). В традиционном сельском хозяйстве болезнь контролируется исключительно при обработке семян фунгицидом, но в органическом земледелии этих фунгицидов не применяют. В настоящее время твердая головня наносит большой ущерб урожаю и качеству пшеницы. Связи с этим данной проблеме уделяется огромное внимание. Цель настоящего исследования - внести вклад в тему использование сортовой устойчивости к твердой головне в органическом земледелии.

В целях поддержания высокой урожайности и отличного качества семян органические производители должны полагаться на устойчивые к болезням сорта пшеницы (Matanguihan, G.J et all. 2011). Наиболее эффективным методом борьбы с головней считается генетическая защита растений, которая достигается внедрением в производство

новых устойчивых сортов к твердой головне пшеницы. Таким образом, вместо применения химических обработок семян необходимы органические средства для борьбы с болезнями растений. Сорты пшеницы, несущие гены устойчивости, используются как альтернативный метод борьбы вместо химических фунгицидов против общей болезни.

В качестве объектов исследования было использовано зарубежные линии пшеницы (СИММУТ) на устойчивость к твердой головне *Tilletia caries* (DC) Tul.

Озимую пшеницу изучали на инфекционном фоне, в карантинном питомнике Казахского НИИ земледелия и растениеводства. При инокуляции озимой пшеницы использованы споры *Tilletia caries* текущего года, которые временно хранились в холодильнике. В селекции пшеницы на иммунитет к твердой головне, как правило, применяется нагрузка 1 г спор на 100 г семян (Кривченко В.И. 1984). При большом количестве коллекционных образцов или селекционных линий пшеницы можно ограничиться инокуляцией 100–150 семян, которые высевают в 2–3 рядка на 1 погонном метре. Методы искусственного заражения семян пшеницы головней зависят от биологических особенностей возбудителя болезни. Образцы семян озимой пшеницы инокулируются твердой головней перед посевом при их опудривании из расчета 0,1–0,5% спор к весу зерна (Койшыбаев М. и др. 2014). В качестве объектов исследования использовали 15 зарубежных линии озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.). В таблице 1 представлены результаты фитопатологической оценки к твердой головне пшеницы, проведенных в период восковой или полной спелости зерна.

Таблица 1 - Фитопатологическая оценка на устойчивость к твердой головне

Название образца	Фитопатологическая оценка к <i>Bt</i>			Σ %
	I-учет 27.06.	II-учет 04.07	III-учет 12.07	
	Степень поражения %			
248. – 338-K1-1//ANB/BUC/3/GS50A/4/059E//JAGGER/PECOS/5/ZARGANA-4	0	0,6	0	1%
249. –338-K1-1//ANB/BUC/3/GS50A/4/059E//JAGGER /PECOS/5/ZARGANA-4	0	1,1	0	1
250. – TAM105/3/NE70654/BBY//BOW**S**/4/CENTURE *3/TA2450/5/TX71A1039.V1*3/AMI/BUC/CHRC/6/ZARGANA-3/6/BONITO-36	0,9	3,6	0	5
251. –TX87V1613/KS91WGRC11//MV18-2000/3/TX71A1039.V1*3/AMI//BUC/CHRC	0	0	0	0
252. – 338-K1-1//ANB/BUC/3/GS50A/4/TX71A1039.V1*3/AMI//BUC/ CHRC	0	0	0	0
253. –PASTOR/MILAN/3/F10S-1//STOZHER/KARL	0	0	5,2	5
254. – SUNR30 (GALA 2-49/(CN#133/SUNSTATE*4)// SUNSTATE)4/338-K1-1//ANB/BUC/3/GS50A/5/ ZARGANA-3	0	5,1	0	5
255. –KATEA-1/3/059E//JAGGER/PECOS/4/AU/CO652337//2*CA8-155/3/F474S1-1.1	0	0	1,4	1

256. – KATEA-1//TREGO/JGR 8W/3/TAM200/ KAUZ	0	0	0	0
258. –338-K1-1//ANB/BUC/3/GS50A/4/JI5418/ MARAS /5/MERCAN-1	0	1,9	2,3	4
259. –338-K1-1//ANB/BUC/3/GS50A/4/TREGO/JGR 8W/5/TX69A509-2//BBY2/FOX/3/PKL70/LIRA/4 / YMH/TOB//MCD/3/LIRA	0	2,3	1,9	4
260. –338-K1-1//ANB/BUC/3/GS50A/4/TREGO/JGR 8W/5/WELS-2	0	0	0	0
261. – SAULESKU #26/PARUS//F885K1.1/SXL/3/ BEZOSTAYA1	0	0,7	0	1
262. – TREGO/BTY SIB//ZARGANA-6/4/AU/ CO652337//2*CA8-155/3/...	0	0	0	0
263. –TREGO/JGR 8W/4/AGRI/NAC// KAUZ/3/1D13.1 /MLT/5/F10S-1//...	0	0	0	0

Установлено, что 10 образцов характеризовались высокой устойчивостью с поражением в 1%. 5 образцов пшеницы проявили себя умеренно-устойчивыми (TAM105/3/NE70654/BBY//BOW«S»/4/CENTURE*3/TA2450/5/TX71A1039.V1*3/AMI /BUC/CHRC/6/ZARGANA-3/6/BONITO-36, PASTOR/MILAN/3/F10S-1//STOZHER/KARL, SUNR30 (GALA 2-49/(CN#133/SUNSTATE*4)//SUNSTATE)/4/338-K1-1//ANB/BUC /3/GS50A/5/ZARGANA-3, 338-K1-1//ANB/BUC/3/GS50A/4/TREGO/JGR 8W/5/TX69A509-2//BBY2/FOX/3/PKL70/LIRA/4/YMH/TOB//MCD/3/LIRA и 338-K1-1//ANB/BUC/3/GS50A /4/JI5418/MARAS/5/MERCAN-1), поражаемость колосьев не превышала 5%. Таким образом, в наших исследованиях показало, что большинство изученных линий проявили устойчивость к болезни.

Структурный анализ элементов продуктивности у селекционного материала пшеницы, выращенного на инфекционном фоне, показала, что ряд образцов сочетает комплекс признаков продуктивности и устойчивость к твердой головне (таблица 2). Анализ элементов продуктивности показал различную селекционную ценность у изученных образцов пшеницы. По результатам фенологических наблюдений отмечены наиболее скороспелые образцы пшеницы (256, 253, 254, 258, 260). В целом, колошение образцов изучаемой коллекции пшеницы длилось с 21.05.2018г по 31.05.2018г. Из изученных образцов наиболее высокорослыми образцами оказались линии 248 и 262, с показателями высоты растений 136 и 139 см.

Результаты структурного анализа, представленного в таблице 2 свидетельствуют о том, что высота растений варьировала с 97 до 139 см. По длине колоса выделилась линия, KATEA-1/3/059E//JAGGER/PECOS/4/AU/CO652337//2*CA8-155/3/F474S1-1.1 (12,48 см), 338-K1-1//ANB/BUC/3/GS50A/4/TX71A1039.V1*3/AMI//BUC/ CHRC (12,49 см) TAM105/3/NE70654/BBY//BOW«S»/4/CENTURE*3/TA2450/5/TX71A1039.V1*3/AMI/ BUC /CHRC/6/ZARGANA-3/6/BONITO-36 (12,85 см). По признаку число колосков в колосе высокий показатель был описан у линии 255 (22 шт). Самый высокий показатель по массе зерна колоса показала линия 253 (2,79 г); а по числу зерен в колосе наиболее высокий показатель у линии 253 (61 шт); самый высокий показатель по массе

1000 зерен было выявлено у образцов 253 (48,50 г.) и 260 (48,97 г.) По всем признакам продуктивности наиболее продуктивными являются образцы пшеницы 253 и 260, тем самым превышают у стандартного сорта Алмалы.

Таблица 2 - Структурный анализ элементов продуктивности у зарубежных образцов пшеницы

Название образцов	Дата колошения	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт	Число зерен в главном колосе, шт	Масса зерна главного колоса, г	Масса 1000 зерен, г
248	31.05.18	135	11,13±1,28	20±1,8	49±2,9	1,94±0,30	39,01±3,01
249	30.05.18	130	11,05±0,93	20±0,75	48±2,2	2,01±0,36	37,33±4,48
250	24.05.18	133	12,85±1,58	20±1,10	51±1,5	2,26±0,41	43,45±3,04
251	29.05.18	104	9,26±0,87	17±1,14	43±0,7	1,21±0,20	28,05±1,13
252	26.05.18	110	12,49±0,42	20±1,64	56±1,8	2,00±0,47	35,34±5,34
253	22.05.18	97	11,70±0,27	21±0,92	61±3,3	2,79±0,41	48,50±4,47
254	22.05.18	132	11,64±1,02	19±1,04	51±1,8	2,23±0,29	43,60±2,92
255	23.05.18	111	12,48±0,77	22±1,94	54±1,2	2,22±0,39	40,37±3,93
256	21.05.18	118	12,16±0,95	20±1,17	58±0,7	2,23±0,45	39,55±2,13
258	22.05.18	127	10,57±1,71	18±2,37	49±1,4	2,42±0,55	43,40±3,51
259	23.05.18	119	9,96±0,93	18±1,47	54±0,8	2,12±0,37	38,71±1,93
260	22.05.18	126	10,02±1,06	18±1,42	48±4,2	2,40±0,34	48,97±3,69
261	24.05.18	114	10,78±0,83	21±1,02	50±3,9	2,08±0,24	40,87±2,82
262	27.05.18	139	11,53±1,22	21±1,95	51±1,2	2,16±0,55	41,57±3,11

Таким образом, установлено что из изученных 15 образцов, 10 показали иммунную реакцию на патоген *Tilletia caries* (DC) Tul. На основе структурного анализа изучаемого материала по элементам продуктивности выделено 2 линии пшеницы, характеризовавшиеся оптимальными уровнями по большинству признаков продуктивности. Полученные данные представляют интерес для создания сортов, устойчивых к твердой головне и их внедрения в органическом земледелие.

Список использованной литературы

1. Койшыбаев М. Болезни пшеницы. – 2018. Анкара. 362 с.
2. Чермаков В.В. Эффективность протравителей против твердой головни пшеницы. Методы и средства. – 2012. С. 27–28
3. Matanguihan, G.J., Murphy, K.M. & Jones, S. Control of common bunt in organic wheat // Plant Disease – 2011. V. 95(2). – P. 92–103
4. Кривченко В.И. Устойчивость зерновых колосовых к возбудителям головневых болезней. – М.: Колос, – 1984, 304 с.
5. Койшыбаев М. Шаманин В.П., Моргунов А.И. Скрининг пшеницы на устойчивость к соносным болезням. Методические указания. Анкара. – 2014. 62 с.

О ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ НАСАЖДЕНИЙ ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЫ Г. АСТАНЫ

¹Мухамадиев Н.С., ¹Ашикбаев Н.Ж., ¹Кенес Н., Салпиев Р.К.,
¹Болат Ж. ^{1,2}Суюндиков Ж.О., ²Турашева Ж.М., ²Куанышбаев Н.К.

¹Казахский научно-исследовательский институт
Защиты и Карантина растений им. Ж. Жиёмбаева,
г. Алматы, Казахстан, nurzhan-80@mail.ru

²РГП на праве хозяйственного ведения «Жасыл Аймак»,
г. Астана, Казахстан, billperi@mail.ru

В целях реализации поручения Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева с 1996 года начато создание зеленой зоны вокруг города Астаны [1]. В одном из ранних Послании Президента страны народу Казахстана (10 октября 1997 года) говорится: «Символом нашей страны в будущем должны быть не пустыни, а леса». Это должно быть программой действия нынешнего и последующих поколений лесоводов в XXI веке [2]. Лесистость республики составляет 4,6% территории. Зеленые насаждения способствуют улучшению микроклимата и санитарно-гигиенических условий, оздоровлению окружающей среды благотворно влияют на состояние человека. Они не только способствуют оседанию пылевых частиц, но и аккумулируют различные токсичные газообразные вещества промышленных выбросов, влияют на ионизацию воздуха, а также снижают уровень шума. Зеленые насаждения имеют важное экологическое и эстетическое значение.

В целом, за период с 1997–2018 гг. лесопосадки произведены на площади около 100 тысяч га, деревьев и кустарников, которые озеленяют столицу и создают благоприятную экологическую среду. Создание зеленого пояса вокруг г. Астаны будет способствовать не только улучшению экологической обстановки в регионе, но и повлияет на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур, выращиваемых в продовольственном поясе столицы для обеспечения ее жителей продуктами питания.

Лесонасаждения на зеленой зоне г. Астаны создавались в жестких почвенно-климатических условиях сухостепной зоны. На 1 – этапе создания лесонасаждения проводились по пяти рядной посадке сеянцев деревьев и кустарников из районированных лиственных пород (клен ясенелистный (*Acer negundo*), береза бородавчатая (*Bétula péndula*), вяз приземистый (*Ulmus pumila*) и другие).

После создания более благоприятных условий на втором этапе в межкулисных пространствах создаются насаждения из более ценных древесных пород (сосна обыкновенная (*Pínus sylvéstris*), береза бородавчатая (*Bétula péndula*), лиственница сибирская (*Lárix sibírica*), ель сибирская (*Píceá obováta*), липа (*Tília*), дуб черешчатый (*Quércus róbur*) и другие).

В данное время в зеленом поясе Астаны формировалась насаждения с определенной фауной насекомых-вредителей, которые дают периодическую вспышку массового размножения.

Иногда нашествие опасных вредителей ставит под угрозу существование лесных

массивов своевременная защита от насекомых-вредителей, следует считать весьма актуальной задачей [3]. Сейчас возраст большинства категорий лесокультурных площадей составляет 20–25 лет. Это тот возраст, когда формируется специфичный биоценоз, в частности, формируется своеобразный видовой состав вредной энтомофауны и микрофлоры, параллельно происходит формирование полезной фауны – энтомофагов и флоры – энтомопатогенных микроорганизмов. Здесь весьма важно многолетние научные исследования и разработки системы защитных мероприятий от вредных организмов, которая, не нарушая лесного биоценоза и экологии, ограничивала и снизила бы их распространение и вредоносность насекомых-вредителей. Основными вредителями лесонасаждения зеленой зоны города Астаны являются: северный березовый пилильщик (*Croesus (Nematus) septentrionalis* L.), минирующие березовые: большой и малый пилильщики (*Messa (Scolioneura) betuleti* Klug., *Fenusa pumila*), пяденица шелкопряда бурополосая (*Biston stratarius* Hufn), боярышница (*Aporia crataegi*), звездчатый пилильщик-ткач (*Acantholyda posticalis*), жимолостный пилильщик (*Zaraea fasciata* L.), тополевый листоед (*Chrysomela populi*) и др.

Из полезной фауны в зеленых насаждениях Астаны нами зарегистрированы из класса паукообразных представители семейств: пауки-бокоходы (*Thomisidae*), пауки-скакунчики (*Salticidae*), пауки-кругопряды (*Araneidae*), пауки-тенетники (*Theridiidae*), пауки-воронковые (*Agelenidae*); из класса насекомых представители отрядов двукрылых – мухи тахины (*Tachinidae*), сирфиды (*Syrphidae*); отряда полужесткокрылых (Hemiptera, Heteroptera): хищные клопы (*Nabidae*), хищницы (*Reduviidae*); отрядов перепончатокрылых (Hymenoptera): наездники (*Ichneumonidae*), бракониды (*Braconidae*), хальциды (*Chalcidoidea*) и др.

В настоящее время, наряду с химическими инсектицидами в отношении ряда вредителей сельскохозяйственных и лесных культур, в практике растениеводства находят широкое применение биопрепаратов, в частности, изготавливаемые на основе энтомопатогенных бактерий (*Bacillus thuringiensis*) и грибов (*Fungi*).

Казахстан вместе с другими 150 странами в 1992 году подписал в Рио-де-Жанейро «Конвенцию о биологическом разнообразии», обязавшись тем самым сохранять и приумножать растительность планеты. В августе 1994 года Кабинет министров Республики Казахстан принял постановление по разработке «Национальной программы устойчивого сохранения и рационального использования биологического разнообразия».

Несомненно, использование инсектицидов против насекомых-вредителей может быть эффективной в краткосрочной перспективе. Однако при использовании инсектицидов вместе с вредителями погибают и их природные враги (энтомофаги), что способствует незамедлительному росту численности «оставшейся» популяции вредителей и необходимости повторного проведения химических обработок. Так некоторые виды вредителей могут стать более устойчивыми или же могут поражать охраняемые регионы.

Защита зеленых насаждений зеленой зоны с разнообразным видовым составом древесных пород и кустарников требует специфичного подхода для разработки системы защитных мероприятий от насекомых-вредителей и болезней.

Для мониторинга фаз развития насекомых-вредителей и болезней, и разработки системы защитных мероприятий против вредных организмов лесных культур регуляр-

но проводятся обследования лесонасаждений совместно с сотрудниками РГП «Жасыл аймак» и Казахского научно-исследовательского института защиты и карантина растений им Ж. Жиёмбаева.

Борьба с вредными организмами только тогда может иметь успех, когда она ведется систематически всеми доступными методами и средствами. При этом тактика борьбы и ее технология могут меняться. Это зависит от видового состава насекомых вредителей, степени вреда, повреждения отдельных видов, экологических условий лесного массива, его географического местоположения.

Для борьбы с вредителями лесных культур применяются биологические и химические методы борьбы. При сохранении энтомофагов в результате правильного применения химического метода или при высокой их численности в очагах вредителей создается возможность проводить не сплошные, а очаговые химические обработки с учетом на концентрацию сохранившихся энтомофагов на необработанных участках.

Для установления более безвредные для энтомофагов сроки химических обработок, необходимо хорошо знать фазы развития насекомых вредителей и их энтомофагов для определения степени сопряженности сезонных циклов их развития. Взаимоотношения насекомых вредителей зеленых насаждений с энтомофагами могут заметно изменяться в течение сезона в зависимости от экологической обстановки и у компонентов разных биологических систем они имеют свою специфику. Хищные пауки (*Aranei*), кокцинеллиды (*Coccinellidae*) и жужелицы (*Carabidae*) обычно более интенсивно заселяют станции обитания своей жертвы уже после заметного увеличения ее численности.

Исследованиями установлено, у энтомофагов в процессе их жизненного цикла развития заметно изменяется чувствительность к инсектицидам. Менее губительно действуют инсектициды на преимагинальные фазы паразитов яиц, которые обычно бывают надежно защищены плотным хорионом яйца заражаемого ими насекомого.

В насаждениях зеленого пояса нами установлены энтомофаги основных вредителей пилильщиков и листогрызущих насекомых вредителей: представители отряда двукрылых - мухи тахины, сирфиды; полужескоккрылых - хищные клопы набиды; жесткоккрылых - божьи коровки, жужелицы и класса паукообразных: пауки представителей семейств – пауки-волки, клубиониды, бокоходы, кругопряды, агелениды и оксиопиды (*Oxyopidae*). До настоящего времени биологические и экологические особенности не достаточно изучены. Однако учитывая роли пауков как многоядных хищников как один из постоянных компонентов лесного биогеоценоза должны изучаться и использованы в комплексной системе защитных мероприятий.

При создании комплексной системы защитных мероприятий должны учитываться весь комплекс насекомых-вредителей зеленых насаждений, имеющих хозяйственное значение, и роль энтомофагов в регуляции их численности.

Применение биометодов в лесном хозяйстве особенно желательно, так как химические обработки в ряде случаев не достигает цели и дает отрицательные последствия, уничтожая полезных эффективных энтомофагов в зеленых насаждениях. Относительно часто возникает привыкание насекомых вредителей к применяемым инсектицидам, что приходится повторить обработку насаждений. Известные факты от химических обработок населения не зачастую страдают от тяжелых болезней даже до рак легких и др.

Активные меры борьбы обычно применяется с учетом численности вредителей, то есть при превышении порога вредоносности и в случае вспышки насекомых вредителей леса. В настоящее время в зеленых насаждениях, особенно вблизи населенных пунктах против насекомых-вредителей широко используются безопасные для окружающей среды биологические препараты и деятельности местных полезных биоагентов (паразиты и хищники).

Удельный вес биологического метода в защите леса в насаждениях РГП «Жасыл аймак» непрерывно должен расти как и во всех странах. Мы начали применять отечественный биопрепарат «Ақ көбелек» против гусениц чешуекрылых насекомых вредителей. За период совместной работы с РГП «Жасыл аймак» состояние зеленых насаждений улучшилось. Очаги насекомых вредителей своевременно обрабатывались и снизилось поврежденность листогрызущих и минирующих вредителей. Продолжить совместную научную работу по использованию трансферт технологию и поиск местных видов паразитов пилильщиков - минеров.



Список использованной литературы

1. Назарбаев Н.А. Послание президента Республики Казахстан стратегии «Казахстан - 2050». Астана, 14 декабря 2012 г.
2. Коваль И.А. Проект сохранения лесов и увеличения лесистости территории Казахстана на 2007–2012 годы // Современное состояние лесного хозяйства и озеленения в Республике Казахстан: проблемы, пути их решения и перспективы. - С. 20–25.
3. Сагитов А.О. Проблемы защиты лесов Казахстана от вредителей и болезней// Международная научно-практическая конференция леса и лесное хозяйство в условиях рынка. Проблемы и перспективы устойчивого развития. Алматы, 2003. – С. 43–48.

PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OF AGROFORESTRY IN KAZAKHSTAN

Nizamdinova G. K., Sagitov A.O., Mukhamadiyev N.S.

LLP «Kazakh Research Institute of Plant Protection
and Quarantine named after Zh.Zhiembayev»
nurzhan-80@mail.ru, nizamdin13@gmail.com.

In all countries in the region Central Asia, fast growing trees play a significant role in agroforestry and are seen as a potential source to help to meet wood demand and generate income. We took this up and started to test a number of Poplar hybrids.

First results indicate that an agroforestry system with Poplar shelterbelts and crops like corn or wheat consumes about 15% less water than the crop without shelterbelt. This was presented during the international Tropentag Conference in Ghent, Belgium, 17 to 19 September. A wealth of literature confirms that agroforestry practices may contribute to the welfare and livelihoods of farmers. Through the integration of trees on farm and in the landscape, agroforestry, defined as a dynamic, ecologically based natural resource management system, diversifies and sustains production for increased social, economic and environmental benefits [1].

Researches of scientists in Nigeria showed that frequent sowing of corn with inorganic fertilizers for 16 years led to a significant decrease in yields. In addition, studies conducted over 14 years in Pakistan have shown a significant decrease in rice yields-even when recommended levels of nitrates, phosphates and potassium were introduced into the soil [2].

In the Republic of Kazakhstan agroforestry is poorly developed, which requires a certain direction for the prospects of agriculture and forestry. The reason is the insufficiently of knowledge, not suffice of practice of agroforestry. The purpose of our work is to organize scientific research in the field of agroforestry in the sharply continental climate of Kazakhstan. We plan to grow lines of poplar and paulonius and other woody plants, sowing between them forage crops at different distances as an example of figure 1.



Figure 1. Alternating poplar with other crops

Currently, we cooperate with the scientific center «The World Agroforestry Centre» (ICRAF), which conducts research on economic and environmental values of wood crops. The research center provided 16 varieties and hybrids of poplar, which are planted in different climatic zones, in order to make the selection of zone varieties, as well as to study their characteristics for cultivation and distribution for sale to entrepreneurs. This creates a product that will find its application for agroforestry (figure 2).



Figure 2. Hybrid varieties of poplars, provided by the centre, ICRAF

Direct rooting of seedlings of cuttings in the soil is associated with high costs and high death of seedlings. The use of modern technologies for mass reproduction, such as clonal micropropagation of plants is relevant for hard-rooted hybrids of poplar. Acceleration, reproduction of the most adapted forms of poplar will practically make a scientific contribution to the development of agroforestry.

The authors have developed comprehensive measures for the treatment of cuttings and seedlings of poplar. The developed measures allow seedlings to show resistance to anthropogenic factors, improve germination, survival of seedlings and their protection from pests and diseases.

References

1. Mukadasi B, Nabalegwa W (2008) Extension for Agroforestry Technology Adoption: Mixed Intercropping of *Crotalaria (crotalaniaagrahamjana)* and maize (*zea mays L.*) in Kabale District Uganda. *Environmental Research Journal* 2: 131–137
2. Abera, W., S. Hussein, J. Derera, M. Worku and M.D. Laing, 2013. Preferences and constraints of maize farmers in the development and adoption of improved varieties in the mid-altitude, sub-humid agro-ecology of Western Ethiopia. *Afr. J. Agric. Res.*, 8: 1245–1254.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРЕПАРАТ ПРЕСТИЖ ПЛЮС В БОРЬБЕ С ТУТОВОЙ ОГНЕВКОЙ

Носирова З.Г., Анорбаев А.Р., Камбарова М.Х.

Ташкентский государственный аграрный университет, Ташкент, Узбекистан
agrar.zara@yandex.ru

Аннотация. Приведены результаты опытов по выявлению эффективности применения микробиологического препарата «Престиж плюс» в борьбе с тутовой огневкой. Показано, что данный препарат позволяет обезвредить до 75,3% гусениц тутовой огневки, которая всего на 3,3% уступает сильнейшему химическому препарату «Карате».

Ключевые слова: микробиологический препарат, гусеницы тутовой огневки, шелковица, биологическая эффективность

Введение. Выращивание тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.) является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства Республики Узбекистан по той причине, что Узбекистан по производству натурального шелкового сырья в мире занимает третье место уступив Китаю и Индии, а по объему производства на душу населения – первое место.

Очевидно, увеличение производства шелкового волокна связано со своевременным обеспечением тутового шелкопряда за довольно короткий срок (примерно месяц) с достаточным количеством кормовой базы – свежими и качественными листьями определенных сортов шелковицы (*Morus alba*). Задача обеспечения тутового шелкопряда листьями шелковицы сильно зависит от количества вредителей-насекомых листьев шелковицы.

В настоящее время опаснейшим вредителем не только листьев, но и самих шелковиц, является специализированный вредитель шелковицы – тутовая огневка (*Diaphania (Glyphodes) pyloalis* W.), появившаяся в Узбекистане сравнительно недавно (1994), но успевшая стать уже серьезным внутренним карантинным насекомым, для которого пока еще не разработана эффективная комплексная мера действий по его уничтожению [1].

Следует подчеркнуть вредоносность тутовой огневки и в других странах как в Индии [2], Грузии [3], Таджикистане [4], Азербайджане [5]. Не секрет, что имеется ряд пестицидов, использование которых позволяет в достаточной степени уничтожать основную массу вредителей, в том числе и тутовых огневок. Однако их применение наряду с уничтожением вредных насекомых, устраняет также и полезных, в том числе тутового шелкопряда, а также загрязняет довольно серьезно и само дерево, и окружающую среду, и почву, и работников сельскохозяйственной отрасли.

В связи с этим химические методы применяются очень редко, а точнее, когда количество вредных насекомых находится на стадии очага и другие методы борьбы с ними окажутся бессильными. Во всех остальных случаях стараются использовать нехимические методы, сохраняющие невредимым тутовый шелкопряд, шелковицу, окружающую среду, почву и работников сельскохозяйственной отрасли.

Задача борьбы конкретно с тутовой огневкой биологическим методом немного ос-

ложнена тем, что по настоящее время еще не выявлен специализированный энтомофаг, уничтожающий исключительно тутовых огневков. Поэтому обычно для борьбы с данным вредителем применяют общеизвестные энтомофаги, ведущие хищный или паразитоидный образ жизни с вредными насекомыми.

Так, например в работе [2] использовались 7 видов энтомофагов, такие как несколько видов златоглазки, бракона, с которыми удалось в какой-то мере контролировать количество тутовых огневков.

В предыдущих наших исследованиях для борьбы с тутовой огневкой был испытан ряд нехимических методов. Например, в работе [6] использована златоглазка (*Chrysopidae carnea*), с которой по уничтожению вредителей достигнутая биологическая эффективность оказалась равной 88,1%; использование бракона (*Bracon Hebetor*) позволило сократить количество вредителей до 79% [1]; трихограмма (*Trichogramma*) семейства *Evanescence Westwood* заряжает яйца тутовой огневки со смертельным исходом до 52% [7]; использование в составе корма яиц трудно поддающейся разведению и задержанию на данной территории мухи тахинь позволило обезвредить до 70% гусениц тутовой огневки [8]; применение же микробиологического препарата «Naturalis L» устранил 78,1% гусениц тутовых огневков [9]; повязка ствола шелковиц ловчим поясом поздней осенью оказалась эффективным при сборе внутри него гусениц тутовой огневки, которая впоследствии стала причиной увеличения массы листьев шелковицы на 6,5 г/м и ее ветвей на 0,5 м длиннее по сравнению с непривязанным ловчим поясом шелковицы [10].

Целью настоящей работы является выявление биологической эффективности применения микробиологического препарата «Престиж плюс» (*Bac. thuringiensis*) в борьбе с гусеницами тутовой огневки в период развития гусениц тутовой огневки третьего и четвертого поколений.

Место проведения опытов и методика исследований. Опыты были проведены на шелковицах, растущих по периметрам хлопковых полей Бозского района Андижанской области. На опытах в качестве сорта шелковицы выбран «6301380 Узбекистон». Продолжительность проведенных опытов составляла 30 календарных дней. Для этого были выбраны шелковицы в 6 местах, расположенных друг от друга на расстоянии 700–800 метров и на листьях которых были по 10–12 гусениц тутовых огневков на одной ветви.

Исследования проводили с 25 мая по 24 июня в период развития гусениц тутовых огневков третьего поколения (2017–2018 гг.). При этом на полевых условиях изучена динамика вымирания гусениц тутовой огневки от микробиологического препарата «Престиж плюс». Опыты проводились в 6 вариантах, в четырех из которых был применен «Престиж плюс» с четырьмя нормами расходов по 0,5; 1,0; 2,0 и 3,0 кг/га 2×10^9 спор/мл. В целях количественного сравнения в 5-варианте использован как эталон химический препарат Карате, 5% эм.к. 6-вариант оставили без применения никаких препаратов, т.е. оставался в наблюдении. По всем другим (климатическим, уходу за деревьями и т.п.) параметрам на выбранных деревьях поддерживались одинаковые природные условия, а также в опытах отсутствовали какие-либо заболевания. Все имеющиеся другие виды вредных насекомых кроме тутовых огневков были удалены механически.

В целях получения количественного сравнительного анализа по влиянию микробиологического препарата «Престиж плюс» мы определили биологическую эффективность (БЭ) применения препаратов по формуле Аббота:

$$БЭ = \frac{A-B}{A} \cdot 100 \% ,$$

где А и В – количество гусениц тутовых огневок до и после нанесения препаратов на данном дереве, соответственно.

Результаты, полученные по исследованию динамики влияния препаратов на гусеницы тутовых огневок и достигнутой БЭ, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Влияние микробиологического препарата Престиж плюс (*Bac. thuringiensis*) 2×10^9 спор/мл в борьбе с гусеницами тутовой огневки на шелковицах Андижанской области (полевой опыт, 2017–2018 гг.)

Вариант опыта	Наименование препарата	Норма расхода препарата, кг/га	Средняя численность гусениц вредителя на 10 ветвях, экз.			Биологическая эффективность по дням учета, %			
			До обработки	Дней после обработки			10	20	30
				10	20	30			
1	Престиж плюс (<i>Bac. thuringiensis</i>), 2×10^9 спор/мл	0,5	50,9	38,0	28,4	25,1	25,4	44,1	50,6
2		1,0	49,1	31,4	22,4	14,6	36,0	54,3	70,3
3		2,0	51,9	28,0	17,5	12,8	46,0	64,3	75,3
4		3,0	51,0	27,8	18,5	12,8	45,5	63,6	74,9
5	Карате, 5% эм.к. (эталон)	0,5	52,2	26,4	16,3	11,2	48,5	68,8	78,6
6	Контроль	-	50,1	52,5	51,6	50,6	-	-	-

*Максимальная биологическая эффективность с микробиологическим препаратом *Naturalis-L* при норме расходов 0,5 л/га, 78,1% [9]

Из таблицы видно, что, во-первых, наибольшая БЭ получена при использовании микробиологического препарата «Престиж плюс» 2×10^9 спор/мл с нормой расхода 2,0 кг/га, где достигнутое значение БЭ оказалось равным 75,3%. Это значение уступает варианту применения химического препарата Карате всего на 3,3%.

Обсуждение результатов и выводы. Итак, из анализа вышеприведенных результатов опытов, проведенных на открытых полях Бозского района Андижанской области по выявлению эффективности применения микробиологического препарата «Престиж плюс» в борьбе с гусеницами тутовых огневок на шелковицах можно сделать следующие выводы:

- во-первых, применение «Престиж плюс» способствует к уменьшению количества гусениц тутовых огневок в зависимости как от количества истекших дней после расселения яиц мухи тахины, так и от их количества;

- во-вторых, с нормой расхода 2,0 кг/га этого препарата, после 30 дней расселения можно достичь биологическую эффективность по вымиранию гусениц тутовой огневки до 75,3%.

Однако несмотря на то, что с использованием химического препарата «Карате» получена большее значение БЭ, в целях сохранения невредимым окружающую среду, дерево, почву, тутового шелкопряда и работников аграрной отрасли, предпочтительнее применить микробиологический препарат.

Список использованной литературы

1. Nosirova, Z.G'. Effectiveness of the bracon entomophages in fight against mulberry pyralids in Uzbekistan climate conditions / Z.G'. Nosirova, X.X. Kimsanboyev // European Applied Sciences. – 2017. – # 3. P. 3–5.
2. Mittal, V. Mulberry leaf damage caused by leaf roller, *Glyphodes pyloalis* Walker. / V. Mittal, I. Illahi, A. Dhar, M.A. Khan // Journal of Biological Control. – 2011. – N 25(1). – P. 55–57.
3. Канчавели, Ш. Малая тутовая огневка – новый вредитель шелковицы в Грузии / Ш. Канчавели, Л. Канчавели, М. Парцвания // Защита и карантин растений. – 2009. – № 1. – С. 36–38.
4. Мухитдинов, С.М. Экология некоторых главнейших вредителей сельскохозяйственных растений в агробиоценозе хлопчатника / С.М. Мухитдинов, З.Б. Самадова, С.К. Мирзоева, С.С. Рахмадов // Кишоварз. – 2012. – № 1. – С. 18–20.
5. Шамиев, Т. Х. Распространение нового адвентивного вида в Азербайджане / Шамиев Т. Х. // Защита и карантин растений. – 2008. – № 7. – С. 29–30.
6. Носирова, З.Г. Эффективность энтомофага златоглазки в борьбе с тутовой огневкой / З.Г. Носирова, Х.Х. Кимсанбоев // Аграрная наука. – 2017. – № 7 (июль). – С. 4–6; Носирова, З.Г. Эффективность энтомофага златоглазки в борьбе с тутовой огневкой / З.Г. Носирова, Д.Д. Бегалиева // Материалы международной научной конференции «Управление социально-экономическими системами: теория, методология, практика». Пенза, 15 июня 2017 г., – С. 71–73.
7. Носирова З.Г., Трихограммы в качестве энтомофага тутовых огневок / З.Г. Носирова, А. Нуржобов, А. Нормуминов, К. Шамсиддинова // Сборник статей XII международной научно-практической конференции «EUROPEAN RESEARCH». Пенза, 07 октября 2017 г., – С. 93–96; Носирова З.Г., Борьба против тутовых огневок с помощью трихограммы / З.Г. Носирова, Х.Х. Кимсанбоев, К. Шамсиддинова // AgroЭлем – 2017. – № 10(99). – С. 74–76.
8. Носирова З.Г. Муха тахина в качестве энтомофага тутовых огневок // Вестник алтайского государственного аграрного университета. - 2018. № 5 (160). - С. 70–74.
9. Носирова З.Г., Микробиологический препарат «Naturalis-L» – эффективное средство для борьбы с тутовой огневкой / З.Г. Носирова, Х.Х. Кимсанбоев, А.П. Анарбоев // AgroЭлем – 2017. – № 8(97). – С. 54–56.
10. Носирова З.Г., Рахмонов Ж., Рустамова М. Эффективность применения нехимических методов в борьбе с гусеницами тутовой огневки (на узбекском) // Agro kimyo himoya va o'simliklar karantini. - 2018 - № 3 (7). - С. 50–51.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ СЕМЯН БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Олейник А.Т., Рожкова Г.И., Ковалёва Е.В., Молдахметова Г.Т.

Костанайский филиал Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений имени Жазкена Жиёмбаева, г. Костанай, Республика Казахстан, oleinik1975@mail.ru

В настоящее время перед сельским хозяйством в Северном Казахстане стоит проблема по улучшению состояния почв, сохранения ее плодородия и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Введение в севооборот зернобобовых культур оказывает положительное влияние на восстановление плодородия истощенным почвам. Это связано с деятельностью клубеньковых бактерий фиксирующих азот из воздуха и способностью накапливать его для последующих культур севооборота. Зернобобовые культуры в состоянии усваивать питательные вещества из глубоких слоев почвы, тем самым обогащая верхние слои пашни, корневая система положительно влияет на структуру почвы, улучшая водо-газо-теплообмен. В процессе выращивания бобовых культур в резко континентальном климате с хорошим качеством продукции, важно получить и сохранить дружные и полноценные всходы с оптимальной густотой. Иногда проверенные семена при высокой всхожести и посеянные по заданной норме высева не дают хорошие всходы.

Одной из причин является однотипность возделываемых сортов в регионах, вследствие чего снижается устойчивость растений к возбудителям заболеваний, а причиной снижения устойчивости к болезням - появление новых физиологических рас у грибов и других возбудителей.

Обработка семян регуляторами роста и биоудобрениями улучшает метаболическую активность растений и стимулирует ростовые процессы, усиливая сопротивляемость грибным патогенам.

Целью исследований Филиала было изучение динамики ростовых процессов, влияние регуляторов роста и биоудобрения на ростовые процессы семян бобовых культур.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по изучению влияния обработки семян регуляторами роста и биоудобрениями на динамику ростовых процессов проводились в вазонах лаборатории Костанайского филиала. Почва для проведения опытов была взята с Опытного поля Филиала, которая представляет собой чернозем южный, тяжелосуглинистый, реакция почвенного раствора рН - 8,49, содержание гумуса 3,26 %.

Для исследований были выбраны сорта зернобобовых культур наиболее распространенные в северном регионе: Нут сорта – Высокорослый, Юбилейный; Люпин сорт Дега; Горох сорт - Аксайский -55; Чечевица красная и желтая; Соя сорта – Сашер, Белявка из урожая 2018 года.

Инкрустацию семян проводили 14 ноября 2018 года, Посев в вазоны на 3-й день после обработки семян. В качестве регуляторов роста применялись препараты: Лигно-

гумат, в.р. – 500 мл/т; Эко Рост, в.р. – 400 мл/т; Зерокс, в.к.р. – 300 мл/т; Зеребра Агро, в.р. – 150 мл/т и биоудобрение - Никфан, ж – 160 мл/т.

Всхожесть семян определяли по ГОСТу 12038–84, силу роста по ГОСТу 12036–66. Для определения биомассы растительный материал взвешивали на аналитических весах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

В лабораторных условиях производился анализ начальных ростовых процессов семян бобовых культур, динамики формирования корневой системы, листовой поверхности и биомассы, что является объективным показателем роста растений.

Обработка семян препаратами повысила энергию прорастания: нут сорт Высокорослый – до 55 % (Никфан, ж), до 67 % (Зеребра Агро, в.р.), до 73 % (Эко Рост, в.р.) по сравнению с контрольным вариантом 54 %; сорт Юбилейный показал энергию прорастания 70–72 % по отношению к контролю 69 % (Лигногумат, в.р. и Зерокс, в.к.р.).

При обработке сои, сорт Белявка энергия прорастания увеличилась от 43 % до 89 % по отношению к контрольному варианту 40 % (Зеребра Агро, в.р., Эко Рост, в.р., Никфан, ж), а на сорте Сашер варьировала от 50 % (Зерокс, в.к.р.) до 58 % (Лигногумат, в.р.) по сравнению с контрольным вариантом 49 %.

Показатель энергии прорастания чечевицы желтой превысил контрольный вариант 61 %) в 1,1 – 1,5 раза, а на чечевице красной в 1,1 раз (контроль 86 %) соответственно препаратам и нормам расхода.

Энергия прорастания на горохе сорт Аксайский -55 увеличилась по отношению к контролю 67%) от 4% до 23% соответственно препаратам. Обработка семян регулятором роста Лигногумат, в.р. снизила энергию прорастания культуры на 4% по отношению к контролю.

На люпине сорт Дега наблюдался положительный эффект энергии прорастания после обработки семян регуляторами роста и биоудобрением по отношению к контролю 34%) от 3% до 38%.

В результате воздействия препаратов на семена бобовых культур, находящихся в состоянии органического покоя свидетельствуют о положительных показателях по лабораторной всхожести: нут – 58–75 % (контроль 56 %), 75–79 % (контроль 73 %); соя – 46–96 % (контроль 45 %), 54–62 % (контроль 53 %); чечевица – 70–95 % (контроль 68 %), 95 % (контроль 90 %); горох – 67–92 % (контроль 70 %); люпин – 42–75 % (контроль 39 %) соответственно дозировкам и сортам культуры.

Всхожесть семян гороха на контрольном варианте 70%) превысила вариант обработанный регулятором роста Лигногумат, в.р. на 3%.

Морфологические показатели бобовых культур на ранних этапах выращивания (5-й и 10-й дни) выявили положительное действие регуляторов роста и биоудобрения на ростовые процессы. По сравнению с контрольными вариантами на нуте сорт Высокорослый высота вегетативной массы на 5-й день после всходов составил в среднем 4,17 см (контроль 3,5 см), на 10-й день 12,0 см (контроль 8,05 см); длина корешков – 3,17 см (0,8 см), 8,07 см (4,75 см). Сорт Юбилейный – 5-й день 4,37 см (3,75 см), 10-й день – 11,03 см (7,25 см); длина корешков – 3,5 см (0,4 см), 7,75 см (4,5 см) соответственно.

На сое сорт Белявка высота вегетативной массы на 5-й день после всходов составил в среднем 3,5 см (контроль 1,25 см), на 10-й день 8,32 см (контроль 7,75 см); длина корешков – 1,6 см и 7,21 см (контроль 0,6 см и 5,75 см). Сорт Сашер – высота 2,0– 6,17 см (контроль 1,3–4,8 см); длина корешков – 1,55 - 6,1 см (контроль 1,0–4,25 см (5-й – 10-й дни).

Горох сорт Аксайский -55 – высота на 5-й день 3,25 см (2,0 см), на 10-й день 15,62 см (10,7 см); длина корешков – 3,3 см, 9,07 см (контроль 1,0 см, 6,8 см) соответственно.

Чечевица желтая – 4,75 см, 13,79 см (контроль 3,75 см, 8,0 см), 1,1 см, 5,53 см (длина корешков контроль 0,5 см, 4,5 см). Чечевица красная – высота проростка – 4,5 см, 12,2 (контроль 3,5 см, 8,25 см); длина корешка 1,6 см, 8,1 см (0,8 см, 5,35 см).

Люпин сорт Дега – высота вегетативной массы в среднем – 2,3 см (контроль 0,98 см) - 5-й день, 5,79 см (контроль 3,94 см) -10-й день; длина корешков – 2,02 см, 8,1 см (0,04 см, 6,3 см) соответственно дням учетов.

По физиологическим параметрам биомасса в среднем по препаратам на одно растение составила (по отношению к контролю): нут сорт Высокорослый листовой поверхности – 3,16 г. (2,5 г.), корневой системы – 1,46 г. (1,09 г.); сорт Юбилейный – листовой - 3,41 г. (2,96 г.), корневой - 1,29 г. (1,13 г.).

Показатели сои сорт Белявка - листовой - 5,22 г. (3,75 г.), корневой - 0,35 г. (0,23 г.); сорт Сашер - листовой – 5,47 г. (3,27 г.), корневой - 0,32 г. (0,29 г.).

Чечевица желтая - листовой – 0,64 г. (0,38 г.), корневой - 0,055 г. (0,002г.). Чечевица красная - листовой 1,17 г. (0,94 г.), корневой - 0,15 г. (0,05 г.).

Горох сорт Алтайский -55 - листовой – 4,48 г. (3,71 г.), корневой – 1,36 г. 0,92 г.). Люпин сорт Дега - листовой – 9,29 г. (7,25 г.), корневой – 1,46 г. (1,06 г.) соответственно.

Инфицированность семян наблюдалась от грибов *Fusarium spp.*; *Ascochyta spp.*; *Colletotrichum domatium* (антракноз сои), *Rhizoctonia* (на чечевице), *Ceratophorum setosum Kirch* (бурая пятнистость на люпине); сапрофитным грибом *Alternaria spp.*; грибы с выраженными сапротрофными свойствами принадлежащим родам *Penicillium Link*; *Aspergillus Micheli*; *Mucor Micheli*, *Cladosporium Link* и бактериоза. Регуляторы роста повышают устойчивость культур к заболеваниям семян, что связано с изменением баланса фитогормонов и ингибиторов роста растений (таблицы 1- 5).

Таблица 1 – Влияние препаратов на посевные качества семян нута

Вариант	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Высота проростка, см		Длина корешка, см		Биомасса на одно растение, г.		Заболевания семян, %
			5 день	10 день	5 день	10 день	ростков	корней	
сорт Высокорослый									
контроль	54	56	3,5	8,05	0,8	4,75	2,50	1,09	5,75
Зеребра Агро, в.р. – 150 мл/г	67	68	3,75	14,5	5,4	7,5	3,14	1,65	5,12
Эко Рост, в.р. – 400 мл/г	73	75	4,5	10,0	1,2	8,9	3,61	1,59	3,25

Никфан, ж – 160 мл/т	55	58	4,25	11,5	2,9	7,8	2,75	1,14	2,0
сорт Юбилейный									
контроль	69	73	3,75	7,25	0,4	4,5	2,96	1,13	5,25
Зерокс, в.к.р. – 300 мл/т	72	79	4,25	9,97	6,2	7,5	3,68	1,23	1,0
Лигногумат, в.р. – 500 мл/т	70	75	4,5	12,1	0,8	8	3,15	1,36	4,37

Таблица 2 - Влияние препаратов на посевные качества семян сои

Вариант	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Высота проростка, см		Длина корешка, см		Биомасса на одно растение, г		Заболевания семян, %
			5 день	10 день	5 день	10 день	ростков	корней	
сорт Белявка									
контроль	40	45	1,25	7,75	0,6	5,75	3,75	0,23	8,25
Зеребра Агро, в.р. – 150 мл/т	89	96	7,0	9,25	1,7	8,34	5,17	0,21	4,5
Эко Рост, в.р. – 400 мл/т	72	75	3,0	8,7	2,2	6,0	5,33	0,43	3,37
Никфан, ж – 160 мл/т	43	46	0,5	7,0	0,9	7,3	5,16	0,42	6,37
сорт Сашер									
контроль	49	53	1,3	4,8	1,0	4,25	3,27	0,29	6,75
Зерокс, в.к.р. – 300 мл/т	50	54	2,0	7,1	1,7	7,1	5,42	0,33	3,87
Лигногумат, в.р. – 500 мл/т	58	62	2,0	5,25	1,4	5,1	5,53	0,32	3,12

Таблица 3 - Влияние препаратов на посевные качества семян чечевицы

Вариант	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Высота проростка, см		Длина корешка, см		Биомасса на одно растение, г		Заболевания семян, %
			5 день	10 день	5 день	10 день	ростков	корней	
желтая									
контроль	61	68	3,75	8,0	0,5	4,5	0,38	0,02	5,25
Зеребра Агро, в.р.- 150 мл/т	91	95	5,25	9,25	1,8	4,78	0,67	0,07	4,75

Зерокс, в.к.р. – 300 мл/т	77	80	5,25	20,3	0,7	5,72	0,69	0,04	3,25
Никфан, ж – 160 мл/т	68	70	4,0	16,2	1,0	5,94	0,45	0,04	3,75
Лигногумат, в.р. – 500 мл/т	75	80	4,5	9,4	0,9	5,70	0,76	0,07	2,87
красная									
контроль	86	90	3,5	8,25	0,8	5,35	0,94	0,05	6,25
Эко Рост, в.р.- 400 мл/т	94	95	4,5	12,2	1,6	8,1	1,17	0,15	5,62

Таблица 4 - Влияние препаратов на посевные качества семян гороха, сорт Аксайский - 55

Вариант	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Высота проростка, см		Длина корешка, см		Биомасса на одно растение, г.		Заболевания семян, %
			5 день	10 день	5 день	10 день	ростков	корней	
контроль	67	70	2,0	10,7	1,0	6,8	3,71	0,92	3,50
Зеребра Агро, в.р. – 150 мл/т	90	92	3,5	11,5	2,9	9,7	4,5	1,49	2,25
Зерокс, в.к.р. – 300 мл/т	75	79	3,5	15,8	4,8	7,35	4,59	1,34	3,25
Лигногумат, в.р. – 500 мл/т	63	67	3,0	12,5	3,8	9,5	4,22	1,29	2,87
Эко Рост, в.р. – 400 мл/т	84	88	3,75	20,8	3,5	11,3	4,45	1,2	2,37
Никфан, ж – 160 мл/т	71	75	2,5	17,5	1,5	7,5	4,65	1,5	1,75

Таблица 5 - Влияние препаратов на посевные качества семян люпина, сорт Дега

Вариант	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Высота проростка, см		Длина корешка, см		Биомасса на одно растение, г.		Заболевания семян, %
			5 день	10 день	5 день	10 день	ростков	корней	
контроль	34	39	0,98	3,94	0,4	6,3	7,25	1,06	5,0
Зеребра Агро, в.р. – 150 мл/т	43	46	2,53	6,25	1,1	8,8	10,13	1,38	3,5

Зерокс, в.к.р. – 300 мл/т	41	45	1,75	5,04	1,0	7,9	8,98	1,53	4,87
Лигногумат, в.р. – 500 мл/т	37	42	1,25	7,25	0,9	8,2	8,71	1,29	3,37
Эко Рост, в.р. – 400 мл/т	48	50	2,75	4,27	1,8	8,0	9,05	1,39	2,0
Никфан, ж – 160 мл/т	72	75	3,25	6,25	5,3	7,6	9,60	1,72	1,62

Дополнительно проводился опыт на всхожесть обработанных семян в рулонах на фильтровальной бумаге при температуре 24 °С. Семена, обработанные регуляторами роста и биоудобрением по всхожести были выше контрольных вариантов (таблица 6).

Таблица 6 – Показатели всхожести семян бобовых культур в рулонах

Вариант	Нут		Соя		Горох	Чечевица		Люпин
	Высоко-рослый	Юбилей-ный	Беляв-ка	Са-шер	Аксай-ский-55	жел-тая	крас-ная	Дега
контроль	60	73	55	58	81	73	92	44
Зеребра Агро, в.р. – 150 мл/т	71		97		95	97		54
Зерокс, в.к.р. – 300 мл/т		81		63	85	87		50
Лигногумат, в.р. – 500 мл/т		75		65	92	84		48
Эко Рост, в.р. – 400 мл/т	83		78		89		97	58
Никфан, ж – 160 мл/т	71		60		89	79		70

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данные полученные в результате проведенных исследований свидетельствуют о целесообразности использования регуляторов роста и биоудобрения для предпосевной обработки семян.

Все бобовые культуры, независимо от применяемых регуляторов роста и биоудобрения увеличивают показатель энергии прорастания, всхожести и развития в целом. Данные концентрации препаратов оказывают стимулирующее действие на прорастание семян бобовых культур и частично сдерживают проявление болезней семян.

Метод проращивания семян на всхожесть в рулонах является более точным и подтверждает полученные результаты высеянных семян в вазонах.

Обработка семян препаратами



Посев



Закладка в рулоны на всхожесть, обработанные семена

Наблюдение на 5 день



Наблюдение на 10 день



Рисунок – Наблюдения за интенсивностью роста бобовых культур

Список использованной литературы

1. Данные из отчетов сотрудников Костанайского филиала;
2. Драховская М.Д. Прогноз по защите растений. «Сельхозлитература» - 1962 – 168–173 с.;
3. ГОСТ 12038–84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести;
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва «Агропромиздат» - 1985 – 351с;

ВЛИЯНИЕ И ТРАНСФОРМАЦИЯ ФТОРА И ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ПОЧВЫ И ВИНОГРАДНИКИ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ

Оразбеков К.Г., Шыныбаев М.Д., Мусакулова А.С., Жумагулова Ж.Б.

Казахский Национальный Аграрный Университет,
Алматы, Республика Казахстан, kusbek777@mail.ru

Изучение особенностей роста и продуктивности виноградников юга и юга востока Казахстана показала, что в районах выбросов фтористых соединений Таразского региона наблюдается повреждение растительности. У винограда часто обнаруживается хлор, периферических некроз, деформирование листьев, уродство и аномальное развитие плодов, снижение урожайности и гибель растений.

Детальное обследование виноградников акционерных обществ, фермерских и крестьянских хозяйств, дач, прилегающих к г. Тараз, определило, что почва и растения загрязнены фтором, свинцом и кадмием. Выращенная в условиях загрязнения продукции винограда, идущая на потребление в свежем и переработанном виде содержит повышенную концентрацию загрязняющих веществ т. е. не пригодна к употреблению. Поэтому актуальное значение имеет проблема выращивания качественной продукции винограда на техногенно-загрязненных землях. Решение этой проблемы требует разработки мероприятий, направленных на снижение поступления загрязняющих веществ в сельскохозяйственные растения. Необходимо выделить основные загрязнители виноградников, установить воздействие загрязняющих веществ на биогенную реакцию почв. Найти перспективные биомелиоративные подходы окультивирования почв виноградников. Выделить основные элементы антогонисты загрязнителей, взаимодействие и влияние на биологическую активность плодородия почвы, качество вод и урожайность винограда.

Методика исследований. Мелиорация загрязненных почв изучалась в аппликационных, лабораторных и полевых опытах. Аппликационный опыт. Заложено по методу Нелидова С. Е, Ярославцевой И.В, Пивоварова Л.П. (А. С. № 1303934). Для изучения вопросов взаимодействия выделенных в аппликационном опыте химических элементов антогонистов фтора и сопутствующих ему тяжелых металлов, и их влияние на биологическую активность почв закладываются лабораторные опыты по схеме, предложенной В. И. Перегудовым и Т. П. Ивановой /1972/ Для определения источников и степени загрязнения фтором и тяжелыми металлами почв к виноградников Таразской техногенно-загрязненной биогеохимической провинции проводились маршрутные обследования и почвенно-геохимическая съемка виноградников в масштабе 1:50000 в соответствии с «Временными методическими указаниями по контролю загрязнения окружающей среды», М, изд. ИМГРЭ, 1982 г, «Методическими рекомендациями по геохимической съемке загрязненных территорий городов химическими элементами», Москва. изд. ИМГРЭ, 1982г. Полевые и лабораторные исследования содержания подвижных форм фтора и тяжелых металлов в почвах и растениях осуществляли согласно «Методическим рекомендациям по проведению полевых и лабораторных исследований почв и растений при контроле загрязнения окружающей среды», М. Госкомгидромет СССР, Минздрав СССР,

1991г. 593с При оценке загрязнения компонентов природной среды фтором и тяжелыми металлами также были использованы методические разработки: «Гигиеническое нормирование химических веществ в почвах» (Гончарук, Сидоренко, М, изд. Медицина, 1986), методические рекомендации «Критерии оценки загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами» НИИ гигиены и профзаболеваний РК, Алматы, 1988 и «Временные критерии по оценке состояния окружающей среды и здоровья населения». утвержденные Верховны, Советом РК, Алматы, 1993г, «Санитарные нормы и правила. 42. 123. 47. 89: «Предельно-допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырь пищевых продуктах», Минздрав СССР, М, 1989, А4С.: Фтор Гост 17410283 и Гост 17440284 (ж/л «Химизация в сельском хозяйстве», №9, 1991г.)

Основные результаты исследований. В результате проведенных исследований отмечено высокое загрязнение почв фтором, частично свинцом и кадмием. В техногенно-загрязненных почвах протекают два противоположных процесса: накопление (аккумуляция) и вымывание (миграция) загрязняющих веществ. От соотношения этих процессов будет зависеть степень загрязнения. Нами рассматривались подвижные формы фтора и тяжелых металлов, так как они поглощаются корневой системой винограда. В накоплении водорастворимого фтора отмечено снижение его содержания в верхних горизонтах почвенного профиля и увеличение в нижних: 50–70см и 70–100 см - 8,17 и 9,50 мг/кг соответственно. Верхние горизонты почв могут каждый год возвращаться к исходному состоянию или изменяться незначительно, в то время как загрязнение подпахотных горизонтов увеличивается за счет вымывания фтора в более глубокие слои почвы Свинец накапливается больше в верхних горизонтах, содержание его в слое почвы 0–20см равно 10,50 мг/кг с дальнейшим понижением, на глубине 20–40 см оно составляет 9,58 мг/кг. Ниже 50см содержание свинца находится в пределах предельно допустимой концентрации. В распределении кадмия четкой закономерности накопления в какомто определенном горизонте почвы не наблюдается.

В наших исследованиях изучалось влияние техногенных загрязнителей (фтор и тяжелые металлы) на реакцию виноградных растений. Распределение загрязняющих веществ идет по принципам, характерным для высших растений, но с некоторыми особенностями. При поступлении загрязняющих веществ в виноградное растение на их пути возникают три биологических барьера: а/ почва-корневая система; б/ корневая система-вегетативные органы; в/ вегетативные органы- генеративные органы (таблица №1).

Обсуждение полученных данных и заключение. Анализ фактического материала показал, что на расстоянии 100м от источников выбросов содержание фтора достигает 6,1 ПДК. По мере удаления от источника, загрязнения содержания фтора в почве снижается и на расстоянии 8км в северо-западном направлении и 22 км в юго-восточном направлении находится в пределах нормы. Распространение загрязнения территории происходит в направлении господствуют ветров на расстоянии не более 8км на северо-запад и 22 км на юго- восток. Горы Улькен-Буурул. останцевые низкогорья Кши-Буурул и Тектурмас являются защитными барьерами на пути техногенных потоков. На поведение фторидов в почвах оказывают воздействие физические, химические и биологические процессы. Наиболее значимое которое являются ионный обмен, осаждение, комплексообразование антогонизм-синеогизм элементов. Установлено, что подвижность

фтора зависит от реакции почвенной среды; с уменьшением рН подвижность фтора понижается, а с увеличением рН - повышается /Моршина, Гапонюк, 1989/. Поэтому почвы, имеющие щелочную реакцию среды и загрязненные фтором, наиболее опасны для сельского хозяйства так как содержат наибольшее количество водорастворимого фтора. Контур загрязнения почв фтором по результатам анализа водорастворимого фтора (основного токсиканта, из выявленных анализом форм) отвечает преобладающему направлению ветров северо-западному и юго-восточному.

Таблица 1. Содержание фтора и тяжелых металлов в различных органах винограда сорта ркацители (мг/кг)

Культура	Часть растения	Количество загрязняющих веществ, мг/кг			Среднее содержание в почве мг/кг
		фтор	свинец	кадмий	фтор свинец кадмий
Виноград	Ягоды	6.12	1.69	0.16	12.16 15.57 0.90
Ркацители	Листья	7.71	4.50	0.24	-
	Однолетние побеги	8.23	5.85	0.31	-
	Многолетние побеги	6.89	4.83	0.26	-
	Корни	9.87	9.37	0.67	-
ПДК для ягод винограда: Фтор 2, 5 мг/кг Свинец 0, 4 мг/кг Кадмий 0, 03 мг/кг					

Особенности распределения загрязняющих веществ и особенно фтора по почвенному профилю, объясняются подвижностью элемента и он в первую очередь подвергается вымыванию с поливами и осадками. Оказывают свое воздействие на перераспределение фтора по почвенным горизонтам и грунтовые воды. При весеннем подъеме общего уровня грунтовых вод, они вовлекают фтор верхних горизонтов почвы и перемещают его в нижние горизонты.

В накоплении тяжелых металлов наблюдается иная картина. Основное количество поступающих в почву тяжелых металлов переходит в малоподвижное состояние: выпадает в осадок, закомплексовывается органическим веществом, захватывается гидроксидами полуторных элементов, фиксируется тонкодисперсными минеральными частицами. Способность почв снижать подвижность тяжелых металлов и тем самым уменьшать их поступление в растение, тесно связана с наличием а них гумуса, карбонатов, ила, рН. Тяжелые металлы поливалентны, хорошо сорбируются почвой, образуя плохо растворимые соединения с фосфатами и органикой, что способствует их постоянному накоплению в почвах. На закрепление тяжелых металлов в почве оказывает большую роль органическое вещество почвы. Верхние горизонты почвы как правило содержат наибольшее количество гумуса. Органическое вещество почвы связывает тяжелые металлы, образуя труднорастворимые соединения. Поэтому повышение плодот-

родия почв может быть одним из методов мелиорации загрязненных почв. Общий порядок стабильности комплексных соединений гумусовых веществ с тяжелыми металлами по Beckwith выглядит следующим образом: $Pb > Si > Si > Co > Zn > > Ca > Fe > Mg$. При увеличении pH почвы увеличивается устойчивость тяжелых металлов (Ильин, 1991). Из вышеприведенных данных можно сделать заключение, что растительные организмы в процессе эволюции выработали в себе способность противостоять неблагоприятным условиям произрастания, в том числе к техногенному загрязнению. Однако, при увеличении загрязняющего потока вредные вещества начинают накапливаться в метаболически важных центрах, тормозя и нарушая продукционный процесс. Следствием этого является снижение уровня. Изучение снижения урожая при разных уровнях загрязнения почвы важно в научном и практическом аспекте, прежде всего для определения толерантности различных культур и загрязняющим веществом. Большой интерес с практической точки зрения представляет допустимый предел снижения урожая (по разным источникам он колеблется в пределах от 10 до 50%). Изучая проблему получения качественной сельскохозяйственной продукции в условиях загрязнения, исследователи ставили во главу угла гигиенический подход, т. е. допустимое снижение уровня урожая устанавливали по концентрации загрязняющих веществ в полученной продукции, уже высокой, но еще не опасной для здоровья человека. Но данный подход является односторонним, так как в условиях производства важна не только продукция с допустимым содержанием загрязняющих веществ, но и необходимость экономически оправданного количества урожая.

Список использованной литературы

1. Азимов К. З, Алекперова Е. И, Мустафаев М. Г. Причины снижающие эффективность сельскохозяйственного производства на мелиорированных землях Тезисы докладов VIII Всесоюзного съезда почвоведов. Новосибирск, 1989, с. 67.
2. Бессонова В. Д, Лыженко Л. И. Накопление медицинка, свинца листьями древесных и кустарниковых растений в условиях промышленного производства. Охрана труда и окружающей среды в техногенных процессах энергетической и черной металлургии. Днепропетровск 1989, с. 111–115.
3. Большаков В. Г, Борисочкина Т. И, Краснова Н. М. Загрязнение почвы и растительности тяжелыми металлами. Минск. 1974, 52 с.
4. Жученко А. А. Адаптивный потенциал культурных растений. 1988, с. 265–281.
5. Ильин В. Б. Элементы в системе почва-растение, Новосибирск, 1987, с. 96
6. Ишанкулов М. В, Моисеева Т. К Концепции изменении почв фтором в зоне влияния предприятий фосфорной промышленности. Тр, Первого съезда почвоведов Казахстана, /Алматы, 1990, с. 42.
7. Моисеева Т. К, Квитко Б. Я Загрязнение почв и растений г. Жамбыла и его окрестностей выбросами фтористых соединений. Тезисы конференции Экология и охрана почв засушливых территорий Казахстана. Алматы, 1991, с. 118–119.

УДК 632.3:632.4:635.2

ЗАЩИТА КАПУСТЫ ОТ СОСУДИСТОГО БАКТЕРИОЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАКТЕРИОФАГОВ

Орынбаев А.Т., Джалилов Ф.С-У., Рузимурадова Л.Р.

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева,
г. Москва, Российская Федерация, *labzara@mail.ru*

Ключевые слова: капуста, сосудистый бактериоз, бактериофаги

Введение. Сосудистый бактериоз капусты, вызываемый *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Xcc), является наиболее распространенным и вредоносным бактериальным заболеванием капустных культур [1]. Это заболевание распространено по всему миру, где выращиваются семейства Капустные [2]. Возбудитель сохраняется в семенах, пораженных растительных остатках [3]. Даже слабая зараженность партии семян может вызвать значительный ущерб, особенно, при рассадном методе выращивания. Поэтому, к средствам предпосевной обработки семян предъявляются высокие требования по их биологической эффективности.

К известным способам снижения зараженности семян можно отнести гидротермическую обработку, обработку препаратами на основе антибиотиков, биопрепаратами на основе антагонистических бактерий и химическими препаратами. Ввиду того, что эти препараты не обеспечивают полного обеззараживания партий семян с высокой зараженностью, весьма актуальным является поиск новых средств с высокой биологической эффективностью по отношению к возбудителю сосудистого бактериоза.

Большие перспективы имеет использование бактериофагов в защите растений от бактериальных болезней.

Первое упоминание об использовании бактериофагов против болезней растений относится к 1926 г [4]. Но с открытием и развитием антибиотиков бактериофаги были незаслуженно забыты [5]. Однако в настоящее время на фоне появления антибиотикорезистентных штаммов фитопатогенов интерес к использованию бактериофагов как альтернативному средству защиты от бактериальных болезней растений значительно возрос [6].

Целью нашего исследования являлась оценка эффективности использования смеси бактериофагов (фагового коктейля) в борьбе с семенной инфекцией сосудистого бактериоза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в лаборатории защиты растений РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. В работе использовали семена белокочанной капусты F₁ Казачок, штамм X.c.c. Ram 1–2 из коллекции лаборатории защиты растений и смесь фагов BT 2, SM 10, Ph 30–1, Ph 44, выделенных нами и DB 1, Tir 2, выделенных в 2014 году Во Тхи Нгюк Ха [7].

Заражение семян сосудистым бактериозом проводили вакуум-инфильтрацией су-

спензией Х.с.с [9]. Образец семян №1 заражали с использованием концентрации патогена 10^9 КОЕ/мл а образец №2 в концентрации 10^6 КОЕ/мл. Затем семена подсушивали при комнатной температуре 24 часа и обрабатывали методами увлажнения из расчета 10 л/т рабочей жидкости и замачивания в фаговом коктейле с концентрацией 10^8 бляшкообразующих единиц (БОЕ/мл) на 30 минут. Контроль - зараженные семена.

После обработки для определения зараженности семена проращивали на влажной фильтровальной бумаге в чашке Петри. В каждом варианте анализировали 3 повторности по 50 семян в каждой. Чашки выдерживали на свету при температуре 23–25°C. Через 6–7 дней после посева количество зараженных проростков учитывали путем визуального осмотра семядольных листочков. В сомнительных случаях пользовались бинокулярной лупой. Лабораторную всхожесть семян определяли по ГОСТу 12038–84. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа со сравнением средних по критерию Дункана с помощью пакета STATISTICA 5.5. Данные выраженные в процентах перед обработкой преобразовывали в арксинусы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Данные учетов показали, что ни один из методов обработки семян не влиял на лабораторную всхожесть семян (рис.1).

Таблица 1. Биологическая эффективность (БЭ, %) обработки семян белокочанной капусты F₁ Казачок в отношении семенной инфекции сосудистого бактериоза капусты.

Варианты	Образец семян №1			Образец семян №2		
	Лаб. всхожесть, %	Зараженность, %	БЭ, %	Лаб. всхожесть, %	Зараженность, %	БЭ, %
Контроль	82,0	86,1 а	-	88,0	21,5 а	-
Коктейль бактериофагов - замачивание	86,0	4,1 б	95,2	88,0	2,3 б	89,3
Коктейль бактериофагов - увлажнение	84,0	37,5 с	56,4	90,0	6,7 с	68,8
	$F_{\Phi} < F_{05}$			$F_{\Phi} < F_{05}$		

Примечание: Между вариантами, обозначенными одинаковыми буквами при сравнении в пределах столбцов нет статистически достоверных различий по критерию Дункана при 95%-м уровне вероятности.

Эффективность инокуляции зависела от концентрации инокулюма. Так, если при использовании бактериальной суспензии с концентрацией 10^6 КОЕ/мл при проращивании 21,5% проростков дали симптомы на семядольных листьях, то при концентрации инокулюма 10^9 КОЕ/мл их было 86,1%. Обработка семян смесью бактериофагов привела к существенному снижению зараженности проростков. В образце семян №1 биологическая эффективность замачивания в коктейле бактериофагов составляла

95,2%, а при методе увлажнения 56,4%. Такая же закономерность наблюдалась в случае образца семян №2. Здесь биологическая эффективность замачивания составляла 89,3%, а метода увлажнения – 68,8%.

Следует иметь в виду, что метод замачивания не технологичен, так как требует последующего подсушивания семян. В связи с этим практический интерес представляет использование смеси бактериофагов для обработки семян методом увлажнения.

Таким образом, показана возможность использования бактериофагов для подавления семенной инфекции при сосудистом бактериозе капусты.

Список использованной литературы

1. Ignatov A.N., Panchuk S.V., Vo Thi Ngoc Ha, Mazurin E.S., Kromina K.A., Dzhaliilov F.S. Black rot of brassicas in Russia – epidemics, protection, and sources for resistant plants breeding // Картофель и овощи. 2016. № 2. С. 15–16.
2. Лазарев А.М., Мыслик Е.Н., Игнатов А.Н. Ареал и зона вредоносности сосудистого бактериоза капусты // Вестник защиты растений. 2017. 1(91). С. 52–55.
3. Джалилов Ф.С., Во Тхи Нгок Ха Сосудистый бактериоз капусты // Картофель и овощи. 2014. Вып. 1. С. 11–14.
4. Бактериофаги: биология и практическое применение /Под ред. Э. Каттер, А. Сулаквелидзе // Пер. с англ. коллектив переводчиков; науч. ред. А.В. Летаров. – Москва: Научный мир, 2012. 640 с.
5. Акимкин В.Г., Дарбева О.С., Колков В.Ф. Бактериофаги: исторические и современные аспекты их применения: опыт и перспективы // Клиническая практика 2010. №4. С. 48–54.
6. Lang J.M., Gent D.H., Schwartz H.F. Management of Xanthomonas Leaf Blight of Onion with Bacteriophages and a Plant Activator // Plant Dis. 2007. Vol. 91. P. 871–878.
7. Vo Thi Ngoc Ha, Dzhaliilov F.S., Ignatov A.N. Biological properties of bacteriophages specific to blackrot pathogen of brassicas Xanthomonas campestris pv. campestris // Известия ТСХА. 2015. № 6. С. 28–35.
8. Мазурин, Е.С. Усовершенствование диагностики зараженности семян капусты возбудителям сосудистого бактериоза методом иммуноферментного анализа / Е.С. Мазурин, Ф.С. Джалилов, А.Н. Игнатов, Ю.А. Варицев // Известия ТСХА. 2009. Вып. 1. С. 66–72.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ВОЗБУДИТЕЛЮ СЕПТОРИОЗНОЙ ЛИСТОВОЙ ПЯТНИСТОСТИ ПШЕНИЦЫ *ZIMOSEPTORIA TRITICI* НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Пахолкова Е.В., Сальникова Н.Н., Куркова Н.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии
Московская обл., Большие Вяземы, Россия, epaholkova@mail.ru

Казахстан является одним из крупнейших производителей зерна в мире. Производство высококачественного товарного зерна сосредоточено в степной зоне северного региона страны, где возделывают яровую пшеницу. Однако получению высоких урожаев препятствует развитие листостебельных инфекций. Среди них лидирующее положение, наряду с ржавчиной, занимает септориоз, потери урожая от которого в период эпифитотии могут составлять до 40–50% [1, 2]. Вредоносность септориоза особенно возрастает при внедрении нулевой и минимальной технологии возделывания зерновых культур [3].

Одним из возбудителей септориоза, давно и хорошо известных на территории Казахстана, является вид *Zimoseptoria tritici* (Desm.) Quaedvlieg, Verkley & Crous (син. *Septoria tritici* Rob et Desm., сум. форма - *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schröt. in Cohn) – возбудитель септориозной листовой пятнистости. Патоген заражает преимущественно листья, предпочитая молодые ткани, но может поражать и колос. При сильном поражении листового полога ускоряется старение верхних листьев, играющих наибольшую роль в формировании урожая. По имеющимся сведениям в последние годы наблюдается тенденция к увеличению распространения и вредоносности *Z. tritici* в Акмолинской области, где болезнь проявилась даже в засушливые годы (2003–2010), а сильное развитие наблюдалось в 2013, 2014 и 2016 годах [4].

Самым надежным способом контроля пятнистости *Z. tritici* является возделывание устойчивых сортов. Допущенные к использованию в северном Казахстане сорта яровой мягкой пшеницы не обладают устойчивостью к септориозу [5]. Эффективной стратегией для селекции на устойчивость к септориозной листовой пятнистости является пирамидирование генов устойчивости. На сегодняшний день известно 17 *Stb*-генов устойчивости к *Z. tritici*, определена их хромосомная локализация и молекулярные маркеры, что позволяет использовать их в маркерной селекции. Однако целесообразность использования генов устойчивости в селекционных программах зависит от степени их эффективности, так как только включение эффективного гена обеспечит длительную устойчивость новому сорту. И, наоборот, внедрение определенного *Stb*-гена не даст эффективную устойчивость, если часть популяции патогена является вирулентной на сорте, несущем этот ген. В связи с этим мониторинг генетической структуры популяций патогена является одним из важных элементов в интегрированной системе защиты растений, поскольку он позволяет определить эффективность генов устойчивости и перспективность их использования в селекции. Такие исследования ведутся во Всероссийском НИИ фитопатологии, в результате

которых определена степень эффективности наиболее известных *Stb*-генов по отношению к основным региональным популяциям *Z. tritici* на территории России [6].

Целью данного исследования был анализ вирулентности популяции *Z. tritici* из северного Казахстана на наборе моногенных сортов пшеницы и определение степени эффективности восьми *Stb*-генов устойчивости (*Stb1-Stb8*) к данной популяции гриба.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Гриб *Z. tritici* выделяли в чистую культуру из образцов пораженных растений широко распространенных в северном Казахстане сортов яровой пшеницы Акмола 2 и Омская 35, собранных в 2016 году на территории Акмолинской области. Для исследований было отобрано 30 моноспоровых изолятов. Изоляты имели разные культурально-морфологические признаки колоний, включающие 7 морфотипов из 10 известных, чтобы как можно полнее отразить внутривидовое разнообразие популяции.

Оценку вирулентности изолятов *Z. tritici* проводили в теплице на 8 моногенных сортах пшеницы с известными генами устойчивости (Bulgaria 88 (*Stb1*), Veranopolis (*Stb2*), Israel 493 (*Stb3*), Tadinia (*Stb4*), CS/Synthetic 7D (*Stb5*), Flame (*Stb6*), Estanzuela Federal (*Stb7*) и W7984 (*Stb8*)). Набор сортов заражали отдельными изолятами гриба. Инокулюм выращивали на КГА в чашках Петри. Заражение растений осуществляли в стадию полностью развернутого 2-го листа споровой суспензии гриба с помощью пульверизатора. Концентрация суспензии - 1×10^7 спор/мл. Инокулированные растения на 48 часов помещали во влажную камеру при температуре 20–25°C, после чего переносили в ростовую камеру, где поддерживались следующие условия: температура 18–20°C (ночью) и 22–24°C (днем), относительная влажность воздуха 70–80%, фотопериод 16 часов в сутки с освещенностью около 15 тыс. лк.

Оценку пораженности растений проводили через 20 суток после инокуляции по среднему проценту пораженной поверхности 1-го и 2-го листа. Тип реакции определяли как: R - устойчивый (средняя степень поражения менее 20%), I – средне восприимчивый (средняя степень поражения 20–50%), S – высоко восприимчивый (средняя степень поражения более 50%). Вторым критерием оценки служил показатель споруляции гриба, для определения которого учетные листья помещали в емкости с точно известным количеством воды на 2–3 часа и с помощью камеры Горяева считали количество спор в суспензии. Интенсивность споруляции оценивали, как низкую (менее 100 тыс. спор/лист), среднюю (100–200 тыс. спор/лист), высокую (более 200 тыс. спор/лист) [7]. На основании двух этих критериев оценки изоляты делили на три группы: I – авирулентные; II - средне вирулентные и III – высоко вирулентные.

Показателем эффективности гена устойчивости служила частота вирулентности *Z. tritici* на сорте, несущем этот ген, выраженная, как фракция изолятов с II и III группой вирулентности из целого числа изолятов, используемых в исследовании. По степени эффективности *Stb*-гены характеризовались как: АЭ - абсолютно эффективные (сорт устойчив ко всем изолятам), Э - эффективные (сорт восприимчив к <20% изолятов); СЭ - средне-эффективные (сорт восприимчив к 20<50% изолятов) и НЭ - неэффективные (сорт восприимчив к 50% изолятов и более).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изоляты *Z. tritici*, представляющие популяцию из Акмолинской области северного Казахстана, в большинстве своем слабо поражали моногенные сорта. В целом 43,3% изолятов не имели генов вирулентности, преодолевающих устойчивость используемых в исследовании сортов с *Stb*-генами. Спектр вирулентности остальных изолятов составлял от 1 до 3-х генов вирулентности. Чаще других поражался сорт Estanzuela Federal, несущий ген устойчивости *Stb7*. К нему были вирулентны 50% изолятов. Частота вирулентности к другим сортам была значительно ниже. Так, к линии CS/Synthetic 7D с геном *Stb5* она составляла 10%, к сортам Bulgaria 88 (*Stb1*) и Veranopolis (*Stb2*) – 6,6%, к сорту Tadinia (*Stb4*) – 3,3%. Не было выявлено вирулентности к сортам Israel 493 (*Stb3*), Flame (*Stb6*) и к линии W7984 (*Stb8*) (таблица).

На основании полученных результатов можно утверждать, что все гены устойчивости, за исключением *Stb7*, являются довольно эффективными к популяции *Z. tritici* из Акмолинской области. Ген *Stb7* оказался неэффективным. Три гена устойчивости из восьми тестированных проявили себя как абсолютно эффективные к данной популяции гриба. Это гены *Stb3*, *Stb6* и *Stb8*, к которым все изоляты были авирулентны. При **заражении** растения редко имели видимые симптомы заболевания, споруляция была очень скудной, либо отсутствовала. Эти гены *могут рекомендоваться для использования в селекции в качестве источников устойчивости к Z. tritici* в условиях северного Казахстана. Для сравнения, ген *Stb8* является абсолютно эффективным по отношению ко всем региональным популяциям *Z. tritici* на территории России, также как и ген *Stb6*, который имеет незначительный процент поражения изолятами только из одной популяции гриба (поволжской), где частота вирулентности к нему составляла 3,4%. Ген *Stb3* проявил себя, как эффективный ко всем российским популяциям, за исключением северо-кавказской [6].

Таблица 1. Эффективность *Stb*-генов устойчивости к популяции *Z. tritici* из Акмолинской области северного Казахстана

Гены устойчивости	<i>Stb1</i>	<i>Stb2</i>	<i>Stb3</i>	<i>Stb4</i>	<i>Stb5</i>	<i>Stb6</i>	<i>Stb7</i>	<i>Stb8</i>
Частота вирулентности, %	6,6	6,6	0	3,3	10,0	0	50,0	0
Степень эффективности	Э	Э	АЭ	Э	Э	АЭ	НЭ	АЭ

Довольно перспективными для северного Казахстана являются и такие гены, как *Stb1*, *Stb2* и *Stb4*, имеющие высокую эффективность, судя по низкой к ним частоте вирулентности (3,3–6,6%). Однако необходимы дополнительные исследования с участием новых изолятов, выделенных с других сортов пшеницы и из других областей региона.

Список использованной литературы

1. Койшибаев М. Болезни зерновых культур. – Алматы: «Бастау», 2002. – 368 с.
2. Койшибаев М. Основные болезни яровой пшеницы, вызываемые грибами из класса Deuteromycetes, в Казахстане //Тезисы докладов: I съезд микологов России. – М., 2002. – 189 с.

3. Рсалиев А.С., Амирханова Н.Т. Морфолого-культуральные особенности изолятов возбудителей *Septoria nodorum* и *Septoria tritici* в Казахстане. Вестник КазНУ. Серия биологическая. №2 (61). 2014. стр. 82–88.

4. Sandukash A. Babkenova, Adylkhan T. Babkenov, Tamara M. Kolomiets, Ekaterina S. Skolotneva, Mikhail G. Divashuk. Molecular genetic tagging of wheat varieties genes resistant to *Septoria tritici* in northern Kazakhstan. International Journal of Green Pharmacy, 2017, 11 (3), p. 430–437.

5. Койшыбаев М., Канафин Б.К., Федоренко Е.Н., Гоц А.Ю., Литовченко Ж.И. источники устойчивости яровой мягкой пшеницы к видам ржавчины и септориоза в Северном Казахстане. Сельскохозяйственные науки, 2017, Выпуск № 12(66), стр. 117–122.

6. Пахолкова Е.В., Сальникова Н.Н., Куркова Н.А. Генетическая структура региональных популяций *Mycosphaerella graminicola* (*Septoria tritici*) – возбудителя септориоза пшеницы // Сельскохозяйственная биология. – 2016. - т. 51, № 5. – С. 722–730.

7. Санина А.А., Анциферова Л.В. Определение патогенных свойств изолятов *Septoria nodorum* (Berk.) Berk. и *S. tritici* Rob. et Desm. на пшенице // Микология и фитопатология, 1991, том 25, вып. 2, стр. 155–160.

УДК 632.651:631.92

УЧЕТ КЛИМАТИЧЕСКИХ РИСКОВ В ПРАКТИКЕ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ИГР

¹Перевертин К.А., ²Сагитов А.О.

¹Центр Паразитологии ИПЭЭ, РАН, Москва, РФ

²Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж.Жиенбаева,
Алматы, Республика Казахстан, perevertink@mail.ru

*Памяти Джона Нэша (США), Нобелевского лауреата,
автора Теории игр, трагически погибшего вместе с женой в июне 2015 г.*

В далёком 1987-м году вышла в свет наша первая монография - «Фитонематология – сельскохозяйственному производству» (Сагитов А.О., Перевертин К.А. - Алма-Ата, «Кайнар»), где, впервые, по крайней мере, для отечественной (советской тогда) сельхознауки были обозначены возможности применения Теории игр для оптимизации агрономических решений. (глава 6 стр.155–158). Тогда наши идеи вызвали определённую критику (вспоминается острая дискуссия на последнем Всесоюзном нематологическом форуме в Кишинёве, 1991). Нас упрекали в выстраивании альтернативы и, следовательно, недооценке достоверности отечественного метеопрогнозирования, «несоциалистичности», «низкопоклонстве» и т.д. Кстати, номинация одного из соавторов на Премию Ленинского комсомола Казахстана в области науки, выдвинутая коллективом КазСХИ в 1988 г. была отклонена ЦК комсомола по формальному признаку отсутствия в «шапке» монографии ссылок на решения XXVI партсъезда. Апеллировать мы не стали, т.к. Абай Оразович Сагитов проявил личную скромность (он являлся близким родственником Сагидуллы Кубашевича Кубашева, занимавшего в то время пост второго секретаря ЦК компартии Казахстана). К выходу монографии на английском языке за рубежом (без каких-либо гонораров и предпочтений) мы также отнеслись спокойно.

Интересно, что в «лихие» 90-е годы нашу многострадальную монографию либералы, напротив, внесли в «чёрный список», как «цитатник марксизма-ленинизма». Действительно, на стр.122 мы цитировали Фридриха Энгельса: «Не будем, однако, слишком обольщаться нашими победами над природой. За каждую такую победу она нам мстит. Каждая из этих побед имеет, правда, в первую очередь те последствия, на которые мы рассчитывали, но во вторую и третью очередь совсем другие непредвиденные последствия, которые очень часто уничтожают значение первых». И тогда, и сейчас мы полностью разделяем мнение этого мудрого человека, независимо от навешиваемых на него ярлыков.

Что же касается предложенной методики рассмотрения Природы и Агронома, как партнёров в рамках математической теории игр, то время доказало её актуальность.

Действительно, сейчас девиации климатической нормы заметны даже неспециалистам. Признавая важность достоверных метеопрогнозов для социального комфорта, следует подчеркнуть их гораздо более высокую значимость для аграрной сферы и в первую очередь – земледелия, где климатические риски имеют действительно крити-

ческий характер. Речь идёт не только о «привычно-приемлемых» отклонениях от климатической нормы, приводящих к недобору урожая на уровне десятков процентов. В последние десятилетия наблюдается частотное повышение рекордных отклонений (катастроф) приводящих к почти полной гибели урожайной продукции и(или) неприемлемому снижению её качества. Кроме прямых факторов – засухи, осадки в неблагоприятный период, заморозки, суховеи и т.д. климатические условия определяют аномалии в развитии вредителей и болезней сельхозкультур -- от катастрофических вспышек численности (плотности популяций) до расширения ареала.

Существующие модели климата для сельского хозяйства, к сожалению, во многих случаях имеют ретроспективную адекватность.

Существующие агротехнологии, в том числе и такие прогрессивные, как АЛСЗ (адаптивно-ландшафтные системы земледелия) адаптированы для незначительных девиаций региональной климатической нормы и лишь косвенно и неэффективно учитывают климатические риски. Моделирование учёта климатических рисков в оптимизации агрономических решений с неотложным производственным внедрением безусловно повысит эффективность сельхозпроизводства.

Таким образом, поставленная нами в 1987 году и реализуемая теперь задача не просто актуальна, а остро социально-востребована. Нами впервые был предложен метод учёта климатических рисков, где (внешне парадоксально) собственно метеопрогнозирование объявляется вторичным (а в граничных условиях -- даже необязательным). В качестве вероятностных входных переменных модели оптимизации агрономических решений недостоверные (условно) метеопрогнозы первично замещаются множеством (вполне достоверных) оценок метеорологически-детерминированных исходов игры (строго в рамках математической Теории игр) в предлагаемом формате AvsП (Агроном против «капризов» Природы). Простой вопрос – если метод эффективен, то почему он не был предложен и внедрён ранее, имеет тривиальный ответ – не было (регионально-доступных) компьютеров соответствующей мощности. Впрочем, за тысячелетия практики земледелия имеется достаточно даже документальных свидетельств интуитивного применения передовыми аграриями предлагаемого метода: «рисковать» на части посевных площадей (сроками сева, глубиной заделки семян и т.д.), справедливо полагая климат изменчивым.

В основе метода лежит совместное применение известных разработок двух Нобелевских лауреатов – Д. Нэша (США) и Л.В. Канторовича (СССР) – Теории игр и Линейного программирования. Формулировка задачи для двух игроков (Агронома и Природы) - определить стратегию гарантированно минимизирующую проигрыш (максимизирующую выигрыш). При этом «равновесие по Нэшу» (цена игры) из уравнения превращается в нестрогое неравенство, т.к. Природа вряд ли будет злонамеренно придерживаться оптимальной стратегии.

На этапе решения ЛП-задачи логично учитывать традиционные метеопрогнозы, возможно введением весовых коэффициентов.

Именно агротехническим методам суждено сыграть партию первой скрипки в предстоящих битвах с нематодой. Оставляя за скобками стратегическую фундаментальность севооборотов, хотелось бы в рамках данной работы обратиться к оптимизации

такого интереснейшего тактического приёма, как ранний посев свёклы на заражённых нематодой площадях. Остроумно эксплуатируется небольшая, но разница в нижних температурных порогах фенологического развития паразита и растения-хозяина. При оптимально низкотемпературной затяжной весне растения успевают миновать самые уязвимые ранние фенофазы (окрепнуть) ещё до агрессии спящего (пока) инвазионного начала. Но здесь решающую роль играют климатические риски, ибо вполне вероятные заморозки способны погубить молодые ростки, что при массовом выпаде чревато даже пересевом. Зато, если заморозков не случилось, выход урожая может даже двукратно превышать варианты с безрисковым поздним посевом.

Оптимизация агрономического решения возможна с помощью Теории игр, где агроном и природа рассматриваются, как игроки. (Автономность данной задачи отнюдь не ставит под сомнение важность и достоверность существующей системы прогнозов погоды). Простым, но важнейшим принципом является не временная реализация долевого выражения смешанной стратегии агронома, а одномоментное распределение долей стратегий в структуре посевных площадей. Другими словами – если оптимальная смешанная стратегия для агронома – 90% (стратегия X_1) на 10%(стратегия X_2), это не означает, что стратегию X_2 необходимо случайным образом использовать раз в 10 лет, ведь достаточно на 90% сельхозугодий применять стратегию X_1 , а на 10% - стратегию X_2 .

В платёжную матрицу 2×2 теории игр (Таблица 1) сведены нормированные по единице исходы игры между А (агроном) и П (природа) по 2 стратегии у каждого игрока А (X_1 -ранний посев, X_2 - поздний, безрисковый посев), П (Y_1 - заморозки, Y_2 - отсутствие заморозков). Максимальный выигрыш А: $a_{12}=1$, максимальный проигрыш (как раз с затратами на пересев) – $a_{11}=0,7$. Различие значений платёжной матрицы во второй строке - при позднем посеве ($a_{21}=0,9$; $a_{22}=0,8$) объясняется фенологией хозяинно-паразитных отношений условно для «холодной» и «тёплой» весны.

Таблица 1 - Платежная матрица исходов игры Природа/Агроном

Агроном	Стратегия	
	природа	
	заморозки	отсутствие заморозков
Ранний посев, X_1	$a_{11}=0,7$	$a_{12}=1$
Поздний посев, X_2	$a_{21}=0,9$	$a_{22}=0,8$

Оптимальное решение лежит в области смешанных стратегий:

$$X_1 = \frac{a_2 - a_1}{a_2 + a_1 - a_1 - a_2} = \frac{0,8 - 0,9}{0,8 + 0,7 - 0,9 - 1} = 0,3$$

$$X_2 = \frac{a_1 - a_2}{a_2 + a_1 - a_1 - a_2} = \frac{0,7 - 1}{0,8 + 0,7 - 0,9 - 1} = 0,3$$

$$\text{при этом, цена игры: } V = \frac{a_1 \cdot a_2 - a_2 \cdot a_1}{a_2 + a_1 - a_2 - a_1} = 0,8$$

Таким образом, засевая 25% площадей рано, а 75% - поздно, агроном гарантированно имеет цену игры 0,85, тогда как придерживаясь чистой безрисковой стратегии он гарантированно получит лишь 0,8.

Замечательно, что последнее уравнение можно смело заменить на нестрогое неравенство, т.е. вместо « $=$ » использовать « \geq », так как Природа в роли игрока не будет злонамеренно придерживаться оптимальной стратегии, а поступит случайным образом.

Решение ($X_1/X_2=1/4$) называют «равновесием по Нэшу», хотя равновесие было установлено до него, просто Д. Нэш впервые доказал, что в смешанных стратегиях равновесие всегда существует. Разумным игрокам выгодно сохранять это равновесие, т.к. любое изменение, как минимум, не улучшает их положения.

Решение для платёжной матрицы любой размерности не представляет принципиальной проблемы, так как задача теории игр (для двух игроков!) легко сводится к задаче линейного программирования. Строго говоря – это вообще одна задача (что, конечно же, не означает, что Д. Нэш и Л.В. Канторович получили свои нобелевские премии за одно и то же).

Наши оценки возможности внедрения предлагаемого подхода для более широкого круга агрономических задач (кроме собственно области защиты растений), выявили в общем-то два «узких места»: 1) адекватность формализации стратегий А и П. Часто, как и в показанном примере приходится использовать качественные градации типа «сильный-средний-слабый», что, в общем-то, не так страшно, учитывая современный уровень развития т.н. Теории нечёткой логики с допустимыми «лингвистическими переменными»; 2) адекватность заполнения платёжной матрицы. В очень большом числе случаев элементы матрицы (исходы игры) не имеют статистически достоверного цифрового выражения и приходится полагаться на экспертные оценки. Однако опытные агрономы десятилетиями работающие в конкретном агробиоценозе (хозяйстве) являются идеальными экспертами и вполне понимают важность оптимизации принимаемых ими рациональных агрономических решений.

В заключение, хочется подчеркнуть, что рассмотренная инновационная методика – оптимизация агрономических решений с помощью Теории игр - несомненно заслуживает широчайшего внедрения, т.к. в современных кризисных условиях дефицита ресурсов остаётся недооценённым один из важнейших – интеллектуальный ресурс, выгодно отличающий страны Евразэс от стран «третьего мира», да и многих других стран.

БИОЛОГИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ ЧИСЛЕННОСТИ ЩЕЛКУНОВ В ТАБАЧНОМ АГРОЦЕНОЗЕ

Плотникова Т.В.¹, Исмаилов В.Я.², Санин М.Ю.¹

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар, Россия, e-mail: vniitti.nir@mail.ru

²ФГБУ Всероссийский НИИ биологической защиты растений г. Краснодар, Россия, vniibzr@mail.kuban.ru

Растения табака активно повреждает комплекс многоядных вредителей. Преобладающими почвенными вредителями, причиняющими значительный вред в период укоренения растений в поле после их высадки являются личинки жуков щелкунов - проволочники (сем. *Elateridae*). Они развиваются в почве 3–4 года и, начиная со 2-го возраста, питаются табачными растениями, внедряются внутрь стеблей, выедают сердцевину, вызывая гибель растений.

За годы наблюдений отмечено, что наибольшая вредоносность щелкунов на посадках табака проявилась в южно-предгорной зоне Кубани в период 1993–1995 гг., тогда изреженность растений достигала 35% [1]. В последние годы в основном отмечается невысокая вредоносность фитофагов, однако при установлении благоприятных условий вредитель активизируется, причиняя серьёзный вред табачным посадкам. Таким образом, необходимость в разработке системы управления численностью щелкунов в посадках табака является актуальным направлением.

Ранее был предложен способ защиты табака от почвообитающих вредителей, включающий применение феромонных ловушек для установления численности имаго вредителя, внесение при посадке табака с поливной водой смеси биопрепаратов Метаризин и Боверин (по 10 л/га), нарезку ловчих канавок по периметру поля для внесения пищевых аттрактантов (1 кг/га) с целью дезориентации личинок вредителя (при высокой численности жуков, отловленными феромонными ловушками) и установление дополнительных феромонных ловушек для дезориентации вредителя [2]. Однако этот способ не получил своего распространения в связи с затратностью и сложностью: большой расход биопрепаратов и дополнительные затраты труда для нарезки ловчих канавок. Также недостоверным оказалось определение ЭПВ (экономический порог вредоносности) личинок щелкунов по имагинальной стадии в связи с длительным периодом развития проволочников в почве. Кроме того, феромонные ловушки могут быть использованы не только для дезориентации вредителей, но и в качестве средства борьбы, а именно, для массового отлова самцов, то есть создания «самцового вакуума». Таким образом, предложена система контроля численности щелкунов, основанная на методе массового отлова самцов вредителя доминирующего вида, направленного на предотвращение спаривания фитофага, совместно с обработками биопрепаратами.

Данная система апробирована и внедрена на опытно-селекционном участке ВНИИТТИ с 2007 г. Определение доминирующего вида щелкунов на участке проводится методом почвенных раскопок. Учетные площадки (пробы) располагаются равномерно по полю (зигзагообразно или в шахматном порядке), охватывая центральную и боко-

вые части поля. На площади до 10 га берутся 8 проб. Размер пробных площадок (при ручной выборке) для раскопок 0,25 м² (50х50 см), глубина 20–30 см. Всю выкопанную почву переносят на полиэтиленовую пленку и тщательно разбирают [3].

Массовый отлов самцов доминирующего вида (в данном случае щелкун крымский *Agriotes tauricus* Heud.) проводится с помощью ловушек «Эстрон» с синтетическим феромоном в дозе 10 мг на диспенсер. До начала лёта жуков на поле располагается одна сигнальная ловушка, которая просматривается ежедневно, а с момента попадания первых имаго устанавливаются дополнительные ловушки, их осмотр и выборка жуков осуществляется 1 раз в неделю. Ловушки размещаются по полю методом конверта равноудаленно друг от друга в количестве 5 шт./га на период лёта жуков (в условиях Краснодарского края это с I декады июня по III декаду сентября). Феромон щелкунов химически устойчив и обладает высокой аттрактивностью, поэтому в течение лёта вредителя его не меняют.

Для снижения численности личинок жуков-щелкунов – проволочников всех видов, находящихся в почве проводят внесение биологических препаратов на основе грибов *Metarrhizium anisopliae* и *Beauveria bassiana* (титр 2,9 – 3,5 × 10⁹ спор/г) при посадке табака в норме расхода 5 л/га совместно с поливной водой. Применяемый биоинсектицид также способствует снижению численности не менее актуального вредителя - гусениц подгрызающих совок. Раствор препарата готовится непосредственно в ёмкостях рассадопосадочных машин или заправщика воды. Рабочая концентрация инсектицидного раствора определяется по количеству расходуемой при посадке воды на единицу площади. Такой способ обработки растений технологичен и не требует дополнительных затрат.

В результате реализации защитных элементов разработанной системы установлена возможность сокращения за 3–4 года численности вредящей стадии личинок жуков щелкунов - проволочников и поддержания в предпосадочный период на экономически неощутимом уровне (ЭПВ на табаке 0,3–0,4 личинки/м²).

Следует отметить, что в первый год исследований (2007г.) с 1 га посадок табака феромонными ловушками отловлено максимальное количество жуков - 4482 самца [4]. В 2008 г. и 2009 г. на фоне внесённого биопрепарата число выловленных на половой аттрактант жуков-щелкунов значительно снизилось и достигло уровня 341 и 339 экз./га соответственно (рис.). В 2010 г. количество отловленных имаго составило 174 экз./га. Данные отлова за 2011 г. и 2012 г. приблизились к 39 - 48 имаго экз./га в период лёта. Появление в 2013 г. новых бесхозных залежных территорий вблизи табачного поля резко увеличило суммарное количество отловленных самцов до 530 экз./га. В 2014 г. на фоне проведения комплекса защитных мероприятий и ликвидации засорённых участков число отловленных жуков опять снизилось до 224 экз./га [5]. В 2015 г. применение современных дистанционных средств феромониторинга позволило отловить за сезон 181 экз./га. Суммарное количество пойманных самцов доминирующего вида - щелкуна крымского за период лёта в 2016 г. составило 219 экз./га табачного поля, в 2017 г. – 255 экз./га, в 2018 г. – 173 экз./га.

Продолжительность лёта щелкуна крымского в центральной зоне Краснодарского края составляет в среднем около 9 недель, иногда он начинается значительно раньше обычного и также в некоторые годы заканчивается очень поздно. Наиболее ранний вылет жуков за годы наблюдений отмечен 30 апреля, максимально долго лёт имаго продолжался до 29 сентября. Пик численности фитофага приходится на I - III декады июля.

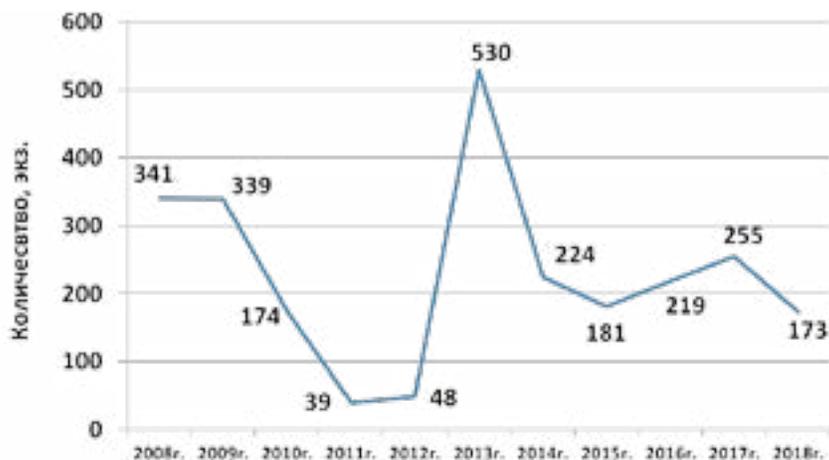


Рис. - Динамика численности популяций шелкоуна крымского на посадках табака при внедрении разработанной системы по годам

Так, в 2011 г. лёт продолжался с 30 апреля по 8 августа, пик лёта пришёлся на 21 июля, количество отловленных самцов в этот период составило 21 экз. /га за неделю. В 2012 г. лёт вредителя начался на месяц позже - с 28 июня и длился до 14 августа, пик лёта отмечен 31 июля, количество попавших в ловушки самцов составило 15 экз. /га за неделю. В 2013 г. лёт жуков начался с 18 июня (это на 10 дней раньше, чем в прошлом году) по 20 августа. Пик лёта вредителя отмечен 2 июля, при этом количество попавших в ловушки самцов составило 400 экз. /га за неделю. В 2014 г. лёт начался относительно поздно - с 3 июля и отмечен до 9 сентября. Пик численности вредителя наблюдался 15 июля, при этом количество попавших в ловушки самцов составило 59 экз. /га за неделю. Лёт шелкоунов в 2015 г. отмечен 26 июня и зарегистрирован как самый продолжительный – до 29 сентября, пик численности пришёлся на 14 июля, при этом количество попавших в ловушки самцов составило 41 экз. /га за неделю. В 2016 г. лёт начался 24 июня и продолжался до 18 августа, пик отмечен 5 июля, при этом количество отловленных ловушками самцов достигло 144 экз. /га за неделю. В 2017 г. лёт начался 20 июня и закончился 8 августа. Пик лёта пришёлся на 4 июля, суммарное количество отловленных самцов составило 178 экз./неделю. В 2018 г. лёт вредителя отмечен с 19 июня и продолжался до 30 августа. Пик лёта отмечен 9 июля, количество самцов отловленных за неделю достигло 48 экземпляров.

Стоит отметить, что за период реализации системы максимальное количество личинок в предпосадочный период составляло 0,1–0,3 личинки на 1 м². В некоторые годы вредитель вовсе не обнаруживался. Поврежденность растений табака почвообитающими вредителями (в том числе и подгрызающими совками) на участке, где применялись данные приёмы, не превышала в отдельные годы 2 – 7%, на контроле максимально повреждение отмечалось 10–15%.

Предположительно, что «самцовый вакуум» в данной системе является доминирующим элементом, так как вылет самцов происходит раньше самок и при их массовом отлове значительная часть самок остаётся неплодотворенной. Невыволненная часть половозре-

лых жуков-щелкунов не способна обеспечить полноценное воспроизводство потомства, что снижает численность дочернего поколения вредителя. В результате ежегодного массового отлова самцов щелкунов феромонными ловушками наблюдается снижение численности проволочников. При этом система обеспечивает получение запланированной урожайности табака за счёт сохранения заданного количества растений на определённой площади. Кроме того, она способствует, в определённой степени, сохранению экологического благополучия табачного агроценоза и получению качественного табачного сырья на фоне использования экологичных средств защиты. Внедрение данной системы целесообразно на участках, предназначенных под посадку табака, где заселённость проволочником превышает ЭПВ, а также определён доминирующий вид или виды щелкунов для установки соответствующих феромонов. Кроме того, разработанная система может быть применена на других рассадных культурах, повреждаемых проволочником.

На период реализации разработанной системы (4 - 5 лет) необходимо на вегетационный период материальных затратах 2 - 3 тыс. руб./га с получением дополнительного чистого дохода 8 - 10 тыс. руб./га [6].

Таким образом, ежегодное применение (в течение 11 лет) биологизированной системы управления численностью и вредоносностью в условиях Краснодарского края вредителями из семейства щелкунов, в том числе доминирующего вида щелкуна крымского *Agriotes tauricus* Heyd. на посадках табака, основанной на методе элиминации («самцовый вакуум») с размещением на поле 5 феромонных ловушек «Эстрон» (10 мг феромона/ловушку) на 1 га и внесением при посадке культуры смеси биологических препаратов на основе грибов *Metarrhizium anisopliae* и *Beauveria bassiana* в норме расхода 5 л/га, позволяет успешно поддерживать численность вредящей стадии фитофага на экономически неощутимом уровне - 0,1–0,3 личинки/м² в предпосадочный период, сохраняя количество повреждённых растений от почвообитающих вредителей на уровне 2 - 7% (данные 2011–2018 гг.).

Список использованной литературы

1. Филипчук О.Д. Научные основы экологизированной защиты табака от вредных организмов: дис... д-ра с.-х. наук. - Краснодар, 2000. - 518с.
2. Способ защиты табака от почвообитающих вредителей: патент 2195819 РФ / О.Д. Филипчук. № 2000120558/13; - заявл. 31.07.2000; опубл. 10.01.2003, Бюл. №1.
3. Филипчук, О.Д. Методика проведения полевых опытов по защите табака от вредных организмов / О.Д. Филипчук / ВНИИТИ НПО «Табак». - Краснодар, 1994. – 77 с. – Деп. во ВНИИТИ агропром РАСХН, №122 ВС – 2000.
4. Плотникова, Т.В. Феромониторинг щелкуна крымского на посадках табака / Т.В. Плотникова, С.А. Науменко // Защита и карантин растений. – 2012. - № 3. – С. 43–44.
5. Плотникова, Т.В. Эффективность усовершенствованной системы защиты посадок табака от личинок жуков щелкунов - проволочников / Т.В. Плотникова, Л.М. Соболева // Агро XXI. - 2014. - № 7–9. - С. 17–18.
6. Plotnikova, T.V. Biological system for protecting tobacco fields against maggots of click beetle – wireworms (Elateridae fam.) / T.V. Plotnikova, V.A. Salomatin // Technology and Higher Education: mater. of the VII international research and practice conference (2–3 april). – Westwood, Canada, 2015. – P. 16–22.

СИНТЕТИКАЛЫҚ ПИРЕТРОИДТАРДЫҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІ

Рвайдарова Г.О., Түйтебаева Г.Е., Бейсен Г.

Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты Алматы,
gulnisam@inbox.ru

Пестицидтер ауылшаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыру үшін химиялық зат ретінде қолданылады. Алайда, пестицидтер өсімдік пен топырақта қалыпты мөлшерден едәуір асып түсетін болса, ол адамға да, малға да зиянын тигізеді. Ал топырақ пестицидтермен ластанса ол жердің шөбі мен суын пайдалануға болмайды. Оның ауасын жұтудың өзі де қауіпті. Сондықтан қазіргі кезде пестицидтерді қолданудың қауіпсіздігін көтеруге зор көңіл бөлінуде. Осы мақсатпен көптеген препараттар зәрлілігі аз болатын химикаттармен ауыстырылуда. Олардың формалары кейінгі кезде жетілдірілуде.

Санитарлық-гигиеналық ережелер бойынша, қазіргі таңда азық түліктерде пестицидтер мүлдем болмауы тиіс. Бұл ереже сақталмаса, адамның ауруға шалдығуы мүмкін. Жер шарының 50 елінде 30 мыңдай адам осы пестицидтермен уланғандығы мәлім болып отыр. Бұлардың басым көпшілігі АҚШ мен Жапонияда, Қытайда байқалған. Өйткені бұлар пестицидтерді ең көп қолданатын мемлекеттерге жатады, Қытай пестицид өндіруден бірінші орында тұр.

Қазіргі кезде оларды көп қолданатын болғандықтан биосфера мен адамдарға зияны тиіп жатыр. Бірақ оларды пайдаланбай өнім алуға мүмкіндік жоқ. Мысалы, бунақденелілер пестицидтердің бір түріне тез бейімделетін және ол қасиетін ұрпағына бере алатын қабілеті бар. Сондықтан пестицидтерді қолданарда зиянкестердің түріне қарай таңдап алу керек. Тірі организмге түскен пестицидтердің әсері препараттың тұрақтылығына, яғни персистенттілігіне және организмде жүретін метаболизм процесінің жылдамдығына байланысты болады.

Қоршаған ортаға түскен пестицидтер абиотикалық және биотикалық жолдармен ыдырайды. Біріншісі - фотохимиялық, тотығу-тотықсыздандыру реакциясының және гидролиздің көмегімен жүзеге асса, екіншісі - ферменттердің әсерінен ыдырайды. Биотикалық ыдырау абиотикалыққа қарағанда тезірек жүреді. Ыдырау жылдамдығы ферменттердің концентрациясына және пестицидтерді ыдырата алатын микроорганизмдердің санына байланысты болады.

Пестицидтер хлороорганикалық, фосфорорганикалық және синтетикалық пиретроидтер деп бөлінеді. Солардың ішіндегі синтетикалық пиретроидтар инсектицидтердің ішінде өндірілуі мен қолданылуына байланысты екінші орынды алады. Олар ХХ-ғасырдың 80-ші жылдарынан бастап КСРО-да қолданыла бастады [1].

Синтетикалық препараттар табиғаттағы пиретриндерден, далматск түймедағының (*Tanacetum cinerariifolium*) кептірілген және үгітілген гүлінен алынған. Пиретрум ұнтағы және табиғаттағы пиретриндер жоғары инсектицид-ті белсенділігімен, күн сәулесінің әсерінен тез ыдырайтын қасиетімен маңызды [2–3]. Пиретриндер қос байланыспен негізделген, фотототығуға тез түседі, жылықанды жануарлардың организмдерінде де тез тотығады.

Әсер етуші заттары перметрин, циперметрин, фенвалерат және дельтаметриннің изомерлері, егеуқұйрықтардың майлары мен миларында цис-перметрин трансизомерге қарағанда тұрақтылық көрсетеді. Циперметриннің цисизомері организмнен тез (бір күнде), ал трансизомері баяу (13 күнде) шығады, сонымен қатар 1 кг майлы ұлпада 1 мг-ға дейін препарат қалады. Пиретроидтар зертханалық жағдайдағы бал араларына өте улы, бірақ танаптық жағдайда перметрин (амбуш), флуцитринат (циболт), циперметрин (цимбуш, рипкорд), дельтаметрин (децис) және фенвалерат (сумицидин) препараттарының улылығы бал араларына қауіпсіз екені анықталған. Белсенді пиретроидтардың көпшілігі аз мөлшерінде қолданылса да, олардың зиянкестерге улылығы жоғары. Шегірткелерге өңделген пиретроидтар, олардың жүйке жүйелеріне әсер етеді және дене мүшелерін жансыздандырып, сал ауруына ұшыратады [4].

Перметрин мен циперметрин тез ыдырайтын препараттар болғанымен, перметринге қарағанда циперметрин аздап тұрақсыз, мысалы біздің зерттеулерімізде синтетикалық пиретроидтарға жататын роталаз (альфа-циперметрин) препаратының қалдығы бидай дәнінде өнімді жинау алдында аз мөлшерде табылған, бірақ препараттың өнім үшін санитарлық-гигиеналық нормасы көрсетілмеген.

«Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институтының» пестицидтер токсикологиясы зертханасында базарлардан алынған алма жемісінде, балық етінде пестицидтердің қалдық мөлшері анықталды. Алынған нәтижелер бойынша, алма жемісінде альфа-циперметрин препараты гигиеналық норматив бойынша (ең жоғарғы рұқсат етілген препарат мөлшері) ЕЖРЕПМ-нен 10 есе, ал балық етінде 4,5 есе көп екені анықталды.

Осындай мәліметтерге сүйенсек, қазіргі уақытта пестицидтер жұмсалып жатқан мөлшерінен артық бүркілуде немесе қолдану регламентіне сай өңделмегеннен болуы әбден мүмкін. Мұндай келеңсіздіктер болашақ ұрпағымыздың денсаулығына кері әсерін тигізіп, мутацияға ұшыратуы мүмкін. Сондықтан да пестицидті (улы химикатты) өте сақтықпен қолдану қажет. Шетелдерден келетін және отандық азық-түлік өнімдерін үнемі бақылауда ұстап, тағам қауіпсіздігіне баса назар аударуымыз керек.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

- 1 Ткачев А.В. Пиретроидные инсектициды – аналоги природных защитных веществ растений // Соросовский образовательный журнал, 2004. №2 (8). С. 56–63.
- 2 Сагитов А.О., Нуржанов У.С. Пестициды и качество сельскохозяйственной продукции // Химический метод защиты растений. Состояние и перспектива повышения экологической безопасности. Материалы международной научно-практической конференции 6–10 декабря. Санкт-Петербург, - 2004. - С. 277–281.
- 3 Максименко Л.В., Гурова А.И. Эколого-токсикологическая характеристика пестицидов класса синтетических пиретроидов. Вестник РУДН, 2004. - №2 (26). С 5–7.
- 4 Федоров Л.А., Яблоков А.В. Пестициды - токсический удар по биосфере и человеку / - М.: Наука, 1999. - 462 с.

СБОР ОБРАЗЦОВ ПОПУЛЯЦИИ ВИДОВ РЖАВЧИНЫ И ПЯТНИСТОСТИ ЛИСТЬЕВ ПШЕНИЦЫ В РЕГИОНАХ КАЗАХСТАНА

Рсалиев А.С.*¹, Байгутов М.Ж.¹, Асраубаева А.М.¹, Гультяева Е.², Амирханова Н.Т.¹

¹Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности,
Жамбылская область, Казахстан, aralbek@mail.ru

²Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений,
Санкт-Петербург, Россия

Введение. В Казахстане виды ржавчины (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*, *P.triticiana* и *P.striiformis* f.sp. *tritici*) и септориоз пшеницы (*Zymoseptoria tritici*, *Parastagonospora nodorum*) официально относятся к особо опасным вредным объектам [1–4]. В последние годы прогрессирует развитие желтой пятнистости листьев (*Pyrenophora tritici-repentis*), вредоносность которого особенно возрастает при внедрении нулевой и минимальной технологии возделывания зерновых культур [5, 6].

В большинстве регионов мира стратегическое направление борьбы с ржавчиной и пятнистостью листьев, которые являются доминирующими проблемами в современной сельскохозяйственной науке, это создание и возделывание устойчивых сортов. Создание болезнестойчивых сортов пшеницы тесно связано с систематическим анализом популяций патогена, так как в природе часто возникают новые расы возбудителей грибов, и изменяется их соотношение. При этом популяционные исследования болезней пшеницы являются неотъемлемым этапом при разработке научно-скоординированных стратегий селекции и размещения устойчивых сортов. Использование в селекции генетически однородных доноров предопределяет быструю потерю устойчивости за счет возникновения новых рас и смены фенотипического состава популяций. Кроме того, эффективность одного и того же гена устойчивости в различных районах может быть разной в зависимости от состава популяции возбудителей болезней. В связи с этим, изучение структуры популяции листостебельных грибов пшеницы, путей возникновения новых патотипов, потенциально опасных для коммерческих сортов, в настоящее время не потеряло своей актуальности, и, напротив, приобретает еще большее значение в связи с изменениями, происходящими в производстве пшеницы. В Казахстане очень слабое внимание уделяется изучению взаимодействия возбудителей болезней и сортов пшеницы, а также определению патогенных свойств популяций грибов с использованием соответствующих методов.

Современные исследования патогенных свойств популяций ржавчины и пятнистости листьев пшеницы включают несколько этапов: 1) сбор образцов популяции патогенов; 2) выделение и размножение монопустульных и моноконидиальных изолятов грибов; 3) дифференциация патотипов (рас) по вирулентности и молекулярным маркерам; 4) хранение урединиоспор и конидиоспор рас грибов [3, 4]. Изучение патогенных свойств популяций грибных инфекций пшеницы начинается со сбора образцов популяций возбудителей болезней. В связи с этим целью данной работы является мониторинг зерносеющих регионов Казахстана для сбора образцов популяций видов ржавчины и пятнистости листьев пшеницы.

Методы исследований. Мониторинг осуществляли путем проведения маршрутных обследований посевов пшеницы в **разных регионах республики** в период колошения и цветения растений, когда проявляются все болезни и их развитие достигает максимального уровня. Методика проведения исследований – общепринятая в сельскохозяйственной фитопатологии, энтомологии и гербологии [7]; методы мониторинга и прогноза развития вредных организмов [8]; основные методы мониторинга болезней пшеницы [9]. Для определения пораженности пшеницы болезнями по диагонали намечали несколько полей для проведения основного учета. При равномерном распространении заболевания пробы отбирали с любой стороны поля по треугольнику или прямоугольнику, отступив от края 25–50 м, заходя вглубь посева до 200–300 м, а при неравномерном (очажном) – в шахматном порядке или по диагонали поля [9].

Листья и стебли с симптомами болезни собирали по диагонали поля с интервалом 10–30 м в зависимости от площади поля. С каждой точки брали несколько листьев и стеблей с симптомами болезни для дальнейшего их изучения в лабораторных условиях. Сбору подлежали образцы пшеницы с хорошо выраженными признаками болезней. Каждый собранный образец помещали в специальный пакет с бланком, где указывали обязательные данные: место (область, район, хозяйство и географические координаты), сорт пшеницы и дата сбора. Записывали в этикетке и другие сопутствующие сбору данные: распространение болезни по площади, степень поражения и площадь поля [3, 10].

Результаты исследований. В 2018 году проведен сбор образцов популяции видов ржавчины и пятнистости листьев пшеницы в различных географических зонах Казахстана с производственных посевов коммерческих сортов пшеницы и с опытных участков селекционных НИУ. Кроме того, учитывая сильную миграцию урединиоспоры листовой ржавчины пшеницы воздушно-капельным путем, собраны образцы популяции *P.tritici* в сопредельных регионах России. Обследование регионов и сбор образцов популяции патогенов проведено как в составе передвижной экспедиции, так и индивидуально.

Известно, что во всем мире стеблевая ржавчина, в основном, встречается в регионах с континентальным климатом, где летние температуры регулярно превышают 25 °С. А для развития листовой ржавчины пшеницы оптимальной является температура 18–22 °С. В 2018 году низкая ночная температура (8–10 °С) в конце мая, и в первой половине июня сдерживала развитие данных патогенов на юге республики.

Образцы листовой и стеблевой ржавчины пшеницы для анализа популяций патогенов собирали в период молочной спелости зерна в конце июля и в начале августа на производственных посевах пшеницы в Костанайской, Акмолинской, Восточно-Казахстанской, Северо-Казахстанской и Алматинской областях Казахстана. Исходя из того, что листовая ржавчина – аэрогенный патоген, и основываясь на возможности заноса инфекции в Казахстан из соседних регионов России, были собраны спорообразцы из Алтайского края, Омской, Новосибирской, Челябинской и Тюменской областей России, которые могли оказать влияние на состав популяции патогена в республике.

Мониторинг в Костанайской области показал, что в селекционных и производственных посевах Карабалыкской сельскохозяйственной опытной станции в начале налива зерна до 50–70% растений пшеницы были поражены листовой и стеблевой ржавчиной

при очажном распространении болезней. Особо были поражены листовой ржавчиной (до 70% флагового листа) растения нового сорта Августина (сорт допущен к использованию с 2017 года по Костанайской области) в питомнике размножения. Кроме того, сильное развитие изучаемых патогенов отмечено в производственных посевах станции на коммерческом сорте Карабалыкская 92. В Костанайском районе в период молочно-восковой спелости зерна на посевах яровой пшеницы обнаружены пустулы стеблевой ржавчины (до 50%). На междоузлиях стебля выявлены телеитопустулы, а на более поздних посевах – уредопустулы стеблевой ржавчины.

На опытных и производственных посевах НППЦЗХ им. А.И. Бараева (Акмолинская область) в период молочной спелости зерна степень развития изучаемых патогенов различалась в зависимости от вида ржавчины и сорта растений. На коммерческих сортах яровой пшеницы Акмола 2, Асыл сапа, Шортандинская 2012 и Шортандинская 95 улучшенная болезни проявились от 20 до 40%.

В Восточно-Казахстанской области в период обследования на посевах пшеницы ТОО «Опытное хозяйство масличных культур» (ОХМК) в фазе налива и молочной спелости зерна обнаружены яркие признаки листовой и стеблевой ржавчины. Пораженность сортообразцов Дария, К16/102, Лютесценс 108–1, К16/193, Омская 18 и Лютесценс 1158 этими болезнями была в пределах 10–50% при распространении до 40–60%. У данных сортов преимущественно поражались листья среднего и нижнего яруса, а на стебле пустулы стеблевой ржавчины были достаточно крупные.

Развитие желтой ржавчины наблюдалось только в районах Жамбылской и Алматинской областей. Болезнь в средней степени развивалась на производственных посевах в поселке Соганды, Карасаз и в Каскеленском опытном хозяйстве, при этом степень поражения болезнью была в пределах 30–40%.

На основе результатов мониторинговых исследований и с учетом координат обследуемых регионов с помощью программы ArcGIS 10.3. была создана карта. На карте визуализированы пространственные данные, где были собраны образцы популяции видов ржавчины на территории Казахстана и России (рисунок 1).

В 2018 году развитие септориоза было отмечено во многих обследуемых регионах Казахстана (рисунок 2), что указывает на расширение ареала этого патогена, поскольку ранее считалось, что его ареалом являются, в основном, северные регионы Казахстана. Сбор образцов популяций септориоза был проведен почти во всех обследуемых регионах с различных сортов пшеницы до массовой обработки пестицидами. Сильное развитие септориоза наблюдалось в поселке Дамса, ТОО «Раевка» (Шортандинский район), степень поражения доходила до 60%.

Желтая пятнистость, или пиренофороз, является экономически значимым заболеванием пшеницы во многих странах, в том числе и в Казахстане. Были собраны 53 образца возбудителя болезни в фазе молочной спелости из Жамбылской (Кордайский, Шуйский, Меркенский, Рыскуловский, Байзаковский и Жуалинский районы), Туркестанской (Тюлькубасский, Сайрамский, Сарыагашский и Казыгуртский районы) и Алматинской (Карасайский район) областей республики. Отмечено сильное развитие патогена в производственных посевах озимой пшеницы в поселках Кайнар и Луговое (Жамбылская область).

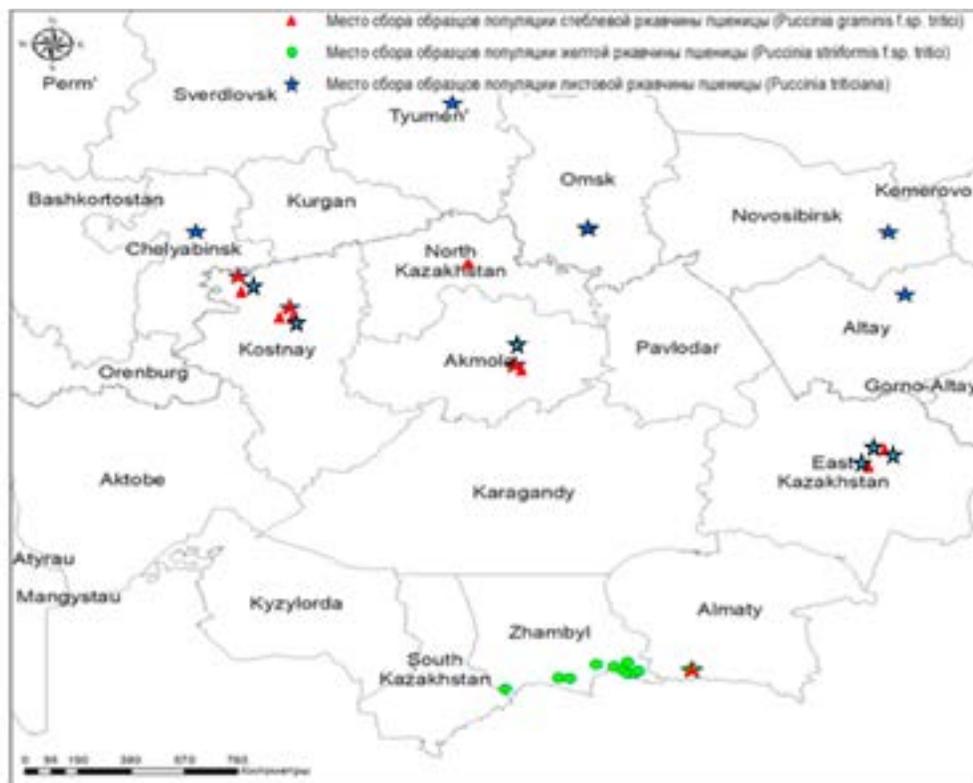


Рисунок 1 – Расположение мест сбора образцов популяций стеблевой, желтой и листовой ржавчины пшеницы на территории Казахстана и России.

Следует отметить, что в полевых условиях симптомы септориоза нелегко отличить от симптомов желтой пятнистости. В связи с этим в лабораторных условиях уточняли видовую принадлежность пятнистости листьев методом микроскопического анализа. Учитывая слабую миграцию конидий *P.teres*, предполагали, что собранные образцы *P.teres* представляют 39 различных популяций.

Таким образом, в 2018 году в результате фитосанитарного мониторинга посевов пшеницы в зерносеющих регионах республики определены ареалы и особенности развития грибных патогенов. Проведен сбор образцов популяций ржавчины, септориоза и желтой пятнистости из разных регионов Казахстана и России и сформирован гербарный материал для использования в последующих фитопатологических исследованиях. Научные работы по сбору образцов популяций патогенов и анализ расового состава возбудителей болезней пшеницы продолжаются.

Работа была выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Республики Казахстан в рамках программы грантового финансирования на 2018–2020 гг. (грант №AP05132236) и Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан в рамках программно-целевого финансирования на 2018–2020 гг. (ИРН BR06249329).

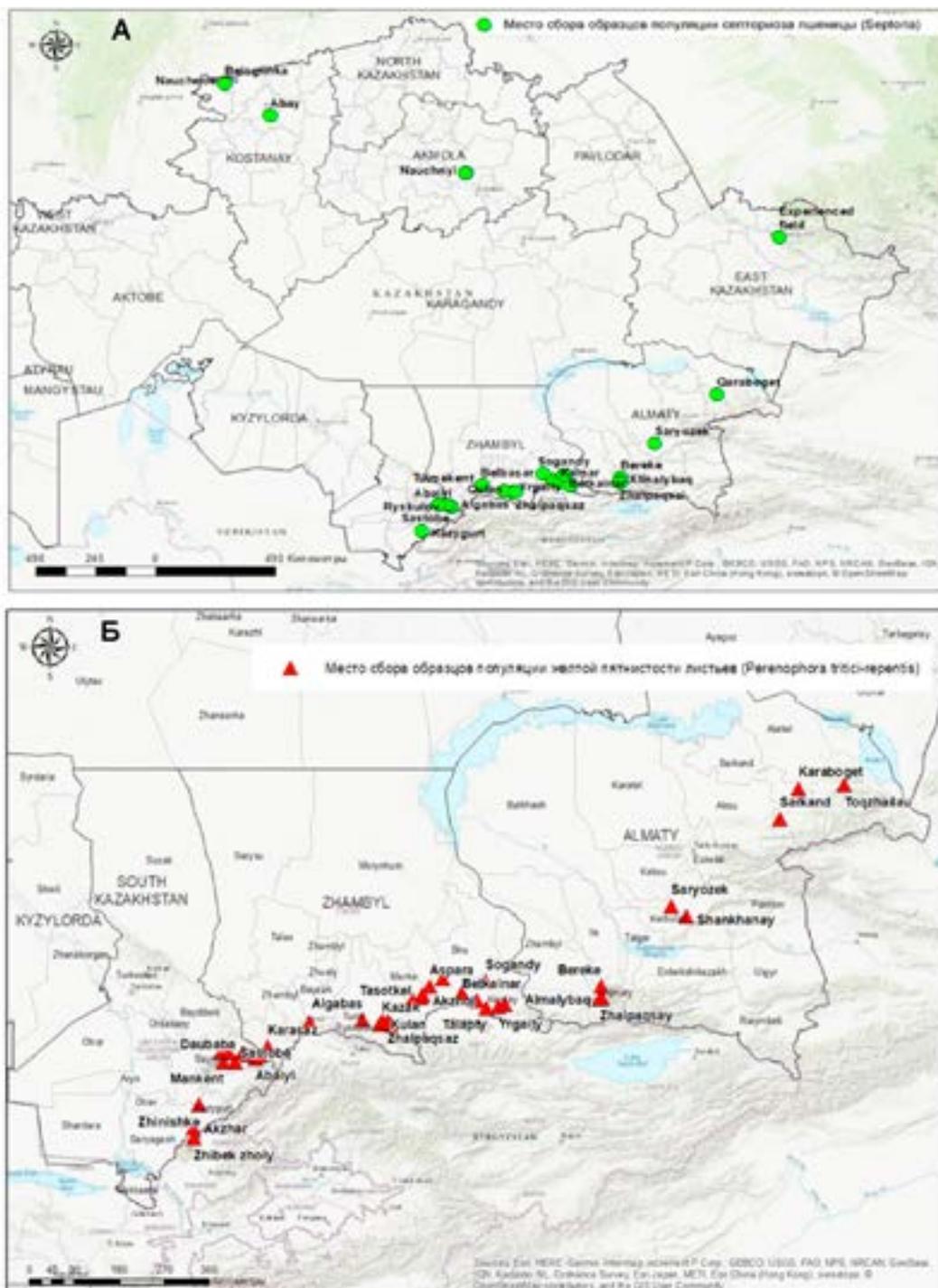


Рисунок 2 – Расположение мест сбора образцов популяций септориоза (А) и желтой пятнистости пшеницы (Б) на территории Казахстана

Список использованной литературы

1. Койшибаев М.К. Болезни зерновых культур. – Алматы: Бастау, 2002. – 366 с.
2. Койшибаев М. Особенности развития ржавчины и септориоза на яровой пшенице в Северном Казахстане // Защита и карантин растений. – 2017. – № 11. – С. 21–24.
3. Rsaliyev A.S., Rsaliyev Sh.S. Principal approaches and achievements in studying race composition of wheat stem rust. // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. – 2018. – Vol.22(8). – P.967–977.
4. Рсалиев Ш.С. Иммунологические основы дифференциации и использования возбудителей ржавчины пшеницы в селекции: автореф.... док. биол. наук. Алмалыбак: Казахский НИИ земледелия и растениеводства. 2010.
5. Койшыбаев М. Распространение и развитие желтой пятнистости пшеницы в Казахстане // Микология и фитопатология. – 2010. – Т. 45. – Вып. 2. – С. 177–186.
6. Kokhmetova A., Kremneva O., Volkova G., Atishova M., Sapakhova Z. Evaluation of wheat cultivars growing in Kazakhstan and Russia for resistance to tan spot // Journal of Plant Pathology. – 2017. – Vol. 99(1). – P. 161–167.
7. Чумаков А.Е., Минкевич И.И. и др. Основные методы фитопатологических исследований. – Москва: Колос, 1974. – 189 с.
8. Методы мониторинга и прогноза развития вредных организмов. – Москва-Санкт-Петербург: РАСХН, 2002. – 96 с.
9. Койшыбаев М. Болезни пшеницы. Основные методы мониторинга болезней. – Анкара: ФАО. 2018. – С.229–240.
10. McDonald B.A. The population genetics of fungi: tools and techniques // Phytopathology. – 1997. – Vol. 87. – P.148–453.

СОЗДАНИЕ ГОМОЗИГОТНЫХ ЛИНИЙ РИСА С ГЕНАМИ УСТОЙЧИВОСТИ К ПИРИКУЛЯРИОЗУ МЕТОДОМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГАПЛОИДИИ

Савенко Е.Г., Мухина Ж.М., Глазырина В.А., Коротенко Т.Л.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»
Россия, 350921, г. Краснодар, п. Белозерный, 3, e-mail: avena5@rambler.ru

Учащение эпифитотий пирикуляриоза риса наблюдается во всех рисосеющих регионах мира. В настоящее время фунгицидные обработки только в РФ применяются на 90% рисосеющих территорий, т.к. пирикуляриозом поражается более 13% посевов риса. Потери урожая зерна составляют 100–104 тыс. тонн. В последние годы площади обработок фунгицидами от пирикуляриоза увеличиваются в арифметической прогрессии: если в 2006 году в Краснодарском крае она составляла 3,2 тыс. га рисовых систем, то в настоящее время более 203 тыс. га. Площади обработок фунгицидами от пирикуляриоза также увеличиваются во всех рисосеющих странах мира.

Сложившаяся обстановка говорит об экологическом загрязнении как рисосеющих регионов, так и продукции рисоводства. Это диктует острую необходимость переориентирования селекционных стратегий на экологизацию отрасли, пересмотре сортовой политики, создание и внедрение сортов риса, способных давать высокие урожаи в условиях безпестицидных технологий. Применительно к рисоводству – это создание сортов, устойчивых к возбудителю пирикуляриоза, возделывание которых, сокращая применение фунгицидов, обеспечивает пищевую безопасность продукции рисовой отрасли. Создание сортов риса с длительной устойчивостью к грибному паразиту *Magnaporthe grisea* невозможно без поиска эффективного селекционного алгоритма накопления (пирамидирования) этих генов на генетической основе элитной генетической плазмы риса.

Маркерный контроль целевых генов устойчивости в отобранном материале (*foreground selection*) при каждом беккроссировании в сочетании с быстрой стабилизацией полученных ценных генотипов за счет экспериментальной гаплоидии существенно повышает эффективность и скорость селекционной работы (с 8–10 лет традиционной селекции до 4–5 лет), позволяет широко внедрять сорта нового поколения с заданными свойствами (высокая урожайность, хорошее качество крупы и длительная устойчивость к пирикуляриозу), что играет большое значение в условиях высокой конкурентной среды агробизнеса.

Во ВНИИ риса с применением ДНК-маркерного отбора и фитопатологического тестирования на генетической основе сортов местной селекции был создан ряд линий, несущих гены устойчивости. Данный набор линий представляет высокую ценность для селекции устойчивых к пирикуляриозу сортов риса, адаптированных к агроклиматическим условиям Краснодарского края и обладающих высоким уровнем показателей.

Основным затруднением при получении значительного количества гибридных семян F_1 при гибридизации с отечественными сортами является разная продолжительность вегетационного периода линий – доноров генов устойчивости и реципиентных форм. В связи с этим необходима отработка последовательных действий при создании

сортов риса с длительной устойчивостью к грибному паразиту на основе комплексного подхода, сочетающего классическую селекцию с постгеномными и клеточными технологиями для ускорения процесса селектирования сортов с целевыми генами [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. Растения, несущие гены устойчивости, необходимо использовать как для выполнения возвратных скрещиваний, получения последующих поколений, так и для быстрого создания гомозиготных линий с использованием экспериментальной гаплоидии.

Цель настоящего исследования - определение отзывчивости изучаемых генотипов отечественной селекции с целевыми генами устойчивости к пирикулярриозу *Pi-b*, *Pi-ta*, *Pi-1*, *Pi-2*, *Pi-33*, *Pi-z* на культуру пыльников *in vitro*, получение морфогенных каллусных линий и ускоренное создание методом экспериментальной гаплоидии генетически стабильных (гомозиготных) ДН-линий с высокой морфологической и генетической выравненностью на основе селекционно-ценных образцов, обладающих заданными характеристиками и несущих гены широкого спектра устойчивости к пирикулярриозу, также образцов с расоспецифическими генами устойчивости к патогену.

Материал и методы

Для получения удвоенных гаплоидов использовали образцы риса посевного *Oryza sativa L.* подвида *japonica* с генами устойчивости к пирикулярриозу из коллекции ВНИИ риса (табл. 1).

Таблица 1 – Образцы с генами устойчивости к пирикулярриозу для создания ДН-линий

№ пп	Номер по каталогу	Наличие гена
1.	04072	Pi-b, Pi-ta
2.	02890	Pi-ta
3.	0590	Pi-zt
4.	01717	Pi-z
5.	04437	Pi-1, Pi-2, Pi-33
6.	04636	Pi-1, Pi-33
7.	04434	Pi-1, Pi-33
8.	04438	Pi-1, Pi-2, Pi-33
9.	04433	Pi-b, Pi-z
10.	04435	Pi-1, Pi-2, Pi-33

Для инокуляции пыльников использовали базовую агаризованную питательную среду Блейдса (Blaydes, 1966), для пассирования каллуса - Murashige and Scoogy (MS, 1962). В состав сред входили макро- и микросоли, Fe-хелат, органические добавки (витамины и аминокислоты), агар-агар и сахара. Среды автоклавировали при 1,2 атмосфере в течение 20–25 минут. Для стимуляции детерминации клеток и индукции каллусогенеза в среду Блейдса вводили ауксин 2,4-Д в концентрации 2,0 мг/л. Для пролиферации клеток и регенерации растений в среде MS использовали 1,0 мг/л α-НУК (α- нафтилуксусная кислота) и 5,0 мг/л кинетина.

Инокулировали по 150 пыльников каждого генотипа в трехкратной повторности.

При работе соблюдались правила стерильности, разработанные для культивирования клеток и тканей [8].

Учет качества и количества каллусов велся по каждому образцу. Индукция каллусогенеза на среде, содержащей ауксин 2,4-Д в концентрации 2,0 мг/л, отмечена у всех изучаемых генотипов риса. Вариабельность по признаку каллусообразование была генетически детерминирована. Показатели каллусогенеза различались между изучаемыми образцами, варьировали они также между разными растениями - донорами одного образца (табл. 2).

Таблица 2 - Влияние генотипа *Oryza sativa* на каллусогенез в культуре изолированных пыльников, %

№ образца	Каллусогенез, %	
	min	max
04072	10,1	26,3
02890	1,6	11,5
0590	4,2	10,2
01717	3,4	13,8
04437	1,3	7,5
04636	6,7	12,9
04434	6,5	16,1
04438	0,8	5,0
04433	4,6	20,8
04435	0,8	7,0

При анализе средних показателей каллусогенеза максимальный результат показал образец № 04072 (18,2%), минимальный - 2,9% отмечен у образца № 04438 (рис. 1).

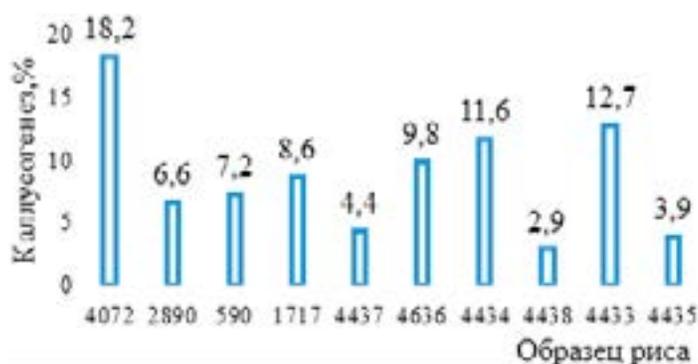


Рисунок 1 - Каллусогенез образцов риса с генами устойчивости к пирикуляриозу

Вариабельность по признаку регенерация также зависела от генотипа. В таблице 3 представлены минимальные и максимальные показатели регенерации из каллусов разных растений одного образца.

Таблица 3 - Влияние генотипа *Oryza sativa* на регенерацию в культуре изолированных пыльников, %

№ образца	Регенерация, %	
	min	max
04072	1,6	7,8
02890	0,3	3,5
0590	0,5	3,5
01717	0,8	3,0
04437	1,0	1,4
04636	0,9	5,7
04434	0,3	8,1
04438	0,3	2,7
04433	1,1	4,7
04435	0,1	3,5

Средние показатели регенерации варьировали от 1,8% до 4,8% (рис. 2). Максимальные значения по этому признаку отмечены у образцов №№ 04434 и 04072 (4,2 и 4,8% соответственно). Остальные образцы характеризовались меньшей частотой морфогенеза и выхода зеленых проростков.

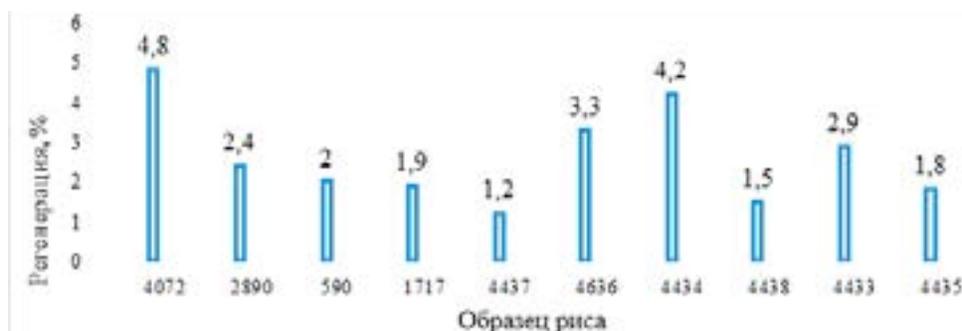


Рисунок 2 – Регенерация из каллуса образцов риса с генами устойчивости к пирикулярриозу

Наиболее отзывчивыми на культуру пыльников *in vitro* по комплексу признаков «каллусообразование/регенерация» были образцы №№ 04072, 04434 и 04433 (18,2/4,8%; 11,6/4,2% и 12,7/2,9% соответственно).

Из морфогенные каллусов ускоренно методом культуры пыльников *in vitro* получено 540 генетически стабильных (гомозиготных) андрогенных регенерантов риса на основе 10-ти селекционно-ценных образцов с целевыми генами устойчивости к пирикулярриозу. У регенерантов, полученных в культуре пыльников, проведена идентификация пloidности для раннего выявления растений с гаплоидным набором хромосом и своевременного перевода на диплоидный уровень. Гаплоидный набор хромосом (12n) имели 15% регенерантов, 2% растений имели хромосомные отклонения.

Регенеранты со спонтанно удвоившимся набором хромосом (ДН) составляли 83% от всех жизнеспособных растений, полученных через культуру пыльников, они укоренены на жидких питательных средах и высажены в сосуды с почвой для адаптации к условиям *ex vitro*. Начато формирование базы данных, содержащей микросателлитные (или SNP) профили удвоенных гаплоидов, а также созданных на их основе селекционно-ценных образцов риса.

Выводы

Использование дигаплоидных линий риса в перспективе поможет интенсифицировать селекцию этой ценной крупяной культуры в Краснодарском крае и позволит значительно сократить время создания сортов с целевыми генами, чем повысит эффективность селекционного процесса. Созданные дигаплоидные линии могут быть использованы в экологических испытаниях рисосеющих зон РФ.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19–516–53001 ГФЕН_а)

Список использованной литературы

1. Скаженник, М.А. Создание холодостойкого исходного материала риса для селекции сортов в рамках консорциума стран с умеренным климатом / М.А. Скаженник, Н.В. Воробьев, В.А. Дзюба, И.Н. Чухирь, Е.Г. Савенко, Т.С. Пшеницына / Зерновое хозяйство России, 2014. - №5 (35). - С.11–17.
2. Скаженник, М.А. Оценка и создание исходного материала риса, различающегося по холодостойкости / М.А. Скаженник, Н.В. Воробьев, В.А. Дзюба, И.Н. Чухирь, Т.С. Пшеницына, Е.Г. Савенко, В.А. Глазырина, Л.А. Шундрин / Материалы X междунар. симпозиума «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования». – М.: Изд-во Российского университета дружбы народов. – Пушкино, 17–21 июня 2013. – Т. II. – С. 120–123.
3. Скаженник, М.А. Использование ДНК-технологий для создания и улучшения исходного материала при селекции холодостойких сортов риса / М.А. Скаженник, В.А. Дзюба, В.С. Ковалев, Е.В. Дубина, Е.Г. Савенко, Т.С. Пшеницына / Зерновое хозяйство России, 2016. - №5(47).- С.22–28.
4. Скаженник, М.А. Оценка и создание исходного материала риса, устойчивого к низким положительным температурам / М.А. Скаженник, Н.В. Воробьев, И.Н. Чухирь, Т.С. Пшеницына, Е.Г. Савенко, В.А. Глазырина, Л.А. Шундрин / Материалы X междунар. научно-методической конференции, посвященной памяти академика РАСХН Немцева Николая Сергеевича «Интродукция нетрадиционных и редких растений». – Ульяновск: УлГТУ, 2012. – Т.2. – С.195–197.
5. Тюкавин, Г.Б. Биотехнологические основы селекционной технологии моркови (*Daucus carota* L.): автореф. дис. д.б.н. - М., 2007. – 27 с.
6. Харитонов, Е.М. Создание холодостойких сортов риса в рамках консорциума стран с умеренным климатом / Е.М. Харитонов, М.А. Скаженник, Н.В. Воробьев, В.А. Дзюба, И.Н. Чухирь, Т.С. Пшеницына, Е.Г. Савенко, В.А. Глазырина, Л.А. Шундрин / IV съезд Вавиловского общества генетиков и селекционеров (ВОГиС) и ассоциированные генетические симпозиумы. - Ростов-на-Дону, 15–20 июня 2014. – С.7.
7. Савенко, Е.Г. Использование метода культуры пыльников для создания исходного материала сельскохозяйственных культур / Е.Г. Савенко, С.В. Королева, Ж.М. Мухина и др. // Рисоводство, 2016. – № 1–2 (30–31). – С. 76–79.
8. Бутенко, Р.Г. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений / Р.Г. Бутенко, Г.И. Тихонович и др. / Основы сельскохозяйственной биотехнологии, 1990. - С.162–165.

ВНЕДРЕНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ НА БАЗЕ ТОО «БАЙСЕРКЕ-АГРО»

Сагитов А.О.

КазНИИ защиты и карантина растений им. Ж.Жиембаева,
a_sagitov@mail.ru

Приток частных инвестиций в сферу защиты и карантина растений и растениеводства очень проблематичен. Это частично связано с тем, что научное обеспечение карантина растений – полностью государственная задача. Защита сельскохозяйственных растений от особо опасных вредных организмов, включая саранчовых – прерогатива государства, как определено в законодательстве Республики Казахстан. Остальные виды научной деятельности в сфере защиты растений могут быть продуктами коммерциализации (например, биологическая защита), но долгосрочность проводимых НИОКР (от 3-х до 5–7 лет) и риски, связанные с внедрением результатов НИОКР в производство, отталкивают приток частных инвестиций. Кроме того, сельское хозяйство в силу некоторых причин (высокая зависимость от климата, водоснабжения и др.) является зоной повышенного риска для инвесторов.

Важнейшая задача сектора маркетинга и коммерциализации – расширение партнерской сети экспериментальных хозяйств, где продукты и сервисы КазНИИ защиты и карантина растений им. Жазкена Жиембаева (КазНИИЗиКР) будут внедряться, апробироваться и доводиться до рыночной готовности. В фокусе – прогрессивные хозяйства, достаточно мобильные для внедрения новых технологий и, при этом, нуждающиеся в научном сопровождении. Они станут не только площадками внедрения, но и обеспечат связь между учеными и фермерами, наглядно продемонстрируют эффект от применения продуктов Института на местах.

Например, на базе сельскохозяйственного объединения ТОО «Байсерке-Агро» была проведена апробация инновационной интегрированной системы защиты сои на 300 га, где получен 3-х кратный прирост урожая по региону. В 2014–2016 гг. на тех же партнерских условиях предоставлено более 3 000 га посевных площадей для полноценного промышленного внедрения системы комплексной защиты зерновых и кормовых культур. Сотрудниками КазНИИЗиКР в 2013–2014 гг. в ТОО «Байсерке-Агро» разрабатывалась, а в 2015–2017 гг. внедрялась комплексная система защиты посевов зерновых, зернобобовых и кормовых культур от распространенных болезней и вредителей. На удобренных полях применялись агротехнические, биологические и химические мероприятия с использованием сельхозтехники нового поколения. Так, в острозасушливом 2014 г. это хозяйство получило на орошении 8,5 т/га зерна пшеницы, 10,5 т/га зерна тритикале и 110–130 т/га зеленой массы кукурузы с початками молочно-восковой спелости. Биологический урожай сои составляет 5,0–5,5 т/га. В условиях богары урожай зерновых культур в хозяйстве составил от 20 до 30 ц/га. Среди стран Восточной Европы такие уровни урожайности в таком острозасушливом году никто не получал.

В результате внедрения новых агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур и инновационных интегрированных систем защиты растений, разработанных институтом, были получены рекордные урожаи кормовых культур в ТОО «Байсерке-Агро». Технологии охватывали полный цикл работ, связанных с выращиванием пшеницы, люцерны, кукурузы и сои, начиная с защиты семян, заканчивая уборкой урожая и его хранением. Так, в 2013–2017 гг. были получены рекордные урожаи сои (сорт Ласточка) 49,2–66,0 ц/га, кукурузы (сорт Пионер LG 37,13) – 120–140 т/га, озимой пшеницы (сорт Стекловидная 24) – 82,5–84,6 ц/га, тритикале (сорт Таза) – 112–116 ц/га, зеленой массы люцерны – 18 т/га, овса (сорт Казахстанская 70) – 55–60 ц/га по республике. Успехи, достигнутые в сотрудничестве ученых КазНИИЗиКР с ТОО «Байсерке-Агро», в производстве экологичной сельскохозяйственной продукции, были отмечены на самом высоком уровне руководства страны – президентом Н.А. Назарбаевым.

Однако, достигнутый прогресс, согласно Посланию главы государства народу Казахстана от 2018 года, не может не стоять на месте – должны происходить трансферт и адаптация зарубежных технологий с целью экологизации сельскохозяйственной продукции и повышения ее конкурентоспособности. В силу этого, ученые КазНИИЗиКР и сотрудничающие с ними коллеги из других организаций проводят диверсификацию линейки продукции биологических средств защиты растений и др.

Предлагается осуществить трансферт и адаптацию разработок по экологичной защите посевов кормовых культур, подсева сидерата фацелии пажитколистной, проведении фитоэкспертизы семян и разработке на ее основе защитно-стимулирующих составов, внедрении технологии насыщения посевов кормовых культур энтомофагами и опылителями методом искусственных гнездилищ, продолжении уточнения особенностей энтомоакароеценоза кормовых культур (соя, люцерна, ячмень и пшеница).

В целях усовершенствования агротехнологии возделывания кормовых культур предполагается использование подсева растения-сидерата фацелии пажитколистной. Сидераты обогащают состав почвы азотом и калием, более того, рыхлят ее, улучшая воздухообмен. Кроме того, фацелия обеспечивает профилактику грибковых болезней, удерживает влагу и предотвращает ветровую эрозию. Также фацелия богата фитонцидами, которые при попадании в почву оказывают обеззараживающее воздействие. Если использовать растение в качестве сидерата, оно будет сохранять влагу внутри почвы, в то же время - защищать корни от гниения и подавлять размножение фитопатогенных нематод и сорняков. Растение оказывает отпугивающее действие на некоторые вредные организмы (тлю, листовертку, саранчовых). Как хороший медонос, фацелия служит мощным привлекающим фактором для энтомофагов и опылителей [1, 2]. Кроме того, еще одним преимуществом фацелии является то, что она не родственна ни одной из изучаемых кормовых культур, и не имеет общих с ними вредителей и болезней. Зеленую массу фацелии используют в свежем виде и для силосования, но лучше в смеси с другими растениями, главным образом, бобовыми. Кормовую смесь с фацелией можно использовать для кормления коров, овец, коз, кроликов, свиней, домашней птицы. Подсев фацелии позволит также более эффективно использовать перепончатокрылых насекомых – энтомофагов и опылителей. Метод искусственных гнездилищ для них, в комбинации с применением биопрепаратов, при проведении исследований

в 2016 году, показал свою высокую эффективность. В ближнем и дальнем зарубежье использование искусственных гнездилищ для перепончатокрылых в настоящее время является неотъемлемым компонентом системы органического земледелия. Одиночные осы в больших количествах уничтожают вредителей – тлей, цикадок, клопов, гусениц, мух, жуков и др., выкармливая ими свое потомство, и тем самым позволяют сохранить урожай без применения химических инсектицидов. Одиночные пчелы, опыляя растения, также приносят значительную пользу. При одном посещении цветка пчелой-осмией эффективность опыления в 5 раз больше, чем медоносной пчелой, что объясняется особенностью пыльце собирательного аппарата осмий, которым служит вся поверхность брюшка. В Японии, США и Канаде существует несколько лабораторий при университетах, которые интенсивно занимаются изучением биологии, разведением этих пчел и использованием их для опыления. Существует целый ряд фирм, которые продают искусственные гнезда, бумажные и камышовые трубочки, племенной материал и осуществляют информационное обеспечение фермеров и населения по использованию одиночных пчел. По результатам наших исследований в 2015–2016 гг., в радиусе 4–5 м от каждого гнездилища, заселенного осами-энтомофагами на 45–50 %, заметно снижена численность вредных организмов – тлей, трипсов, гусениц, мух, жуков-долгоносиков и др. Также прирост зеленой фитомассы на участках рядом с гнездилищами выше в 3–4 раза. Планируется использование искусственных гнездилищ, разработанных исполнителями и прошедших апробацию на полях кормовых культур [3–8]. В текущем году вместе со старыми моделями гнездо-домиков предполагается испытание и внедрение нового удешевленного типа искусственных гнездилищ.

На посевах сои, кукурузы, люцерны против вредных насекомых вредителей минимизировали использование химических ядохимикатов – инсектицидов, заменив их разработкой первого отечественного биологического препарата «Ак кобелек», смачивающийся порошок, титр не менее 50 млрд. жизнеспособных спор/г (спорокристаллический комплекс культуры *Bacillus thuringiensis*, var. *kurstaki*, штамм 2123–3к); класс опасности п-4 и российский биопрепарат «Битоксибациллин» *Bacillus thuringiensis* var., которые показали высокую биологическую эффективность – 90–100 %.

В Справочнике пестицидов, разрешенных к применению на территории Республики Казахстан против многих вредных организмов в отсутствуют биологические препараты. Против моллюсков в данном источнике вообще нет ни одного малакоцида [9, 10]. Для этого в лаборатории биотехнологии была создана лабораторная популяция разных видов вредных наземных брюхоногих моллюсков и проведены лабораторные испытания нематодного препарата Nemaslug® на основе нематоды *Phasmarhabditis hermaphrodita*, показавшего хорошие результаты. Предполагается провести полевые испытания и внедрение данного биологического препарата против слизней и улиток. Против других вредителей предполагается провести внедрение биопрепаратов на основе энтомопатогенных грибов, бактерий и нематод. Так, многие опасные почвообитающие вредители, такие как кукурузный дупляк, ростковая муха, жуки-щелкуны и бронзовки, малодоступны в фазе личинки для химических обработок. Применение нематод *Steinernema carpocapsae*, *Steinernema feltiae*, *Heterorhabditis bacteriophora*, личинки которых активно разыскивают насекомых-хозяев и проникают в малейшие трещины

почвы, позволит решить эту задачу. Будет также отработана методика лабораторного разведения этих видов нематод на искусственно разводимой большой восковой огневке *Galleria mellonella*. С этой целью была взята культура огневки в Институте систематики и экологии животных СО РАН (г. Новосибирск, РФ). Против открытоживущих вредителей предлагается провести внедрение авермектинов – веществ на основе энтомопатогенных грибов. Эти вещества нужно использовать в ночное время, поскольку они разлагаются под действием солнечного света. Таким образом, они подавляют многих вредителей, которые активны ночью или малоподвижны, и не вредят активным днем полезным насекомым – энтомофагам и опылителям. Лабораторные испытания авермектинов на большой восковой огневке, личинках саранчовых, кузнечиков, жуков-листоедов и крестоцветных клопах, проведенные в лаборатории биотехнологии КазНИИЗиКР, также показали их высокую эффективность против насекомых с относительно тонкими покровами. Предлагается их использование против одного из самых опасных вредителей сои на юго-востоке Казахстана – туркестанского паутинного клеща *Tetranychus turkestani*, а также тлей, трипсов, цикадок, личинок прямокрылых, пьявицы и голых гусениц. Кроме того, будет проводиться работа с энтомофагами – наездником габробраконом *Habrobracon hebetor* и хищным клещом *Amblyseius californicus*.

Наряду с вышеуказанными задачами, будет продолжено изучение энтомоакароценоза кормовых культур и проведение хозяйственной оценки его компонентов, начатое в 2018 году, так как отдельные виды могли находиться в популяционной депрессии и выпасть из поля зрения обследователей в силу крайне низкой численности.

Особо нужно отметить, что до настоящего времени предпосевная обработка семян проводится без предварительной фитоэкспертизы. Препараты подбираются без учета их спектра их действия. В семенах сохраняется патогенная микрофлора, которая представляет серьезную опасность для растений, интенсивно развиваясь при набухании семян, тем самым ухудшая их посевные качества, отрицательно влияя на рост, развитие и продуктивность растений.

По фитоэкспертизе определенные работы были проведены сотрудниками КазНИИЗиКР, но против части возбудителей болезней пока еще не разработаны защитно-стимулирующие составы [11, 12].

Проведенная нами фитоэкспертиза семян кормовых культур (пшеница, ячмень, люцерна и соя) показала сильную заселенность их патогенной микрофлорой, что создает опасный инфекционный фон для проявления болезней – корневых гнилей, фузариоза, альтернариоза и бактериозов, а также плесневения и загнивания семян. По уровню зараженности семян требуется подбор высокоэффективных фунгицидов с широким спектром фунгицидных и бактерицидных свойств. В результате исследований апробирован широкий круг протравителей, биопрепаратов, регуляторов роста, инсектофунгицидов и инсектицидов, разработан ряд композиционных составов для пшеницы и ячменя. Продолжаются исследования по разработке композиционных составов для люцерны и сои.

В многоотраслевом агрохолдинге ТОО «Байсерке-Агро» по мимо возделывания сельскохозяйственных культур, развивается озеленение с развитием агролесоводства, где впервые были посажены интродуцированные породы дерева – Павлония (*Paulownia tomentosa*), которая культивируется в садах и парках Европы, Северной

Америки и других странах, для развития агролесоводства в сельском хозяйстве. В условиях Байсерке-Агро, за вегетационный период Павловния вырастает до 4–5 метров. Это ценное садово-парковое дерево, древесина которого легкая, мягкая, используют для изготовления музыкальных инструментов, мебели, мелких поделок, разделочных досок, а также горных лыж и сноубордов, а также изготовления оснований ракеток настольного тенниса.

В настоящее время в Казахстане отсутствуют технологические карты и рекомендации по интегрированному возделыванию кормовых культур с учетом всех указанных положений. Все вышеизложенное составляет научную новизну предлагаемых разработок.

Список использованной литературы

1. Бокина И.Г. Агроэкологическая регуляция численности полезной и вредной фауны // XV Съезд Русского энтомологического общества, 31 июля-17 августа 2017. – Новосибирск: Гармонд, 2017. – С. 80–81.

2. Витион П.Г. Опыт привлечения энтомофагов и насекомых-опылителей ароматическими и медоносными растениями // Евразийский энтомологический журнал. – 2016. – Т. 15. – № 1. – С. 89–94.

3. Есенбекова П.А., Казенас В.Л. Разведение и использование жалящих перепончатокрылых (энтомофагов и опылителей). – Алматы: Қазақ университеті, 2003. – 137 с.

4. Gazola A.L., Garofalo C.A. Trap-nesting bees (Hymenoptera: Apoidea) in forest fragments of the state of Sao Paulo, Brazil // Genetics and Molecular Research. - 2009. - Vol. 8 (2). – P. 607–622.

5. Isabel Alves-dos-Santos. Trap-Nesting Bees and Wasps on the University Campus in São Paulo, Southeastern Brazil (Hymenoptera: Aculeata) // Journal of the Kansas Entomological Society. – 2003. – Vol. 76, № 2 (Apr.). – P. 328–334.

6. Кенжегалиев А.М., Есенбекова П.А., Темрешев И.И., Сагитов А.О., Дуйсембеков Б.А. Искусственное гнездилище для привлечения и разведения опылителей и энтомофагов на посевах кормовых сельскохозяйственных культур (произведение науки). – Свидетельство о госрегистрации на объект авторского права № 2130 от 9.11.2015 г. ИС 002991.

7. Кенжегалиев А.М., Есенбекова П.А., Темрешев И.И. Приманочные гнездилища для энтомофагов и опылителей // Защита и карантин растений. - 2017. - № 7. - С. 14–15.

8. Темрешев И.И., Есенбекова П.А., Сагитов А.О., Мухамадиев Н.С. Рекомендации по разведению жалящих перепончатокрылых (опылителей и энтомофагов) на полях кормовых культур. – Алматы, 2017. – 29 с.

9. Справочник пестицидов (ядохимикатов), разрешенных к применению на территории Республики Казахстан. – Алматы: ИП «Успех», 2018. – 211 с.

10. Temreshev I.I., Ageenko A.V., Sagit I. Ground malacofauna (Mollusca, Gastropoda) of fields of fodder crops of the Almaty oblast // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Agrarian Sciences. – 2018. – Vol. 4, No 46. – P. 26–36.

11. Говоров Д.Н., Живых А.В., Щетинин П.Б. Фитоэкспертиза и предпосевная обработка семян – важнейшие приемы технологии возделывания зерновых // Защита и карантин растений. – 2018. – № 8. – С. 12–13.

12. Сагитов А.О., Джаймурзина А.А., Умиралиева Ж.З., Копжасаров Б.К. Защитно-стимулирующие составы для обработки семян овощных культур от грибной и бактериальной инфекции // Мат. Докладов 8-ой конференции «Перспективы использования новых форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур» ВГНУ Всероссийский институт агрохимии им. Д.Н. Прянишникова. – Анапа, 2014. – С. 251–254.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ АГРОТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТАБАЧНОГО СЫРЬЯ В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ

Саломатин В.А., Саввин А.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт табака,
махорки и табачных изделий,
г. Краснодар, Российская Федерация, vniitti@gmail.com

Табачный агропромышленный комплекс России за годы рыночного реформирования сельского хозяйства развивается в условиях антикурительной компании и повышения требований к безопасности курительных изделий. В стране укрепляется экономика табачной отрасли доходы от которой составляли в 2017–2018 гг. более 800 млрд. руб. по сравнению с 637,5 млрд. руб. в 2015–2016 гг. при их росте в 1,2 раза. Одновременно происходит сокращение потребления сигарет, численность курильщиков снизилась до 35,8 млн чел. в 2018 г. против 43,4 млн чел. в 2015 г, что является положительной тенденцией в распространении курения [1]. При этом необходимо учитывать удовлетворение еще значительной численности оставшихся курильщиков табачной продукции и в связи с этим следует сохранять производство табачной продукции, к тому же это обуславливается рядом причин: наличие исторических условий и традиций табакокурения среди взрослого населения, а также улучшение социально-экономического состояния сельских территорий за счет ведения отрасли табаководства.

Устойчивость и эффективность развития данной отрасли, как источника сырьевой базы табачной промышленности определяется применением в аграрном секторе передовых агротехнологий, к ним в первую очередь относятся разработка и внедрение инновационных технологий возделывания табака, которая в целом является основой разработки инновационно-агротехнологического комплекса табачного производства [2].

Всероссийским НИИ табака, махорки и табачных изделий в результате многолетних исследований разработана система земледелия для эффективного ведения табаководства, включающая в себя взаимосвязанные агротехнические и организационно-экономические параметры, направленные на повышение продуктивности табачного растения, рациональную организацию выполнения технологического цикла возделывания, уборки и послеуборочной обработки, экономное расходование материально-технических ресурсов.

Структура инновационной агротехнологии табака состоит из научно-сбалансированных агротехнических приёмов:

- возделывание продуктивных сортов интенсивного типа;
- выращивание стандартной рассады табака на оптимальной питательной смеси;
- посадка в наилучшие агротехнические сроки стандартной рассадой с площадью питания 70 x 30–25 см;
- размещение табачных растений по лучшим предшественникам с направленной

дифференцированной обработкой почвы;

- обеспечение табачных растений минеральным питанием с учётом содержания питательных элементов в почве;
- интегрированная система защиты табачных растений;
- междурядная обработка почвы;
- вершкование и пасынкование табачных растений;
- уборка и послеуборочная обработка (ломка табачных листьев, низка, высушивание, сортировка, ферментация, тюковка табачного сырья в кипы).

Табак – трудоёмкая культура. Особенно много труда затрачивается на выращивание рассады, уборку и послеуборочную обработку. Традиционные особенности агротехнологии возделывания этой культуры сильно ограничивают возможность механизации многих работ по его выращиванию. В то же время в инновационном развитии производства табака проделана значительная работа. Для табака в фермерских хозяйствах разработана малая механизация наиболее трудоёмких работ на основе освоения системы машин и технологического оборудования – машинная посадка рассады, механизированная междурядная обработка, машинное закрепление листьев табака для сушки и интенсивная послеуборочная обработка, ферментация и первичная переработка табачного сырья (табл. 1). [3, 4].

Таблица 1. Организационно-экономическая трудоёмкость инновационной агротехнологии табака (урожайность 20–25 ц/га)

Наименование работ	Затраты труда, чел.-ч/га			Уровень механизации, %	Расходы ГСМ, кг/га
	всего	в том числе			
		механизированного	ручного		
1. Выращивание рассады	17,6	0,5	17,1	2,8	9,8
в т. ч.: подготовка питательной смеси	0,3	0,3	–	–	7,6
закладка рассадников	0,2	0,2	–	–	2,2
посев семян и уход за рассадой в период роста	17,1	–	17,1	–	–
2. Обработка почвы и внесение удобрений	0,3	0,26	0,4	86,7	1,5
в т.ч.: лущение стерни и уборка пожнивных остатков	0,08	0,08	–	–	0,4
погрузка и внесение минеральных удобрений со смешиванием	0,05	0,01	0,04	–	0,5
зяблевая обработка и весенняя культивация	0,17	0,17	0,17	–	0,6
3. Посадка рассады	4,8	2,7	2,1	56,2	28,3
в т. ч.: подвоз рассады и воды	0,3	0,3	–	–	12,1
посадка с подсадкой табака	4,4	2,3	2,1	–	15,4
4. Уход за табаком в поле	6,5	5,0	1,5	40,0	14,4

в т. ч.: рыхление в рядах	1,2	–	1,2	–	–
культивация междурядная	2,4	2,4	–	–	5,6
обработка табака от вредителей и болезней	1,7	1,4	0,3	–	6,9
транспортировка и внесение удобрений	1,2	1,2	–	–	1,9
Итого: на выращивание рассады, обработку почвы, посадку и уход за табаком	29,2	8,5	20,7	29,1	54,0
5. Уборка, сушка и первичная обработка	1816,6	115,2	1701,4	2,0	1,4
Итого прямых затрат на 1 га	1845,8	123,7	1722,1	6,7	55,4

При выращивании табака по инновационной технологии в зависимости от размера хозяйства целесообразно применять: трактор МТЗ-80 и шасси Т-16МГ, мотоблок для минитрактора (МТЗ-0,5, «Беларусь», Т-10), 150–300 м² рассадников, двухрядную рассадопосадочную машину, 80–90 м² простейших сушильных сооружений для естественной сушки, 1 камеру установки 801-ТУ (УСТП-10) для сушки табака «в массе» и одну машину для закрепления листьев («Апшерон», ТПМ-69МА).

Внедрение в производство разработанной инновационной технологии позволяет устойчиво получать урожай в пределах 20–25 ц с гектара, при этом трудоёмкость возделывания снижается с 135 до 105 че.-ч на 1 ц, уровень рентабельности продукции увеличился с 26,2% до 48,6% (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность инновационной технологии производства табака

Показатель	Технологическая схема	
	ресурсо-сберегающая (стандартная)	инновационно-инвестиционная
Урожайность с 1 га, ц	15–18	20–22
Трудоёмкость 1ц, чел.-ч.	135	105
Денежный доход (стоимость произведенной продукции с 1 га), тыс. руб.	67,5	90,0
Производительность труда, тыс. руб. в расчете на 1 среднегодового работника	65,7	85,0
Прибыль с 1 га, тыс. руб.	13,9	29,6
Уровень рентабельности продукции, %	26,2	48,6

Для освоения инновационной технологии необходимы инвестиции в модернизацию материально-технической базы, в которой особое место отводится освоению приоритетных инновационных разработок [5].

Рациональные эффективно – необходимые нормативы инвестиции и их оптимальная структура создают организационно-экономические условия для инвестиционной организации производства табака, что обеспечивает интенсивный и экономически устойчивый путь развития табачной отрасли.

Список использованной литературы

1. Российский статистический ежегодник. 2018: Стат.сб./Росстат. – М., 2018 – 694 с.
2. Развитие и совершенствование инновационных исследований и разработка для научного обеспечения табачного агропромышленного производства России/Сб. науч. трудов. Вып. 180. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2012. – 413с.
3. Виневский Е.И. Машинные технологии и комплексы технических средств для производства табака (Механико-технологически обоснование). – Краснодар: Просвещение-Юг,
4. Научные основы создания сквозных аграрно-пищевых технологий производства табачной продукции высокого качества и повышенной безопасности / под. ред. В.А. Саломатина/ГНУ ВНИИТТИ Россельхозакадемии. – Краснодар, 2015. – 101с.
5. Саломатин В.А. Экономика инновационного табачного производства в России: учебно-методическое пособие. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2015. – 95 с.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФАГОТЕРАПИИ В БОРЬБЕ С БАКТЕРИАЛЬНЫМ ОЖОГОМ ПЛОДОВЫХ

Самойлова А.В.

Институт генетики, физиологии и защиты растений,
Кишинев, Республика Молдова, *anna.v.samoilova@gmail.com*

Бактериозы растений представляют серьезную опасность для растениеводства. Почти невозможно назвать какие-либо виды растений, которые бы не поражались фитопатогенными бактериями. Экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур предусматривают применение таких методов защиты растений от бактериозов, которые наносят минимальный вред агроценозам и позволяют получить качественный, безопасный для потребителя урожай без экономического ущерба для производителя. В настоящее время в качестве мер борьбы с бактериальными болезнями применяется уничтожение больных растений, использование антибиотиков, медьсодержащих препаратов, растительных экстрактов и бактерий-антагонистов. Дополнением к существующим методам борьбы с патогенными бактериями и альтернативой антибиотикам может стать фаготерапия: метод лечения бактериальной инфекции посредством специфических вирусов бактерий – бактериофагов.

Одной из наиболее опасных бактериальных болезней является бактериальный ожог плодовых. Возбудителем болезни является бактерия *Erwinia amylovora* (Burill 1882) Winslow et al. Именно возбудитель бактериального ожога стал одним из первых представителей фитопатогенных бактерий, чьи бактериофаги предложили использовать для идентификации и дифференциации бактериальных штаммов (Billing, 1963). В последнее десятилетие зарегистрированы патенты на применение ряда бактериофагов в борьбе с бактериальным ожогом плодовых (Mazzucchi et al., 2014; Meczker et al., 2014). Однако до сих пор в мире нет препарата на основе бактериофагов для борьбы с этим бактериозом.

Бактерии *E. amylovora* и их бактериофаги обитают в корневой системе и в надземных частях растения. Популяции бактерий в цветках и молодых побегах представляют наибольшую опасность, так как при благоприятных условиях увеличение бактериальной массы в этих органах растений приводит к быстрой гибели всего растения. В то же время там, где есть бактерии, присутствуют и вирусы, способные их лизировать. Следует учитывать, что микроорганизмы, обитающие в кроне растений, подвергаются наиболее интенсивному влиянию факторов внешней среды. Сезонные и дневные колебания температуры и влажности воздуха, а также изменение физиологического состояния растений-хозяев оказывают влияние на состав и концентрацию микроорганизмов в тканях растений. Поэтому важным условием успешного применения фаготерапии в борьбе с бактериальным ожогом плодовых является обработка растений в периоды наиболее благоприятные для развития бактериофагов.

В задачу наших исследований входило изучение особенностей развития фагов в кроне плодовых. Нами был проведен сравнительный анализ сезонной динамики концентрации бактериофагов *E. amylovora* в тканях растений-хозяев. Для этого из кроны

яблони летнего сорта «Слава победителям», зимнего сорта «Джонатан» и из насаждений груши разных сортов в период с апреля по октябрь каждый месяц отбирали пробы для тестирования на наличие бактериофагов *E. amylovora*. Для тестирования отбирали распускающиеся почки (середина апреля), цветы и молодые побеги (май) и побеги с листьями в период с июня по октябрь. Фаги определяли по морфологии колоний, скорости формирования колоний на бактериальном газоне и с помощью электронного микроскопа. Использовалась накопительная культура бактерий *E. amylovora* с титром 3×10^7 КОЕ/мл.

Было установлено, что в апреле в период набухания и распускания почек концентрация бактериофагов в тканях была невысокая (около 10 БОЕ/г), хотя средняя температура составила $+9,9^{\circ}\text{C}$, а количество осадков было 29 мм. К началу мая, в период цветения при небольшом количестве осадков (10,6 мм) и среднемесячной температуре $+19,4^{\circ}\text{C}$, концентрация фагов в тканях растений заметно увеличилась и составила 10^4 БОЕ/г в тканях яблони сорта «Джонатан» и по 10^3 БОЕ/г в тканях яблони сорта «Слава победителям» и в тканях груши. В июле средняя температура воздуха достигала $25,3^{\circ}\text{C}$, а сумма осадков за период май-июль составляла 45–145 мм (25–65 % нормы), а местами – 175–268 мм (80–115 % нормы). В год проведения опыта лето было особенно сухим. Количество осадков за сезон проведения опыта в республике составило 62–170 мм, или 35–80 % нормы.

Проведенные нами наблюдения и подсчеты показали, что в период с июня по август в условиях низкой влажности и высокой температуры, концентрация бактериофагов была крайне низкой и составила порядка 10 БОЕ/г на всех опытных растениях.

В сентябре, когда температура воздуха понизилась до $17,5^{\circ}\text{C}$, а количество осадков возросло до 45 мм в месяц, концентрация бактериофагов повысилась до 10^5 БОЕ/г и 10^4 БОЕ/г.

В октябре, при средней температуре воздуха 12°C и среднем количестве осадков 50 мм, концентрация бактериофагов в тканях растений понизилась до 10^3 БОЕ/г в тканях зимнего и летнего сортов яблони и до 10^4 БОЕ/г в тканях груши.

Итак, результаты проведенного исследования показали, что в естественных условиях концентрация бактериофагов подвержена сезонному колебанию, зависит, главным образом, от температуры и является наибольшей в периоды, благоприятные для развития бактерий-хозяев. Поэтому обработка растений фаголизатом в условиях наиболее подходящих для развития патогена может существенно уменьшить количество бактерий *E. amylovora* в тканях растений-хозяев.

Другой аспект, который следует учитывать при применении фаготерапии в борьбе с бактериальным ожогом плодовых, это особенности механизмов инфицирования бактериальных клеток бактериофагами. Бактериофаги способны продуцировать протеины, которые разрушают клеточные покровы. Доказана специфичность пептидогликан лизирующих ферментов фагов, инфицирующих бактерии *E. amylovora* (Salm et al., 2004). Для проникновения в клетку бактерии, фаги так же продуцируют ферменты, разрушающие полисахаридные капсулы, покрывающие бактерии. Фаги из семейства *Podoviridae* инфицируют хозяев, которые вырабатывают большое количество экзополисахаридов (ЭПС), а для успешного патогенеза им необходим амиловоран (Roach et al., 2013). В то

же время фаги из семейства *Myoviridae* не содержат гены, кодирующие ЭПС деполимеразу и приспособлены к бактериям *E. amylovora*, которые вырабатывают небольшое количество ЭПС (Müller et al. 2011). На основании этих данных предполагается использовать не сами фаги, а ферменты, которые фаги используют при инфицировании хозяев и при выходе зрелых фаговых частиц из бактериальных клеток. В частности, Born et al., предложили использовать деполимеразы фагов для подавления развития возбудителя бактериального ожога в растениях (Born et al., 2017).

Таким образом, информация о строении и свойствах бактериофагов, имеющаяся к настоящему времени, позволяет рассматривать их как средство защиты от бактериозов растений. Преимущество фаготерапии заключается в том, что фаги действуют только на бактерии-хозяева и не представляют опасности для других организмов. Однако существенными недостатками фаготерапии являются высокая чувствительность фагов к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды и способность переносить участки геномов, кодирующие островки патогенности бактерий-хозяев. Несмотря на то, что в естественных условиях редко встречаются лизогенные бактерии *E. amylovora* не следует исключать возможности появления таких штаммов под действием непродуманного применения фаготерапии. Поэтому в защите плодовых от бактериального ожога следует использовать только вирулентные фаги. Прежде чем использовать фаги необходимо провести секвенирование их геномов для того, чтобы убедиться в том, что они не несут гены, ответственные за патогенность бактерий. Применение бактериофагов с неизученным геномом может привести к непредсказуемым последствиям.

Важным условием применения фагов в защите растений от бактериального ожога плодовых является использование фагов, выделенных из кроны растений, так как они более устойчивы к УФ излучению, чем бактериофаги, выделенные из почвы. Необходимо приурочить время применения фагов к моменту, наиболее благоприятному для развития бактерий *E. amylovora*, а именно в период цветения и роста молодых побегов, так как, являясь строго специфичными облигатными паразитами, фаги могут сравнительно быстро уничтожить популяцию патогена или довести ее до уровня, при котором растение способно противостоять инфекции.

Кроме того наиболее оптимальным представляется использование штаммов бактериофагов, выделенных из тех же насаждений, где их предполагается применять в качестве средства защиты от болезни. Это позволит не вносить в относительно сбалансированную экосистему чужеродные элементы, которые могут вызвать непредсказуемые изменения в составе микробиоценоза.

Таким образом, для эффективного применения фаготерапии в борьбе с бактериальным ожогом плодовых необходимо изучить свойства местных штаммов бактерий *E. amylovora* и лизирующих их бактериофагов, а также особенности их взаимодействия и применять бактериофаги только при высокой вероятности развития бактериального ожога.

Список использованной литературы

1. Billing E. The value of phage sensitivity tests for the identification of phytopathogenic *Pseudomonas* spp. *Journal of Applied Bacteriology*, 1963, nr. 26, p. 193–210.

2. Mazzucchi U., Lucchese C., Mazzucchi A. Patent Application WO/2014/177996 Composition and method for preventing infections of vegetable tissues caused by *Erwinia amylovora* WIPO Publication Date: November 6 2014 <http://www.freepatentsonline.com/WO2014177996A1.html>.

3. Meczker K., Dömötör D., Vass J., Rákhely G., Schneider G. and Kovács T. The genome of the *Erwinia amylovora* phage PhiEaH1 reveals greater diversity and broadens the applicability of phages for the treatment of fire blight. *FEMS Microbiology Letters*, 2014 nr. 350 (1) p. 25–27.

4. Salm H., Geider K. Dual Activity of a viral lysozyme with high efficiency for growth inhibition of *Erwinia amylovora*. *Phytopathology*, 2004, vol. 94, nr. 12, p. 1315–1322.

5. Roach D. R., Sjaarda D. R., Castle A. J., Svircev A. M. Host exopolysacchride quantity and composition impact *Erwinia amylovora* bacteriophage pathogenesis. *Applied and Environmental Microbiology*, 2013, 79 (10) 3249–3256.

6. Müller I., Lurz R., Kube M., Quedenau C., Jelkmann W., Geider K. Molecular and physiological properties of bacteriophages from North America and Germany affecting the fire blight pathogen *Erwinia amylovora*. *Microbial Biotechnology*, 2011, vol.4, nr. 6, p. 735–745.

7. Born Y., Fieseler L., Thöny V., Leimer N., Duffy B., Loessner M.J. Engineering of Bacteriophages Y2::dpoL1-C and Y2::luxAB for Efficient Control and Rapid Detection of the Fire Blight Pathogen, *Erwinia amylovora*. *Appl Environ Microbiol.* 2017. 83(12). pii: e00341-17. doi: 10.1128/AEM.00341-17.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМЫХ ГАЗОВЫХ СРЕД ПРОТИВ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЗАПАСОВ

*Сарсенбаева Г.Б., Сагитов А.О., Мухамадиев Н.С.,
Жанарбекова А.Б., Усембаева Ж.С., Салпиев Р.К.*

Казахский научно-исследовательский институт
защиты и карантина растений имени Ж. Жиёмбаева
Алматы, Республика Казахстан, *aziza_niizr@mail.ru*

Можно вырастить хороший урожай, но затем потерять убранный часть зерна на складе или хлебоприемном пункте от насекомых и клещей. В период хранения зерно и продукты его переработки подвергаются нападению вредителей. В зерноскладах Казахстана отмечено более 100 видов насекомых и клещей, повреждающих зерно и зернопродукты.

В настоящее время новые условия хозяйствования вынуждают фермерские хозяйства, коллективные предприятия, акционерные общества и других товаропроизводителей хранить собранный урожай и семенной материал в большинстве случаев в зерноскладах не приспособленных для длительного хранения. Поселяясь в зерне и зернопродуктах, насекомые и клещи используют их как пищу и среду обитания. При этом наносят не только прямой, но и косвенный вред.

К проблеме хранения запасов зерна и продуктов его переработки следует подходить с большой ответственностью. Сохранение собранного зерна без потерь и снижения его качества – важная задача как для собственников – товаропроизводителей, так и для продовольственной безопасности страны. Необходимо и дальше развивать инфраструктуру зернового рынка. Учитывая вышеизложенное, нами проводятся меры по защите запасов зерна и продуктов его переработки от вредителей. Большие и очень многосторонние усилия уделяются в настоящее время на разработку совершенных средств и методов защиты запасов зерна и зернопродуктов от вредителей. Ежегодно их ассортимент пополняется все новыми и более совершенными препаратами и приемами защиты.

В последнее время все большее значение приобретают новые методы, базирующиеся на мелкодисперсной аэрозольной технологии. Эта технология настолько отличается от традиционной, что при ее применении изменяются без исключения параметры процесса [1].

Научные исследования показали, что одним из наиболее эффективных и экономичных способов применения препаратов является их распыление до состояния взвеси микроскопических капель. Дело в том, что масса капель, внешне напоминающая туман, имеет уникальные свойства. Чем меньше размер капли, тем более эффективно их действие [2, 3].

Для выяснения фитосанитарного состояния зернохранилищ на юго-востоке Казахстана проведены обследования зерноскладов, прикладской территории в хозяйствах Алматинской области.

Анализ собранных проб позволил выявить видовой состав насекомых и клещей, повреждающих зерно (семенное, продовольственное и фуражное). Полученные матери-

алы показали, что зерно и продукты его переработки при хранении повреждаются 14 видами вредителей, из них 13 видов насекомых относятся к 8 семействам и 1 вид клеща. Видовой состав вредителей запасов на юго-востоке Казахстана очень разнообразен.

В зернохранилищах Алматинской области доминировали клещи, кожееды, точильщики, долгоносики. Заселенность этими вредителями составила I-II степень.

Проведены исследования по разработке различных композиций газовых сред против вредителей запасов зерна и семенной микрофлоры на юго-востоке Казахстана. Целью работы является оценка эффективности воздействия регулируемой газовой среды на основе молекулярного йода и йодида калия на вредителей запасов зерна и продуктов его переработки, позволяющую распылить микродозы действующего вещества на большой объем помещения. Проведены лабораторные испытания отобранных действующих веществ йодида калия и молекулярного йода с воздействием на искусственном и естественном фоне поврежденности вредителями.

Генератор многофункциональных сред позволяет получать в закрытых помещениях различные регулируемые газовые среды (РГС) на основе молекулярного йода и йодида калия для обработки помещений различного назначения с целью очистки от патогенов различной этиологии. Пуск осуществляется электроспиралью, установленной внутри генератора и на таблетке. Клеммы устройства подключаются к колодке генератора - полярность любая. При пуске издается характерное шипение. После запуска первые 10–20 секунд из сопла выходит белый шлейф - нетоксичная смесь KCO_3 , CO_2 , N_2 . После чего выходит бурый шлейф, состоящий из паров молекулярного йода.

По оценке эффективности воздействия регулируемой газовой среды в зависимости от вида вредного организма отобраны действующие вещества йодида калия и молекулярного йода. Проведены лабораторные испытания по оценке эффективности воздействия РГС (регулируемых газовых сред) на основе йодида калия и молекулярного йода на малого мучного хрущака, амбарного долгоносика, кожееда, точильщика. Дана оценка воздействия регулируемых газовых сред на основе йодида калия и молекулярного йода в зависимости от вида вредного организма [4].

Полученные результаты показали, что подвергнутые обработке РГС на основе йодида калия выживает около 50% особей, а при обработке РГС на основе молекулярного йода – выживает около 20%. Необходимо отметить, что данный вывод сделан для РГС с вышеуказанными концентрациями и повышение количества действующего вещества в единице объема среды увеличит эффективность воздействия на вредный организм. Установленные нами композиции газовых сред против вредителей запасов зерна требуют широкой проверки и будут продолжены.

В хозяйствах проведена оценка организационных, профилактических мероприятий по предотвращению проникновения амбарных вредителей в зернохранилища. Проведены наблюдения и обследования в хранилищах за соблюдением санитарного режима, препятствующего проникновению вредителей к продовольственным запасам, (очистка, дезинсекция зерноочистительных оборудований, уборка территории). При соблюдении всех требований по чистоте, правилам приема, размещения, хранения, переработки и перевозки зерновых продуктов имеет огромное значение при профилактике их заражения вредителями хлебных запасов.

Профилактические мероприятия направлены на предупреждение возможного заражения зерновых продуктов. В комплексе мероприятий по борьбе с вредителями хлебных запасов они имеют большое значение, поскольку их применение исключает заражение хранящихся запасов зерна вредителями, что позволяет избежать потерь и ухудшения качества.

Таким образом, дана оценка эффективности воздействия регулируемой газовой среды на основе йодида калия и молекулярного йода на вредителей запасов. Установленные нами композиции газовых сред против вредителей запасов зерна требуют широкой проверки. Применение регулируемых газовых сред на основе молекулярного йода и йодида калия позволило бы снизить расход инсектоакарицидов, а система защиты запасов зерна будет считаться более экологичной. В результате проведения своевременных профилактических работ снижается степень зараженности и уменьшается вредоносность, тем самым повышается качество хранимого зерна.

Список использованной литературы

1. Vakhrouchev A.V., Golubchikov V.B. Numerical investigation of the dynamics of nanoparticle systems in biological processes of plant nutrition //Journal of Physics: Conference Series (61), 2007. – P. 31–35.
2. Трисвятский Л.А., Мельник Б.Е. Технология приема, обработки, хранения зерна и продуктов его переработки. М.: Колос, 1983, 352 с.
3. Аликин В.Н., Вахрушев А.В., Голубчиков В.Б., Липанов А.М., Серебренников С.Ю. Разработка и исследование аэрозольных нанотехнологий. Москва, 2010, 196 с.
4. Сарсенбаева Г.Б. О применении регулируемых газовых сред против вредителей зерна и продуктов его переработки. Журнал Агроалем №07 (84) 2016. – С. 46–47.

ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН ПШЕНИЦЫ СТИМУЛЯТОРАМИ – ГАРАНТИЯ ВЫСОКОГО УРОЖАЯ

*Сарсенбаева Г.Б., Джаймурзина А.А., Усембаева Ж.С.,
Кадырбекова Ж.Д., Жұмаханұлы О.*

Казахский научно-исследовательский институт
защиты и карантина растений имени Ж. Жиёмбаева
Алматы, Республика Казахстан, *aziza_nizr@mail.ru*

Сельскохозяйственный сектор Казахстана за последние годы столкнулся с рядом серьезных проблем. Для их решения Правительство Казахстана разработало Программу по развитию агропромышленного комплекса республики на 2013 – 2020 годы «Агробизнес – 2020», главной целью которой является повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции.

Очень популярной культурой является пшеница, из которой делается мука, которая, в свою очередь, является наиболее популярным продуктом. Из пшеничной муки производится хлеб и различные хлебобулочные изделия. Такие продукты питания ежедневно приобретают миллионы людей. Для фермеров, занимающихся выращиванием зерновых культур важно иметь качественный и безопасный стимулятор роста для пшеницы.

Хороший стимулятор роста для пшеницы позволит ускорить процесс развития растения, а также укрепит его здоровье и устойчивость к различным заболеваниям. Кроме того стимулятор роста существенно влияет на качество и количество урожая [1]. Поэтому многие предприниматели, которые занимаются сельскохозяйственной деятельностью, приобретают высокоэффективный и качественный стимулятор роста для выращиваемых культур. Однако большинство из них не способно эффективно подавить семенную инфекцию. В то же время, протравители семян, в большинстве случаев, подавляя семенную инфекцию, не оказывают положительного влияния на всхожесть, рост и развитие растений. Для повышения их эффективности необходимо совместное применение. Сочетание этих двух средств защиты позволит разработать эффективный способ обработки семян [2, 3].

В связи с этим целью наших исследований является оценка эффективности совместного применения стимуляторов роста с протравителем при предпосевной обработке семян.

Многие товаропроизводители до сих пор считают фитоэкспертизу необязательной и покупают протравители без учета фитопатогенной нагрузки на семена. Между тем, состав патогенного комплекса включает десятки видов грибов и бактерий, среди которых преобладают возбудители фузариозной и гельминтоспориозной гнили, альтернариоза, плесневения семян. Обязательное исследование семенного материала на зараженность патогенной микрофлорой необходимо для его всесторонней оценки качества.

При защите пшеницы от болезней одним из основных приемов является качественное протравливание семян. При этом необходимо правильно выбрать протравитель на основании фитоэкспертизы семян и установления спектра его действия. Это защищает растение на ранних стадиях развития от семенной и почвенной инфекции, а также улучшает полевую всхожесть.

В лабораторных условиях оценено влияние ряда стимуляторов роста и протравителя, который обладает широким спектром действия против грибной и бактериальной инфекции, на посевные качества семян пшеницы. Стимуляторы роста испытывались в отдельности и в сочетании с ТМТД в.с.к. в рекомендуемых дозах. Предварительная фитозэкспертиза семян, проведенная согласно методическим указаниям [4], показала уровень их инфицирования грибной и бактериальной микрофлорой [5]. Посевные качества семян определяли во влажных камерах, помещенных в термостат при температуре 24°C. Энергия прорастания учитывалась на 3 сутки после закладки опыта, лабораторная всхожесть на 7 сутки по количеству проросших семян (рис. 1).

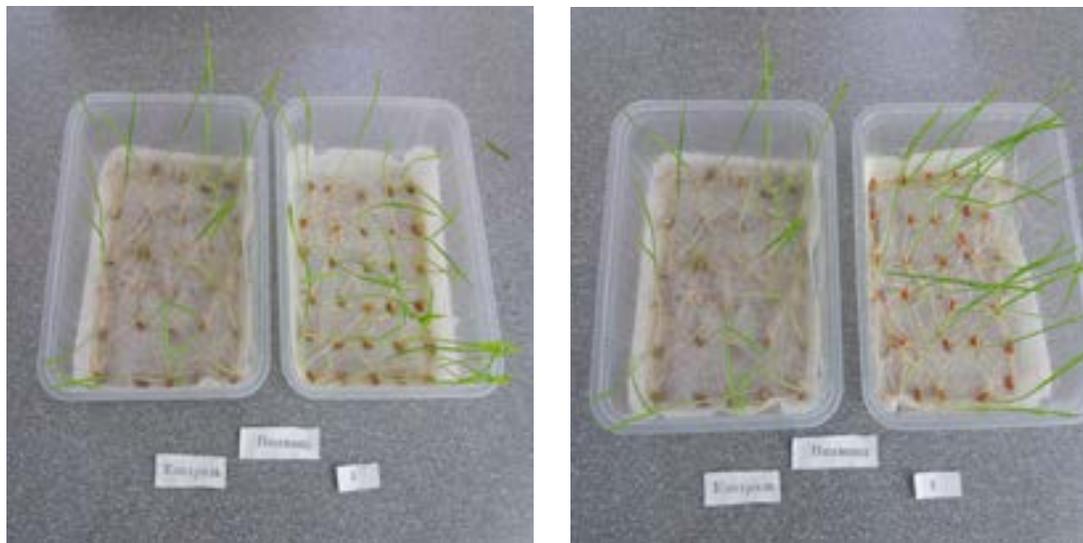


Рисунок 1 – Проростки семян пшеницы во влажной камере, слева – стимулятор, справа – в сочетании с протравителем

При сочетании стимуляторов с протравителем отмечено подавление семенной инфекции и существенное повышение энергии прорастания, стимулирование роста растений и корневой системы (рис. 2).

Анализ полученных результатов показывает, что испытанные стимуляторы стимулируют энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян. Оценка эффективности этих препаратов против комплекса грибной и бактериальной микрофлоры семян показала, что они обладают слабыми защитными свойствами против них. Обработка семян только протравителем подавляет микрофлору семян, но не оказывает существенного влияния на их посевные качества. В то же время сочетание его со стимуляторами подавляет микрофлору семян и существенно повышает их энергию прорастания и лабораторную всхожесть.

Таким образом, обработки семян пшеницы стимуляторами в сочетании с протравителем существенно улучшают их посевные качества, подавляют грибную и бактериальную инфекцию и способствуют более интенсивному росту растений и корневой системы.



Рисунок 2 – Интенсивный рост растений и корневой системы после обработки слева – стимулятором, справа – в сочетании с протравителем

Список использованной литературы

1. Лебединцева А.М., Тютеров Л.С. Стратегия и тактика использования защитно-стимулирующих составов для обработки семян с.-х. культур «Агрехимия», 1994. №10. - С. 76–80.
2. Бегунов И.И., Бачинский С.Д., Чухов И.В. Протравливание семян композиционными смесями. «Защита и карантин растений», 2003. №3. - С. 32–33.
3. Агаев Г.М., Монаков С.Б., Субханкулов А.А. Эффективность протравителей в смеси с регуляторами роста. «Защита и карантин растений», 2009. №12. - С. 22–23.
4. Наумова Н.А. Анализ семян на бактериальную и грибную инфекцию. Л., 1970 – 89 с.
5. Сагитов А.О., Джаймурзина А.А., Умиралиева Ж.З., Копжасаров Б.К. Защитно-стимулирующий состав для обработки семян овощных культур от грибной и бактериальной инфекции. Материалы докладов участников 8-ой конференции «Анапа – 2014». «Перспективы использования новых форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур» 26–30 мая 2014 г., ГНУ Всероссийский НИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова. – С. 251–252.

УДК: 634.51: 632.26: 632.4: 582.282.19: 632.9

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ФУНГИЦИДОВ ПРОТИВ БУРОЙ ПЯТНИСТОСТИ ГРЕЦКОГО ОРЕХА

Сафаров А.А.¹, Хасанов Б.А.¹, Бойжигитов Ф.М.²

¹Ташкентский государственный аграрный университет,
г. Ташкент, Узбекистан, asqar_safarov@mail.ru; khasanov.batyr@gmail.com

²Узбекский научно-исследовательский институт защиты растений,
fboyjigitov80@mail.ru

В республике Узбекистан принят ряд документов, направленных на увеличение объёмов производства грецкого ореха в 2017–2020 гг. Реализация этой задачи требует её научного обоснования, в том числе обеспечения защиты деревьев от болезней и вредителей.

В мире на грецком и некоторых других видах ореха зарегистрировано более 80 болезней, вызываемых грибами, бактериями и другими микроорганизмами. Из них в Узбекистане встречаются около 40 болезней, в том числе бурая пятнистость, или марссониоз (возбудитель – пиреномицет *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not., стадия анаморфы – *Marssonina juglandis* (Lib.) Magn.), бактериоз (возбудитель – *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* Vauterin et al.), в отдельных регионах – также белая пятнистость листьев (возбудитель – базидиомицет *Microstroma juglandis* (Berenger) Sacc.), трутовники, цитоспорозы и мучнистая роса (Хасанов и др., 2017, 2018).

Наиболее распространённым и вредоносным в разных странах мира является марссониоз. Он является экономически важным заболеванием грецкого и некоторых других видов ореха в Италии (Belisario et al., 2008), Болгарии (Arnaudov, Gandev, 2009; Arnaudov et al., 2014), Индии и других странах мира (Hassan, Ahmad, 2017; Hassan et al., 2017). Виды орехов и сорта грецкого ореха различаются по устойчивости к марссониозу (Belisario et al., 2008; Arnaudov, Gandev, 2009; Salahi, Jamshidi, 2009; Arnaudov et al., 2014). Так, среди 15 сортов лишь сорт Чандлер был устойчивым и ещё 5 сортов – относительно устойчивыми, а остальные – восприимчивыми или высоко восприимчивыми (Arnaudov, Gandev, 2009). Потери урожая от марссониоза варьируют в зависимости от погодных условий сезона и степени устойчивости сорта. В благоприятных для болезни условиях большая часть урожая может погибнуть, например в Иране потери урожая достигали 60–80% (Saremi, Amiri, 2010).

Меры борьбы с болезнями грецкого ореха в нашей стране не разработаны. В связи с этим целью наших исследований было определить биологическую эффективность химического метода против самой распространённой болезни этой культуры – марссониоза.

Методы исследований. В предварительных обследованиях было установлено, что наиболее широкое распространение и интенсивное развитие марссониоза наблюдается в предгорных и горных регионах. Поэтому исследования по испытанию фунгицидов против этого заболевания проводили на плантации грецкого ореха в Бостанлыкской

горной опытной станции НИИ садоводства, виноградарства и виноделия им. акад. М. Мирзаева.

Испытания проводили на сорте грецкого ореха Идеал, в трёх повторностях, каждая повторность состояла из одного дерева. В течение сезона проводили 4 учёта: до обработки фунгицидами (22.04.2018 г.) и через 25, 48 и 80 дней после первого учёта (17.05, 10.06 и 12.07.2018 г.). При этом визуально определяли наличие и степень развития болезни на четырёх этикетированных ветках на каждом дереве, расположенных на четырёх сторонах каждого дерева, на которых осматривали все листья, побеги и плоды.

Фунгициды в течение сезона применяли трижды – при раскрытии листьев, в конце цветения и через 14 дней после второй обработки. Норма расхода рабочей жидкости составляла 1000 л/га. В опытах были испытаны фунгицид / инсектицид Дифен Супер 55% с.п. (д.в. дифеноконазол 200 г + тиаметоксам 350 г/кг) (норма расхода 0,15 и 0,25 кг/га); фунгициды Курзат Р с.п. (д.в. хлорокись меди 397,5 г + цимоксанил 42 г/кг) (3,0 кг/га); Силлит 40% к.с. (д.в. додин) (1,0 и 1,5 л/га); биопрепараты Спорагин в.р.к. (д.в. *Bacillus subtilis* AN 2004, 1500 ЕА/г) (0,75 и 1,0 л/га) и Фитолавин в.р.к. (д.в. фитобактериомицин – комплекс стрептотрициновых антибиотиков, 120000 ЕА/мл = 32 г/л) (1,5 и 2,0 л/га).

Степень поражения органов грецкого ореха марссониозом определяли по приведённым ниже эмпирическим шкалам: шестибалльной для листьев и плодов, и пятибалльной – для зелёных побегов и черешков листьев.

Шестибалльная шкала: балл 0 – нет симптомов поражения; балл 0,1 – 1–5 едва видимых пятнышек на листочке или плоде; баллы 1–5 – пятнами покрыты до 10%, 11–25%, 26–50% и более 50%, соответственно.

Пятибалльная шкала: балл 0 – нет симптомов поражения; балл 0,1 – 1–5 едва видимых пятнышек на черешке или побеге; баллы 1–3 – пятнами покрыты до 5%, 25% и более 25%, соответственно.

Распространение и интенсивность развития марссониоза рассчитывали по известным формулам ВИЗР (Чумаков и др., 1974), а биологическую эффективность фунгицидов – по эмпирической формуле $B_3 = I_k - I_0 \cdot 100 / I_k$, где B_3 - биологическая эффективность, %; I_k = индекс болезни в контроле; I_0 – индекс болезни в опыте. Индекс болезни определяли также эмпирически, умножением показателей распространённости болезни и интенсивности её развития (Чумаков и др., 1974) и делением полученной суммы на 100.

Результаты исследований. Марссониозом поражаются листья, черешки листьев, цветоножки, побеги и плоды орешников. Пятна на листьях слегка вдавленные, светло-бурые или серовато-бурые, округлые, с более светлой серединой и более тёмными краями. При слиянии пятна становятся неправильными, некротическими и могут захватить весь лист. На побегах и плодах пятна также бурые, несколько вдавленные (см. рис.)

Динамика развития болезни на деревьях приведена в таблице 1. Из неё видно, что в контрольном варианте на незащищённых фунгицидом деревьях болезнь развивалась интенсивно и на последний срок учёта индекс болезни на листьях, побегах и плодах составил 23,5; 7,2 и 5,6, соответственно. Применение фунгицидов сдерживало распро-

странение и развитие пятнистости с различной эффективностью, однако в вариантах опыта, где были использованы биофунгициды Споражин и Фитолавин развитие болезни от контрольного варианта практически не отличалось (данные по этим препаратам не приводим).



Рис. Симптомы марссониноза на листочках, черешке листьев, цветоножке и плодах грецкого ореха

Биологическую эффективность фунгицидов против марссониноза листьев, побегов и плодов грецкого ореха рассчитывали по данным последнего учёта (см. таблицу 2). Наиболее высокую эффективность против болезни на всех органах деревьев обеспечили повышенные нормы расхода препаратов Дифен Супер 55% с.п. (99,6; 100 и 100%) и Силлит 40% к.с. (92,3; 90,3 и 91,1%, соответственно). Эффективность против марссониноза более низких норм расхода этих препаратов и фунгицида Курзат была несколько ниже (табл. 2).

Таблица 1. Динамика развития марссониноза на листьях, побегах и плодах грецкого ореха (Бостанлыкская горная опытная станция НИИ садоводства, виноградарства и виноделия им. акад. М. Мирзаева, 2018 г.)

Варианты опыта	Норма расхода, л, кг/га	Листья	Побеги	Плоды
		Индекс болезни по трём датам учётов		
1. Дифен Супер, с.п.	0,015	0,1–0,9–2,5*	0,0–0,2–0,7	0,0–0,0–0,7
2. Дифен Супер, с.п.	0,025	0,0–0,1–0,1	0,0–0,0–0,0	0,0–0,0–0,0
3. Силлит, к.с.	1,0	0,2–1,1–4,0	0,1–0,3–1,5	0,0–0,0–1,4
4. Силлит, к.с.	1,5	0,2–0,3–1,8	0,1–0,2–0,7	0,0–0,0–0,5
5. Курзат Р, с.п. (эталон)	3,0	0,6–1,3–4,1	0,2–0,4–1,1	0,0–0,0–1,2
6. Контроль (б/о)	–	1,2–9,1–23,5	0,3–4,4–7,2	0,0–0,0–5,6

Примечания. * - при первом учёте на органах деревьев признаков болезни не обнаружено. Приведённые цифры являются величинами индекса болезни при втором, третьем и четвёртом учётах.

Таблица 2. Биологическая эффективность фунгицидов против марссониноза грецкого ореха (Бостанлыкская горная опытная станция НИИ садоводства, виноградарства и виноделия им. акад. М. Мирзаева, 2018 г.)

Варианты опыта	Норма расхода, л, кг/га	Биологическая эффективность, %		
		Листья	Побеги	Плоды
1. Дифен Супер, с.п.	0,015	89,4	90,3	87,5
2. Дифен Супер, с.п.	0,025	99,6	100	100
3. Силлит, к.с.	1,0	83,0	79,2	75,0
4. Силлит, к.с.	1,5	92,3	90,3	91,1
5. Курзат Р, с.п. (эталон)	3,0	82,5	84,7	78,6

Проведённые обследования плантаций грецкого ореха в Ташкентской, Самаркандской и Ферганской областях показали, что марссониноз является самым распространённым и важным заболеванием этой культуры в этих регионах. Первичные испытания ряда фунгицидов выявила их высокую биологическую эффективность против этой болезни. Планируется продолжить эти испытания в текущем году в Ташкентской и Самаркандской областях нашей страны.

Список использованной литературы

1. Хасанов Б.А., Сафаров А.А., Бойжигитов Ф.М. Таксономия видов деревьев из рода *Juglans* L. и проблемы защиты их от болезней. Агрохимзащита и карантин растений (Agrokimyohimoya va o'simliklar karantini), 2017, № 2 (2), с. 21–24 (на узбекском языке).
2. Хасанов Б.А., Сафаров А.А., Бойжигитов Ф.М. Аннотированный список возбудителей болезней ореховых деревьев – видов рода *Juglans* L. Узбекский биологический журнал, 2018, № 3, с. 34–43.
3. Arnaudov V.A., Gandev S.I. Susceptibility of some walnut cultivars to *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not. Acta Horticult., 2009, vol. 825, pp. 407–412 http://www.actahort.org/books/825/825_64.htm Accessed 07.12.2018.
4. Arnaudov V., Gandev S., Dimova M. Susceptibility of some walnut cultivars to *Gnomonia leptostyla* and *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* in Bulgaria. Agroзнанье, 2014, vol. 15, No. 1, pp. 41–54.
5. Hassan M., Ahmad K. Anthracnose disease of walnut – a review. International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB), 2017, vol. 2, No. 5, pp. 2319–2327.
6. Hassan M., Ahmad Kh., Badri Z.A., Khan N.A., Bhat Z.A. Anthracnose disease of walnut (*Juglans regia*) in Kashmir valley. Indian Phytopathology, 2017, vol. 70, No.1, pp. 45–51.
7. Belisario A., Scotton M., Santori A., Onofri S. Variability in the Italian population of *Gnomonia leptostyla*, homothallism and resistance of *Juglans* species to anthracnose. Forest Pathology, 2008, vol 38, No. 2, pp. 129–145.
8. Salahi S., Jamshidi S. Reaction of different walnut cultivars to *Gnomonia leptostyla*, causal agent of walnut anthracnose. J. New Agricul. Sci., 2009, vol 5, No. 1, pp. 55–61.
9. Saremi, H., Amiri M. E. Evaluation of resistance to anthracnose (*Marssonina juglandis*) among diverse Iranian clones of walnut (*Juglans regia* L.). J. Food, Agriculture and Environment, 2010, vol.2, pp. 375–378.
10. Чумаков А.Е., Минкевич И.И., Власов Ю.И., Гаврилова Е.А. Основные методы фитопатологических исследований. Под ред. А.Е. Чумакова. ВАСХНИЛ, ВИЗР. М.: «Колос», 1974, 192 с.

КОМПЛЕКСНАЯ ЗАЩИТА РАПСА В УСЛОВИЯХ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Сидорик И.В., Зинченко А.В., Плотников В.Г.

ТОО «Костанайский НИИСХ»,

Заречное, Республика Казахстан, *sznpz@mail.ru*

Диверсификация растениеводческой отрасли – большая и сложная задача, которая ставится перед отечественными сельхозпроизводителями на разных уровнях. В определенный период это направление поддерживалось государством субсидиями как на 1 га посева, так и на 1 тонну произведенной и сданной отечественными переработчиками продукции. В свое время это явилось дополнительным стимулом в наращивании производства масличных культур.

Для Северного Казахстана яровой рапс важен как масличная и кормовая культура, и поэтому имеет огромное хозяйственное значение. Обладая комплексом ценных качеств – таких, как широкая экологическая пластичность, холодостойкость, скороспелость, многоукосность, высокая кормовая и семенная продуктивность, – которые выгодно отличают его от многих сельскохозяйственных культур, он должен занять достойное место в структуре посевных площадей Северного Казахстана. В степном земледелии посеvy рапса могут быть использованы для защиты почвы от водной и ветровой эрозии, сидерации, борьбы с сорной растительностью. В севообороте он хороший предшественник для большинства сельскохозяйственных культур, для некоторых из них может быть фитосанитаром [1].

Используя потенциал современных высокопродуктивных сортов и гибридов рапса в сочетании с применением эффективных средств защиты растений можно даже в неблагоприятные годы получать стабильные урожаи этой культуры.

Как и многие другие крестоцветные культуры, рапс сильно повреждают вредители. Из многоядных – луговой мотылек, жуки-щелкуны и их личинки, проволочники, саранча и др.

Большую угрозу представляют специализированные вредители. При появлении всходов посеvy заселяются крестоцветными блошками (*Phyllotreta* spp.), которые выскабливают паренхиму листьев. Наиболее опасны повреждения листочков около точки роста – в этом случае наступает гибель всходов.

Серьезные повреждения может наносить рапсовый листоед (*Entomoscelis adonidis* Pall.). Этот крупный жук начинает повреждать рапс с момента всходов, летом впадает в диапаузу, а ближе к осени возобновляет свою жизнедеятельность.

Крестоцветные клопы (*Eurydema*) пробуждаются к маю и перелетают на крестоцветные сорняки, а потом на всходы рапса. Вредоносность заключается в высасывании сока: ткань в месте укуса желтеет и отмирает. Если укус произойдет в точку роста – наступает гибель растения. При питании на стручках – они искривляются и образуются недоразвитые семена.

Рапсовый пилильщик (*Athalia rosae* L.) с мест зимовки вылетает в мае – июне. Взрослых насекомых заметить сложно, а ложногусеницы открыто питаются листья-

ми, повреждения схожи с объеданием гусеницами бабочек, которых в посевах рапса встречается большое количество. Во второй половине мая начинается активный лет **капустной моли** (*Plutella maculipennis* Curt.). Серо-бурые бабочки стремительно и низко перелетают над посевами в вечернее или раннее утреннее время. Сидящую бабочку со сложенными крыльями трудно заметить. Яйца откладывают с нижней стороны листа, начиная с фазы двух семядольных листьев. Первые 2–3 дня гусеницы выедают мины, т.е. ходы внутри листьев. Далее живут и питаются открыто на листьях. При тревоге повисают на паутинке. В наших условиях отмечено, что 2–3 поколение гусениц предпочитает питаться бутонами, цветками или молодыми стручками рапса, тем самым снижается не только вегетативная масса, но и потенциальный урожай.

Из бабочек-**белянок** (*Pieris*) наиболее часто встречаются рапсовая, капустная, горчичная – внешне они несколько различны, но вредоносность схожая. Лет бабочек активнее в солнечную погоду. Вредят гусеницы, грубо объедая листья, иногда оставляя только жилки. Сильно снижается фотосинтезирующая площадь, без листьев урожай семян резко падает или не формируется совсем.

Рапсовый цветоед (*Meligethes aeneus* F.) – это мелкие черные жуки около 2 мм, питающиеся пыльцой и частями цветка, повреждая бутоны. Яйца откладывают в бутоны, затем личинка питается внутри их, выедавая генеративные органы.

Капустная тля (*Brevicoryne brassicae* L.) – наиболее активно заселяет посеы во второй половине вегетации. Высасывает сок из листьев, стеблей и стручков. Поврежденные части скручиваются и засыхают [2].

Для решения проблемы борьбы с вредными объектами на рапсе нами совместно с учеными фирмы Байер изучались элементы его комплексной защиты в течение 2016–2018 гг.

Как показывает практика возделывания рапса, без обработки семян инсектицидными протравителями существует большой риск не получить всходы или получить изреженные, угнетенные. Это происходит, как уже говорилось, за счет сильного повреждения блошками и рапсовым листоедом. Для защиты всходов рапса от почвенных вредителей (проволочники, ложнопроволочники) и тех, кто вредит, начиная со всходов (блошки, рапсовый листоед, гусеницы и др.) наиболее эффективен прием обработки семян препаратом Модесто, обладающим инсектицидным эффектом. За счет двух действующих веществ: бета-цифлутрин (контактное д.в.) и клотианидин (системное д.в.) защита идет по двум направлениям. Создает защитная зона вокруг семени и, по мере роста корешков и проростка, за счет системных свойств препарат распределяется в растущих органах. Высокий защитный эффект наблюдается до появления первой пары настоящих листьев, далее, по мере роста биомассы отмечалось снижение.

В нашей практике неоднократно складывалась ситуация, когда при высокой численности вредителей всходы полностью погибли. Так, в опытах на делянках без обработки семян на всходах насчитывалось до 7 экземпляров крестоцветных блошек на 1 растение (ЭПВ = 1–2 шт.) и 7,3 шт/м² рапсового листоеда (среднее за 2016–2018 гг.). При такой численности всходы очень сильно повреждались и погибали. Отмечалось, что семя-

дольные листья не всегда могли появиться, так как были уничтожены у самой поверхности почвы. На делянках с обработкой семян Модесто заселение было в такой же численности, но повреждений практически не наблюдалось. Так как, с момента питания вредителей всходами, содержащими инсектицидный протравитель Модесто, наступало отравление и гибель (таблица 1).

Таблица 1- Эффективность инсектицидов против крестоцветных блошек и рапсового листоеда

Вариант	Численность блошек (шт/м ²) в фазу			Биологическая эффективность (%) в фазу		
	Появления всходов	Первая пара настоящих листьев	Вторая пара настоящих листьев	Появления всходов	Первая пара настоящих листьев	Вторая пара настоящих листьев
Крестоцветные блошки						
Модесто	6,2	7,8	7,2	91,6	88,0	87,7
Контроль	73,8	65,2	58,4	-	-	-
Рапсовый листоед						
Модесто	0	0	0	100	100	100
Контроль	7,3	5,2	4,1	-	-	-

На опыте прослеживалась динамика численности всходов: при обработке семян Модесто - в сторону увеличения, без обработки – в сторону уменьшения (таблица 2). На контроле (без обработки семян) всходы полностью погибли от повреждений вредителями

Таблица 2 -Влияние инсектицидов на сохранность растений от повреждения вредителями

Вариант	Густота растений (шт/м ²) в фазу		
	Появления всходов	Первая пара настоящих листьев	Вторая пара настоящих листьев
Модесто	86	114 (+28)	118 (+4)
Контроль	47	18 (-29)	Гибель

В скобках указано изменение численности растений к первому учету.

На делянках с применением инсектицидов отмечалась массовая гибель не только блошек, но и других вредителей. Погибшие наиболее крупные насекомые (жуки- медляки, щелкуны, серый долгоносик, рапсовый листоед) были хорошо заметны на поверхности почвы (особенно с утра, так как позже склевывают птицы). Эффективность Модесто против рапсового листоеда составила 100%. В связи с биологическими особенностями вредителя (при наступлении жаркой погоды жуки уходят в почву и впадают в летнюю диапаузу), ко второй паре настоящих листьев вредитель уже не встречался (таблица 1).

К периоду бутонизации – начала цветения рапса отмечалось массовое заселение гусеницами капустной моли, гусеницами белянок, имаго и личинками клопов. Как известно, в период цветения рапса применение инсектицидов ограничивают из-за риска действия на насекомых-опылителей (пчелы, шмели). А продолжительность цветения рапсового поля может составлять 3–4 недели и, часто, в этот период возникает необходимость борьбы с вредителями, в том числе с рапсовым цветоедом, который заселяет посевы и вредит им именно в это время – с фазы бутонизации - цветения. Для борьбы с вредителями в такой ситуации наиболее подходящим инсектицидом является Биская (д.в. – тиаклоприд). Особенности отличия состоят в том, что он является высокоэффективным системным препаратом и безопасен для насекомых опылителей. Его инновационная формуляция О-ТЕQ (масляная дисперсия) позволяет препарату хорошо закрепляться на восковом покрытии рапса. В регионах с высокой численностью рапсового цветоеда Биская не имеет себе равных, так как к нему отсутствует резистентность этого вредителя.

В наших опытах в контроле численность составляла: гусениц капустной моли – 12,2 шт/растение, гусениц белянок – 2,8 шт/растение, крестоцветных клопов – 1,4 шт/растение. Обработка инсектицидом в начале цветения показала, что биологическая эффективность Биская (0,3 л/га) против гусениц составляет 95,1- 96,4 %, против крестоцветных клопов – 100 %. Продолжительность высокой эффективности сохраняется до 3 недель.

Универсальным инсектицидом для борьбы с многими вредителями сельскохозяйственных культур, в том числе рапса, является Децис (Децис эксперт). Этот инсектицид обладает контактно-кишечным действием, с выраженным «нок-даун» эффектом. Ввиду того, что рапс повреждается вредителями на протяжении всего периода вегетации, кратность обработок инсектицидами желательно планировать исходя из их активности и численности. Ориентироваться в этой ситуации помогут пороги вредоносности (таблица 3).

Таблица 3. Пороги вредоносности основных вредителей рапса (источники: Н.Н. Горбунов, В.П. Цветкова, Н.Ф. Шадрина, 2004 г., И.А. Лошкомойников, А.Н. Пузиков и др., 2008 г.)

Вредитель	Фаза развития	ЭПВ	
Крестоцветная блошка (имаго)	Всходы	5–10 шт/м ² или 1–2 жука на растение	
Крестоцветный клоп (имаго, личинки)	Всходы Бутонизация Формирование стручка	1–2 шт/м ² 0,5–1 шт/м ² 1–2 шт/м ²	
Капустная моль (гусеницы)	Период вегетации	2–5 шт/растение	10–15% повреждения листовой поверхности
Белянки (гусеницы)		2–4 шт/растение	
Рапсовый пилильщик (ложногусеницы)		2–3 шт/растение	
Капустная совка (гусеницы)		1–3 шт/растение	

Рапсовый цветоед (имаго)	Бутонизация: Начало Середина Конец	0,5–1 шт/растение 1–2 шт/растение 2–3 шт/растени
Капустная тля	Период вегетации	10% заселение растений
Семенной скрытнохоботник	бутонизация	0,8 жуков/растение

Существенное снижение качества рапса и значительный недобор урожая приносят болезни. В основном болезни проявляются во второй половине вегетации, чаще всего в августе: в это время стеблестой высокий и плотный, плохо продувается ветром и влага (дожди или роса) задерживается дольше. Способствуют заражению травмы, нанесенные насекомыми-вредителями. К основным болезням рапса можно отнести **мучнистую росу** (*Erysiphe brassicae*), **ложной-мучнистую росу** (*Peronospora parasitica*), **Фомоз** (*Phoma lingam*) и **альтернариоз** (*Alternaria brassicae*). По данным Л.А. Пономаревой (Костанай, 2007 г.) коэффициент вредоносности альтернариоза составляет 0,76, а фомоза - 0,93. При таком поражении стручков болезнями потери семян в производственных условиях могут достигать 100%. В нашем опыте при проявлении первых симптомов альтернариоза проводилась обработка фунгицидом Тилмор (0,8 л/га), рапс находился в фазе «зеленого стручка». В 2018 году при относительно неблагоприятных условиях обработка носила профилактический характер, а в 2016 году – при активном развитии болезни - защитный. Биологическая эффективность Тилмора была достаточно продолжительной и на 30 сутки составляла 90,5% (таблица 4).

Таблица 4 - Эффективность фунгицида против альтернариоза рапса

Вариант	Поражение стручков, %		Биологическая эффективность, %	
	Через 15 дней п/о	Через 30 дней п/о	На 15 день	На 30 день
Тилмор	0,3	0,7	92,9	90,5
Контроль	4,2	7,4	-	-

На момент обработки поражение составляло 0,4%

В фазу формирования розетки, при появлении массовых всходов злаковых сорняков в опыте проводилась обработка гербицидом Фуроре ультра (0,75л/га). Биологическая эффективность этого гербицида составила против проса сорнополевого 98,4%, против щетинника зеленого –91,7% (таблица 5).

Таблица 5 Система защиты посевов рапса масличного
(использованы препараты компании «Байер КропСайенс»)

Цель	Препарат (норма расхода)	Назначение препарата, сроки применения (особенности)
Борьба с комплексом почвенных вредителей и вредителей всходов	Модесто (12,5 л/т)	Обработка семян

Борьба с однолетними злаковыми сорняками	Фуроре ультра (0,5–0,75 л/га)	Гербицид, обработка посевов в период вегетации
Борьба с вредителями	Децис эксперт (0,075–0,125 л/га)	Контактный инсектицид, обработка посевов в период вегетации
Борьба с вредителями	Биская (0,2–0,3 л/га)	Системный инсектицид, обработка посевов в период вегетации (безопасен для пчел)
Профилактика и борьба с болезнями в период вегетации (альтернариоз, фомоз и др.)	Тилмор (0,6–0,8 л/га)	Системный фунгицид, обработка посевов в период вегетации

Результаты опыта показали, что при комплексной защите рапса урожайность в среднем на 30 % больше, чем при упрощенной системе защиты (без обработки семян + инсектицидная обработка по всходам и розетки). Исходя из этого, рекомендуем: при возделывании рапса масличного в систему включать полный комплекс защиты.

Список использованной литературы

1 Абуова А.Б., Тулкубаева С.А. Рапс в Северном Казахстане: монография / А.Б. Абуова, С.А. Тулкубаева. – Костанай: Костанайский научно- исследовательский институт сельского хозяйства, 2014. – 219 с.

2 Осипов В.Г. Видовой состав вредителей ярового рапса и меры борьбы с главнейшими из них / В.Г. Осипов //Тезисы докладов IX съезда Всесоюзного энтомологического общества. – Киев. 1984. –С. 33.

ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ЛЮПИНА ОТ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ

Слесарева Т.Н.

Всероссийский научно-исследовательский институт люпина – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»,
Брянск, Россия, *lupin.technology@mail.ru*

Люпин – высокобелковая кормовая культура многоцелевого использования. В его семенах содержится в среднем от 32 до 46% белка и от 5 до 12% жира в зависимости от вида. Важным источником высокобелковых кормов является и вегетативная масса люпина, в сухом веществе которой содержится от 18 до 23% белка [1]. Зеленая масса хорошо поедается скотом, как в свежем виде, так и в виде заготовленных из нее зерносенажа и силоса. В последнее время повысился интерес к более широкому использованию зерна люпина в пищу человека. Мука из зерна люпина и белковые изоляты используются в хлебобулочной, макаронной, кондитерской и мясоперерабатывающей промышленности, в производстве диетических и лечебно-профилактических продуктов [1]. Велика и агроэкологическая роль люпина. Он является уникальной сидеральной культурой. Обогащая почву симбиотическим азотом и органическим веществом, люпин не истощает почву, а, наоборот, повышает уровень ее плодородия и улучшает ее физическое, химическое и фитосанитарное состояние.

В сельскохозяйственном производстве России используются три однолетних вида люпина – узколистный, желтый и белый. Каждый из них имеет свои биологические особенности, занимает определенную экологическую нишу и не исключает один другого.

Высокий агробиологический потенциал люпина до настоящего времени полностью не используется. Этому способствуют как субъективные причины: кризисное состояние отрасли (посевные площади всех зернобобовых культур к уровню 1990 г. сократились в три раза), так и ряд объективных: высокая засоренность посевов и поражаемость люпина болезнями.

Регулирование численности сорных растений и их вредоносного действия в агрофитоценозе до безвредного уровня имеет огромное значение в технологической цепи возделывания люпина, так как сорные растения, как и болезни не дают ему возможности реализовать свой агробиологический потенциал.

Наибольшую вредоносность люпину наносят многолетние корнеотпрысковые и корневищные сорные растения - осот розовый (*Cirsium arvense*), осот полевой (*Sonchus arvensis*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), чистец болотный (*Stachys palustris*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*), мята полевая (*Mentha arvensis*) и другие; однолетние двудольные - подмаренник цепкий (*Galium aparine*), горец вьюнковый (*Fallopia convolvulus*), гречиха татарская (*Fagopyrum tataricum*), марь белая (*Chenopodium album*), пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit*), ромашка непахучая (*Tripleurospermum inodorum*) и однодольные – ежовник обыкновенный (*Echinochloa crusgalli*), щетинник зеленый (*Setaria viridis*) и другие.

Борьба с сорняками в посевах люпина должна сочетать комплекс агротехнических приемов и химических средств защиты. Агротехнические меры должны составлять основу борьбы с сорными растениями. Возделывание люпина в системе севооборотов, своевременная и качественная осенняя и предпосевная обработка почвы, посев в оптимальные сроки по прикатанной почве на заданную глубину заделки семян и другие агротехнические приемы, позволяют получать равномерные и дружные всходы люпина до появления всходов сорных растений, что обеспечивает более 50% успеха в достижении поставленной цели. При выполнении вышеуказанных мероприятий всходы люпина появляются уже на 5–6 день после посева, следовательно, отпадает необходимость в проведении довсходового боронования, так как бороновать на третий день после посева (за 2–3 дня до появления всходов) нецелесообразно. Боронование по всходам также малоэффективно. Наиболее вредоносные для люпина сорные растения – корнеотпрысковые и корневищные многолетние виды (бодяк полевой, осот желтый, пырей ползучий и др.), прорастающие рано весной в основном из корневых зачатков в почве, а также многие однолетние сорняки, произрастающие из более глубоких слоев почвы (до 6–10 см), как подмаренник цепкий, марь белая и другие, проявляют значительно большую устойчивость к механическому воздействию бороны по сравнению с растениями люпина с сохранившимися семядольными листьями (фаза 2–4 настоящих листьев), взшедших с глубины 2–3 см.

Люпин проявляет высокую селективность к гербицидам, и многие препараты, успешно используемые при выращивании сои, гороха и других зернобобовых культур, у люпина вызывают угнетение всходов и даже их гибель.

На полях с сильной засоренностью многолетними двудольными сорняками (бодяк полевой, осот желтый и другие трудноискореняемые виды) целесообразно использовать гербициды общеистребительного действия: Торнадо, ВР в дозе 4,0–6,0 л/га, Торнадо500, ВР в дозе 3,0–4,0 л/га, Ураган Форте ВР в дозе 3,0–4,0 л/га и другие рекомендованные гербициды, которые вносят в летне-осенний период предшествующего года через 2–3 недели после лущения стерни, проведенного сразу после уборки предшествующей культуры.

В предшествующем поле зерновых не рекомендуется вносить гербициды из класса производных сульфонилмочевины. Особого внимания в этом отношении требуют препараты на основе хлорсульфурина (ленок, дифенизан, фенизан, ковбой-супер и др.); триасульфурона (логран, дукат, трезор) из-за возможного отрицательного их последствия на люпин. Как показали проведенные во ВНИИ люпина исследования, все виды люпина имеют сорта, чувствительные к остаточному последствию сульфонилмочевинных гербицидов (фенизан, логран). Внесение фенизана и лограна у чувствительных сортов снижало полевую всхожесть, уменьшало высоту и массу растений на ранних стадиях развития, приводило к снижению продуктивности люпина [3].

В результате многолетней научно – исследовательской работы во ВНИИ люпина были выделены гербициды для до всходового и послевсходового применения в посевах люпина и разработаны регламенты их внесения (табл. 2).

Эффективность почвенных гербицидов зависит от видового состава сорняков на конкретном участке и климатических условий вегетационного периода. Если преоб-

ладают однолетние двудольные виды, то почвенные гербициды в основном успешно их подавляют в годы, близкие по влагообеспеченности к среднемноголетним. В условиях засушливой весны многие почвенные гербициды работают неэффективно, а при избыточном увлажнении сдерживают рост сорных растений не более 40–50 дней.

Таблица 2 – Гербициды, испытанные в ВНИИ люпина, для применения при возделывании люпина

Торговое название, препаративная форма (действующее вещество)	Норма расхода препарата, кг/га, л/га	Вид люпина	Сорные растения	Способ, время обработки, ограничения
1	2	3	4	5
Довсходовые				
Прометрин, СК; Гезагард, КС; Гамбит СК (прометрин, 500г/л)	3–4	Все виды (желтый, узколистный, белый)	Однолетние двудольные и злаковые	Опрыскивание почвы с заделкой перед посевом или сразу после посева не позднее 2–3 дней до всходов люпина
Пилот (метамитрон 700г/л)	1,5 - 2,0	-/-	Однолетние двудольные	-/-
Камелот; Гардо - Голд (С-металахлор + тербутилазин (312,5+187,5))	3,0	-/-	Однолетние двудольные и злаковые	-/-
1	2	3	4	5
Лазурит, СП; Зонтран ККР (метрибузин, 700г/кг)	0,7–1,0	-/-	-/-	-/-
Трефлан, КС (трифлуралин, 480г/л)	1,5–3,0	белый	Однолетние злаковые и некоторые двудольные	Опрыскивание почвы (с немедленной заделкой) до посева или одновременно с посевом
Послевсходовые				
Пивот, ВК (имазетапир, 100 г/л)	0,4	Все виды	Однолетние, многолетние злаковые и однолетние двудольные	Опрыскивание посевов в фазе 3–5 настоящих листьев культуры

Пилот (метамитрон 700г/л)	1,5	-/-	Однолетние двудольные	Опрыскивание посевов в фазе 1–2 - настоящих листьев у сорняков
Актион (этофумезат 500г/л)	1,5–2,0	белый	Однолетние двудольные и некоторые злаковые	Опрыскивание посевов в фазе 1–4 настоящих листьев культуры
Фюзилад Супер, КС (флуазифоп-П-бутил, 125 г/л)	1,5–2,0	-/-	Однолетние и многолетние злаковые	Опрыскивание посевов при высоте сорняков 10–15 см (независимо от фазы развития культуры)
Фюзилад Форте, КЭ (флуазифоп-П-бутил, 150 г/л)	1,5–2,0	-/-	-/-	-/-
ГалактАлт (галаксифоп – Р метила (100г/л))	0,5–1,0	-/-	-/-	-/-
Зелек супер (галаксифоп 104г/л)	0,5–1,0	-/-	-/-	-/-
Квикстеп (клетодим + галаксифоп – Р метила 130 +80)	0,4 -0,8	-/-	-/-	-/-

Необходимо отметить, что на легких (песчаных и супесчаных) почвах действие гербицидов усиливается, и во избежание отрицательного влияния на растения люпина применяют более низкие их дозы. Следует отметить, что в настоящее время произошли изменения климатических условий в период посева люпина и внесение препаратов почвенного действия при недостаточном количестве влаги в почве не обеспечивает требуемого эффекта, поэтому возрастает роль послевсходового применения гербицидов. В связи с этим возникает необходимость в расширении существующего ассортимента гербицидов для послевсходового применения с учетом видового состава сорняков, включая падалицу рапса, паслен черный. Перспективными препаратами для послевсходового применения на посевах люпина по данному спектру сорняков является группа имидазолинонов. В этом плане перспективным послевсходовым имозамоксодержащим гербицидом на посевах люпина является гермес, МД (50 г/л хизалофоп-П-этила + 38 г/л имазамокса), АО «Щелково Агрохим», Россия. По результатам исследований 2015–2016 гг. применение гербицида гермес, МД (0,8 - 1,0 л/га) в фазу 2–4 листа люпина белого обеспечило снижение количества сорняков до 85 %. Несмотря на фитотоксическое действие гербицида на растения люпина в виде их осветления, незначительной деформации листовых пластинок, задержки роста и прохождения фаз развития (в течение 2-х недель), а также неравномерного цветения получены достоверные прибавки урожайности - 8,2 ц/га.

Следует помнить, что из всех рекомендованных к применению и испытанных гербицидов только противозлаковые не оказывают какого-либо отрицательного воздействия на растения люпина. Все остальные гербициды рекомендованы и испытаны в дозах, граничащих с началом угнетения растений люпина, так как более низкие дозы не эффективны для сорняков, а более высокие – губительны для люпина. Отсюда следует необходимость тщательной регулировки на равномерность опрыскивания рабочей жидкостью каждым распылителем и контролем за работой агрегата в целом, так как неравномерность внесения (неисправность отдельных форсунок, частичное снесение препарата ветром, излишнее перекрытие стыковых проходов и т.д.), несоблюдение сроков внесения гербицида с рекомендованной фазой развития люпина и даже резкое отклонение погодных условий после применения гербицида может привести, с одной стороны, к низкой его эффективности или, с другой, к отрицательному его воздействию на растения люпина.

Одним из перспективных способов борьбы с сорными растениями в посевах люпина является фитоценотический.

Исследования, проведенные во Всероссийском НИИ люпина на серой лесной, легкосуглинистой почве, показали, что при посеве 1,25 млн. всхожих семян узколистного люпина 100% нормы высева в одновидовом посеве) и 3,75 млн. семян на 1 га злаковой культуры 75% нормы высева одновидового посева) формируются агрофитоценозы, обладающие способностью успешно конкурировать с сорной растительностью. При этом количество сорных растений снижается на 91%, а их вес вегетативной массы – на 93% по сравнению с контрольным вариантом одновидового посева люпина. В то время как при внесении баковой смеси почвенных гербицидов (прометрин – 3кг + харнес 1,5л/га) под люпин в одновидовом посеве количество сорняков к уборке снижалось только на 73%, а вес их вегетативной массы – всего лишь на 45% [4].

В таких посевах значительно уменьшается количество многолетних сорняков, в том числе корневищных, корнеотпрысковых и других трудноискореняемых видов. Оставшееся в ценозе небольшое количество сорных растений находится в припочвенном ярусе в угнетенном состоянии и не оказывает существенного влияния на развитие культурных растений. Отпадает необходимость в применении гербицидов.

При формировании саморегулирующихся агрофитоценозов необходимо учитывать степень засоренности и видовой состав сорняков засеваемого поля. При слабой и средней засоренности с преобладанием в основном однолетних видов достаточно высевать 1,0 млн. семян люпина и 2,5 млн. семян злаковой культуры. При сильной засоренности участка и достаточном количестве многолетних корнеотпрысковых и корневищных видов необходимо норму высева люпина увеличить до 1,25, а злаковой культуры до 3,5... 3,75 млн. семян на 1 га.

В таких агроценозах культурные растения не испытывают отрицательного аллелопатического влияния со стороны сорных растений и их конкурентной борьбы за элементы минерального питания, солнечный свет и влагу, а также стрессового состояния от воздействия гербицидов. К тому же, люпиновый компонент агроценоза за счет своей азотфиксирующей и фосфатмобилизующей способностей улучшает минеральное питание злакового компонента, в результате чего урожайность зерносмеси без внесения

азотных и фосфорных минеральных удобрений возрастает в среднем в 2 раза, т.е. с 1 га смешанных посевов мы получаем такое же количество зерна люпина и злаковой культуры, как с их одновидовых посевов на удвоенной площади.

Нашими исследованиями установлено, что люпино-злаковые агрофитоценозы обладают более высокой экологической устойчивостью. В них отмечено снижение поражаемости растений люпина антракнозом и другими грибковыми и вирусными болезнями в среднем в 1,5 – 2,5 раза, а в отдельные эпифитотийные годы более чем в 3 раза по сравнению с одновидовыми посевами.



Рисунок – Фитоценотический метод подавления сорных растений в посевах люпина может применяться для производства дешевых, экологически чистых, сбалансированных по белку непосредственно в поле концентрированных, грубых и сочных кормов для всех видов сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы, а также для производства экологически чистого продовольственного зерна ячменя, овса и яровой пшеницы, в том числе пригодного и для производства диетических продуктов и детского питания.

Список использованной литературы

1. Такунов, И.П. Люпин в земледелии России/И.П. Такунов. - Брянск: Придесенье, 1996. -372 с.
2. Сизенко Е.И., Лисицин А.Б., Растяпина А.В. Пищевая ценность люпина и направления использования продуктов его переработки// Все о мясе. №4. 2004.- С.34–40
3. Слесарева Т.Н. Последствие гербицидов производных сулфонилмочевины на люпин / Т.Н. Слесарева // Люпин его возможности и перспективы: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 25-летию ВНИИ люпина. – Брянск. – 2012. – С. 173–175.
4. Перспективная ресурсосберегающая технология возделывания люпина / Такунов И.П., Слесарева Т.Н., Лукашевич М.И., Пимохова Л.И. и др. // Научно-практические рекомендации, - Брянск: ВНИИ люпина. 2017. – 74 с.

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ НАСЕКОМЫХ-ВРЕДИТЕЛЕЙ НА ПОЛЯХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР ТОО «БАЙСЕРКЕ-АГРО»

¹Сливинский Г.Г., ²Темрешев И.И., ¹Есенбекова П.А.

¹ТОО «УНПЦ Байсерке-Агро»,

²Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиёмбаева,
Алматы, Республика Казахстан,

gslivinsky@mail.ru, temreshev76@mail.ru, esenbekova_periz@mail.ru

Необходимость проведения углубленного анализа комплексов вредителей посевов кормовых культур ТОО «Байсерке-Агро» определялась тем, что посевные площади хозяйства расположены в районе, который исторически являлся центром интенсивного земледелия с длительной историей эксплуатации посевных площадей, современным разнообразием крупных фермерских хозяйств и большим числом частных приусадебных участков, где выращивание сельскохозяйственных культур не всегда сопровождается своевременной и эффективной борьбой с вредителями посевов. Проблемой является также нередкая практика использования покупного посевного материала с потенциальной возможностью завоза чужеродных опасных вредителей. Перечисленные факторы повышают вероятность возрастания численности, в том числе и новых, вредных видов насекомых и их распространением на больших площадях. Все это требует мониторинга видового разнообразия вредной энтомофауны на посевах злаковых и зернобобовых культур для разработки дальнейших мер защиты агроценозов с преимущественным использованием биологических средств и методов целью которых является сохранение резерва полезных и регуляция численности вредных видов.

Материал для публикации собирался в рамках выполнения работ по проекту МСХ РК BR 06249249 «Разработка комплексной системы повышения продуктивности и улучшения племенных качеств сельскохозяйственных животных, на примере ТОО «Байсерке Агро»» по подпроекту 2. «Совершенствование технологий возделывания и заготовки кормовых культур».

При сборе материала на полях сои, люцерны, пшеницы и ячменя применялись как классические методы, принятые в энтомологии и защите растений [1, 2], так и собственные оригинальные модификации почвенной ловушки [3]. Для определения вредителей и уточнения их биологических особенностей, распространения и хозяйственного значения использовались сводки, методические указания, статьи и определители из списка литературы [4–12].

О биоразнообразии насекомых-вредителей судили по числу зарегистрированных видов и их численности и вычисленным на их основе индексу видового богатства Менхиника и обратному производному от индекса Симпсона (С) – индексу полидоминантности ($1/C$), который, по мнению ряда авторов [13, 14], является одним из лучших для оценки видового разнообразия.

О степени сходства и различиях энтомоценозов кормовых культур судили по результатам статистического анализа показателей видового состава и численности вредителей, используя программу «Excel-16».

Из результатов анализа индексов видового богатства следует, что относительно высоким видовым богатством насекомых-вредителей характеризовались посевы ячменя (рис. 1), где было выявлено 88 видов вредителей. Более низкое разнообразие установлено на полях пшеницы и люцерны 71 и 60 видов, соответственно, а минимальное - на посевах сои – 53 вида.

Сводные статистические данные о показателях численности вредителей из пяти доминирующих отрядов насекомых изображены на диаграммах «ящик с усами» (рисунок 2). На полях сои, люцерны и пшеницы наиболее высокие показатели средней численности (10,4, 10,0 и 10,1 экземпляров на 1 вид), при практически одинаковом видовом разнообразии, 25, 25 и 26, видов, соответственно, отмечены для вредителей из 5 отрядов.

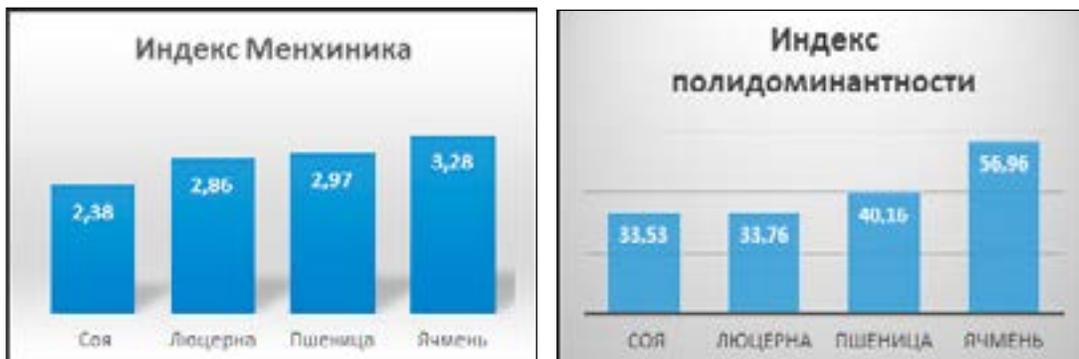
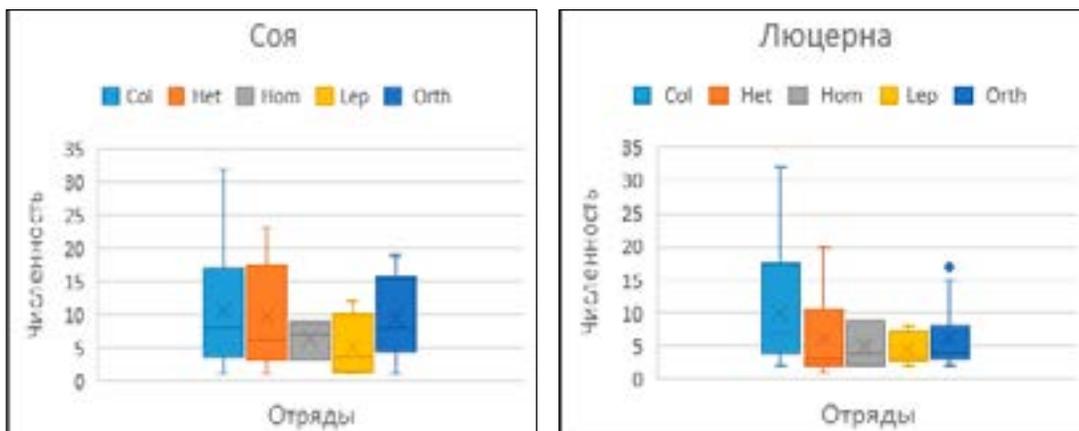


Рис. 1. – Индексы видового богатства насекомых-вредителей на полях кормовых культур ТОО «Байсерке-Агро», июнь 2018 г.

На посевах злаковых культур относительно высокая численность, в расчете на 1 вид, при очень низком числе обнаруженных видов (всего по 3 вида), была у представителей Равнокрылых. Средними показателями численности на полях сои и люцерны характеризовались вредители из отряда Полужесткокрылых (9,4 и 9,7 экземпляров и по 9 зарегистрированных видов, соответственно) и Прямокрылые ((9, 4 и 6, 2 экземпляра, 9 и 15 видов, соответственно).



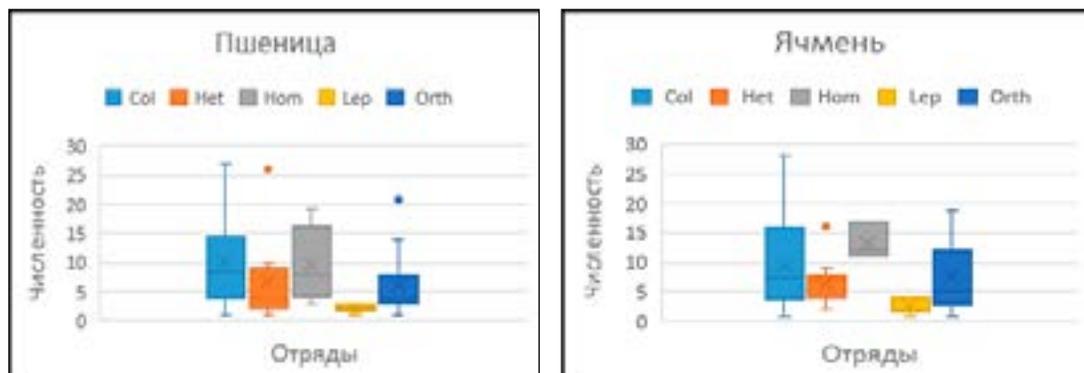


Рис. 2. Обобщенные статистические показатели – диаграммы «Ящик с усами» - численности вредителей кормовых культур из доминирующих отрядов насекомых на полях ТОО «Байсерке-Агро», 2018 г. Col. (Coleoptera-Жесткокрылые), Het. (Heteroptera-Полужесткокрылые), Hom. (Homoptera-Равнокрылые), Lep. (Lepidoptera-Чешуекрылые), Orth. (Orthoptera - Прямокрылые).

Наиболее низкими количественными показателями характеризовались Чешуекрылые. Всего на исследованных полях отмечено 6 видов бабочек при средней численности (2, 2–5,0) экземпляров на 1 вид.

Степень сходства видового состава вредителей на полях зернобобовых и злаковых культур была определена по результатам анализа коэффициентов сходства Жаккара, которые приведены в таблице 1, откуда следует, что по составу видов Чешуекрылых между всеми культурами имеется либо очень сильное, либо полное сходство. В то же время, видовой состав Прямокрылых на полях всех четырех культур характеризовался очень низким коэффициентом сходства. Между люцерной и соей доказано полное сходство по видовому составу вредителей из отрядов Жесткокрылых и Полужесткокрылых. Аналогично этому, по составу представителей этих двух отрядов установлены очень незначительные различия для ячменя и пшеницы.

Таблица 1 – Коэффициенты сходства Жаккара видов-вредителей на полях кормовых культур ТОО «Байсерке-Агро», 2018 г.

Отряды	Культуры	Соя	Люцерна	Пшеница
Coleoptera	Люцерна	1		
	Пшеница	0,41	0,41	
	Ячмень	0,34	0,34	0,83
Heteroptera	Люцерна	1		
	Пшеница	0,22	0,22	
	Ячмень	0,26	0,26	0,73
Orthoptera	Люцерна	0,5		
	Пшеница	0,39	0,52	
	Ячмень	0,39	0,37	0,56

Lepidoptera	Люцерна	0,60		
	Пшеница	0,67	1	
	Ячмень	0,67	1	1
Homoptera	Люцерна	1		
	Пшеница	0,67	0,67	
	Ячмень	0,67	0,67	0,5

Примечание - Менее 0,2 - нет сходства; 0,2 – 0,65 – незначительное сходство; выше 0,65- большое сходство; 1 - полное сходство.

В свою очередь, по составу видов Равнокрылых выявлено большое сходство между фауной посевов сои, люцерны и ячменя и низкое сходство между фауной посевов ячменя и пшеницы.

Дальнейший анализ полных видовых списков показал наличие комплекса из 31 вида вредителей общих для всех четырех культур. Среди них следует отметить таких вредителей как бодушка бизонья *Stictocephala bisonia*, зеленая цикадка *Cicadella viridis*, итальянский прус *Calliptamus italicus*, пустынный прус *Calliptamus barbarus*, ягодный клоп *Dolycoris baccarum*, полевой клоп *Lygus pratensis*, оленка опоясанная *Oxythyrea cinctella*, серый многоядный долгоносик *Tanymecus palliatus*, хлопковая совка *Helicoverpa armigera*, люцерновая совка *Heliothis virescens*, и др., которые являются многоядными, периодически могут размножаться в массе и повреждают практически все кормовые культуры.

На посевах пшеницы и ячменя выявлено 25 общих видов вредителей. В т.ч. хлебные блошки *Chaetocnema aridula*, *Ch. hortensis* и *Phyllotreta vittula*, песчаный медляк *Opatrum sabulosum*, пьявица *Oulema melanopa*, хорозома Шиллинга *Chorosoma schillingi*, стенодема шиповатая *Stenodema calcarata*, конек Карелина *Chorthippus karelini*, вредная крестовичка *Dociostaurus brevicollis* и др.

На посевах зернобобовых культур обнаружены только 14 видов насекомых-вредителей. Среди них выделяются красноголовая шпанка *Epicauta erythrocephala*, гиперя бобовая *Hypera farinosa*, клубеньковые долгоносики *Sitona callosus*, *Sitona cylindricollis*, люцерновый клоп *Adelphocoris lineolatus*, камптомус окаймленный *Camptopus lateralis*.

Следует отметить относительно большое число видов, выявленных только на посевах ячменя. Здесь зарегистрирован комплекс из 20 видов, в том числе степной конек *Euchorthippus pulvinatus*, краснобрюхая травянка *Omocestus haemorrhoidalis*, маврская черепашка *Eurygaster maura*, свекловичный клоп *Polymerus cognatus*, медляк голенастый *Oodescelis tibialis* и др.

На посевах пшеницы выявлено всего 3 вида вредителей, отсутствовавших на других культурах. Все эти виды - акрида пустынная *Acrida oxyccephala*, чернополосая кобылка (*Oedaleus decorus*) и пенница слюнявая (*Philaenus spumarius*) - являются вредителями многих сельскохозяйственных культур, в том числе злаков. Эти виды нельзя отнести к специфическим вредителям злаков, поэтому их присутствие только на посевах пшеницы следует рассматривать как случайное, связанное с низкой численностью в период исследования.

Таким образом, полученные нами летом 2018 г. сведения о составе и количествен-

ных показателях насекомых-вредителей на полях зернобобовых и злаковых культур ТОО «Байсерке-Агро» свидетельствуют о наличии ряда опасных вредителей, что указывает на необходимость проведения дальнейшего мониторинга их численности и проведения защитных мероприятий в случае необходимости.

Список использованной литературы

1. Справочник по защите растений. Под ред. А.О. Сагитова, Ж.Д. Исмухамбетова. – Алматы: Ронд, 2004. – 320 с.
2. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. - М.: Высш. шк., 1971. - 424 с.
3. Темрешев И.И., Есенбекова П.А., Сарсенбаева Г.Б. Новая модель почвенной ловушки из дешевых, прочных и доступных материалов. – Свидетельство о госрегистрации на объект авторского права № 2483 от 23.11.2016 г. ИС 006634.
4. Лачининский А.В., Сергеев М.Г., Чильдебаев М.К., Черняховский М.Е., Локвуд Дж.А., Камбулин В.Е. и Гаппаров Ф.А. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий. - Университет Вайоминга: Ларамы, 2002. - 387 с.
5. Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. I. Насекомые с неполным превращением. Под ред. О.Л. Крыжановского, Е.М. Данциг. – Л.: Наука, 1974. – 324 с.
6. Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. II. Жесткокрылые. Под ред. О.Л. Крыжановского. – Л.: Наука, 1974. – 334 с.
7. Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. III. Чешуекрылые. Ч. 1. Под ред. В.И. Кузнецова. – Л.: Наука, 1991. – 334 с.
8. Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. IV. Перепончатокрылые и двукрылые. Под ред. Э.П. Нарчук, В.А. Тряпицына. – Л.: Наука, 1981. – 221 с.
9. Определитель насекомых европейской части СССР. - Т. 1–5. - М.-Л.: Наука, 1964–1988.
10. Скопин Н.Г. Материалы по фауне и экологии чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) Юго-Восточного Казахстана // Труды Казахского научно-исследовательского института защиты растений. - Алма-Ата: Казахское государственное изд-во сельскохозяйственной литературы, 1961. – Т. VI. - С. 172–208.
11. Темрешев И.И. Вредители запасов и сырья, распространенные на территории Республики Казахстан, и некоторые сопутствующие и карантинные виды (видовой состав и краткая технология защитных мероприятий). Издание второе, дополненное и переработанное. - Алматы: «Нур-Принт», 2017. - 419 с.
12. Темрешев И.И., Казенас В.Л., Чильдебаев М.К., Исенова Г.Ж., Кожабаяева Г.Е. Предварительный список индикаторных видов насекомых Южного Казахстана. – Алматы: Нур-Принт, 2015. – 132 с.
13. Лебедева Н.В., Кривоуцкий Д.А., Пузаченко Ю.Г. и др. География и мониторинг биоразнообразия. - М.: Изд. Научного и учебно-методического центра, 2002. - 432 с.
14. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. - М.: Наука, 1982. - 287 с.

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ, РАЗМЕЩЕННОГО ПО ПЛАСТУ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ, НА СЕВЕРО- ЗАПАДЕ РОССИИ

Смук В.В.

Агрофизический научно-исследовательский институт,
Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений
Санкт-Петербург, Россия, vvsmuk@mail.ru

Почвенно-климатические условия Северо-Запада РФ позволяют получать стабильно высокие урожаи картофеля. Многолетние травы – один из основных предшественников этой важнейшей сельскохозяйственной культуры в регионе. За последние годы площади, занимаемые ими, возросли на Северо-Западе до 60%, а в Ленинградской области, лидирующей по этому показателю по всей стране, до 64%. В связи с этим изучение фитосанитарных последствий присутствия многолетних трав в полевом севообороте и разработка высокоэффективной интегрированной системы защиты следующих за ними посадок продовольственного картофеля особенно актуальны.

Изучение общего фитосанитарного состояния и совершенствование существующей зональной системы интегрированной защиты продовольственных посадок картофеля осуществлялось на агроэкологическом стационаре Меньковского филиала Агрофизического НИИ (Ленинградская обл., Гатчинский район) в 2012–2017 гг. Местоположение опыта приурочено к наиболее используемой в сельскохозяйственном отношении земле Ленинградской и соседних областей Северо-Западного региона. Почвенный покров, представленный дерново-подзолистыми почвами, является типичным и занимает 75% пахотных земель Ленинградской области. Стационар представляет собой 7-польный зерно-травяно-пропашной севооборот с традиционным для региона составом и чередованием культур. Картофель размещается после многолетних трав 2-го года пользования.

В изучении находилось три варианта защиты растений картофеля: зональная система защиты; вариант разрабатываемой нами интегрированной защиты и контроль, не предусматривающий проведения специальных защитных мероприятий.

Объектами исследований являлись сорные растения, вредные насекомые и болезни растений в посадках картофеля сорта Сударыня, имеющего допуск к возделыванию на территории Северо-Западного региона с 2009 года.

Анализ материалов исследований свидетельствует о наличии стабильно напряженной фитосанитарной ситуации посадок картофеля, возделываемого по пласту многолетних трав [1]. Так, по итогам полевых учетов за весь период изучения выявлен разнообразный состав сорной растительности картофельного агроценоза, представленный 55 видами из 20 семейств, в том числе 20 видов с многолетним циклом развития. При этом засоренность посадок картофеля была стабильно высокой. Всего через 7 дней после посадки ежегодно насчитывалось от 133 до 153 экз./м². Столь высокая плотность сорной растительности в начале вегетации культуры во многом определила большие показатели фитомассы сорняков на момент уборки картофеля.

Особенностью данного предшественника является формирование корневищно-малолетнего типа засоренности, из-за существенной доли (в отдельные годы достигавшей 40%) многолетних злаковых видов в общей структуре [2]. В 2012 г. засоренность посадок картофеля характеризовалась структурно более сложным корнеотпрысково-корневищно-малолетним типом, в 2017 г. – малолетним типом засоренности. Наиболее распространенными видами сорных растений в посадках картофеля являлись: марь белая (в среднем – 45 экз./м², максимально – 239 экз./м²), пырей ползучий (29 экз./м²), пикульники (20 экз./м²) и фиалка полевая (13 экз./м²).

Исследования показали, что эффективность одних только механических воздействий на сорную растительность в процессе ухода за посадками картофеля оказывается довольно высокой. Эффект механической защиты картофеля, состоящей из пяти агротехнических приемов (две довсходовые и две послевсходовые междурядные обработки ротационной бороной, окучивание), составил до 80% снижения численности группы малолетних сорных растений. В противоположность этому, пырей ползучий, являющийся доминирующим многолетним сорным растением картофеля при данном предшественнике, уничтожался в случае массового его присутствия в посадках менее чем на 50% [3]. Эффективность разрабатываемой интегрированной защиты картофеля в борьбе с сорной растительностью находилась на одном уровне с зональной системой, но являлась менее затратной и более экономически выгодной [4, 5]. Необходимо пояснить, что последняя предусматривала кроме 1-й довсходовой междурядной обработки и окучивания, две обработки гербицидами (Торнадо, ВР и Титус, СТС), а первая – одну гербицидную обработку (Титус, СТС), две довсходовые междурядные обработки и окучивание. На варианте с зональной системой защиты численность сорных растений после всех проведенных защитных мероприятий снизилась на 85%, на варианте с интегрированной системой защиты – на 88%. Эффективность данных систем в отношении снижения численности пырея ползучего составила 78 и 81% соответственно.

Состав основных вредителей картофеля в регионе представлен личинками жуков-щелкунов (проволочники) и, в отдельные годы, колорадским жуком.

Ежегодно в посадках картофеля, возделываемого после многолетних трав, провоцирующих накопление личинок жуков-щелкунов, регистрировалась стабильно высокая численность данного фитофага. Превышение ЭПВ вредителя, равное 5 экз./м², варьировало по годам наблюдений от 5 до 16 раз, при средней заселенности личинками жуков-щелкунов полей филиала равной 10 экз./м² [6]. В полном соответствии с выявленными колебаниями присутствия данного вредителя, показатели поврежденности клубней проволочниками находились в пределах от 25 до 70%.

Ежегодные мероприятия по защите картофеля от повреждений проволочником заключались в использовании современных химических протравителей – как широко известным инсектофунгицидом Престиж, КС так и более новым фунгицидом Селест Топ, КС. Анализ многолетних данных выявил недостаточную эффективность применения данных препаратов в защите урожая картофеля при столь высокой плотности личинок в пахотном слое почвы. По нашим данным не наблюдалось высокого защитного эффекта против данного вредителя и при применении энтомопатогенных нематод. Действие

препаратов Протонем и Немабакт при внесении сразу после посадки культуры привело к снижению доли поврежденных клубней вредителем на 42,9 и 25,4% [7].

За шестилетний период исследований максимальное присутствие личинок колорадского жука в картофельном агроценозе наблюдалось в 2014 году. В этот полевой сезон появилась возможность провести изучение эффективности действия перспективного бактериального препарата в двух разных дозировках в качестве одного из альтернативных методов борьбы с колорадским жуком. Данные опыта показали, что защитный эффект данного биоинсектицида не превышал 20% гибели личинок, тогда как у химических препаратов Каратэ Зеон, МКС и Актара, ВДГ – 90–100%. Применение химической обработки клубней инсектофунгицидами Престиж, КС и Селест Топ, КС также обеспечивало эффективную пролонгированную защиту посадок картофеля от колорадского жука. Заселение жуками растений картофеля, откладка яиц и отрождение личинок на вариантах с применением указанных препаратов сдвигалось по времени на 15 и 20 дней соответственно. При этом личинки вредителя были обнаружены на единичных растениях. Необходимо отметить, что общей закономерностью заселения изучаемых посадок картофеля колорадским жуком в 2014–2015 гг. являлось явное предпочтение вредителем варианта с менее развитыми растениями, из-за отсутствия вносимых минеральных удобрений [8]. Именно здесь были сосредоточены жуки перезимовавшего и нового поколения, кладки яиц (до 86%), личинки вредителя (до 67%), поврежденные растения картофеля (до 76%). Максимальная заселенность культурных растений на контрольном варианте в 2014 году пришлось на фазу цветения картофеля и составила 5,1% при плотности заселения кустов вредителем равной 8 лич./растение. В 2015 году максимальное его присутствие в посадке совпадало с фазой бутонизации. В этот период доля заселенных растений личинками составила 5,0% при средней численности 5,8 лич./растение. Ввиду того, что вышеприведенные параметры активности колорадского жука в посадках картофеля находились ниже уровня, установленных для него ЭПВ, специальные защитные мероприятия против данного вредного объекта не проводились. В последние годы популяция вредителя находится в депрессивном состоянии, на наших опытных полях имаго и личинками колорадского жука отсутствовали.

Наиболее вредоносным заболеванием картофеля в Северо-Западном регионе РФ является фитофтороз. Степень проявления данного заболевания на посадках картофеля находится в сильной зависимости от погодных условий, сложившихся в период вегетации культуры [9]. Благоприятными условиями принято считать продолжительное сочетание повышенного увлажнения посадок картофеля на фоне умеренных среднесуточных температур. Именно такая ситуация наблюдалась в 2013, 2016 и 2017 годах. Особо катастрофичными оказались последствия фитофтороза в 2013 году. Поздняя посадка картофеля и раннее проявление первичных симптомов заболевания (до смыкания рядков) в совокупности с повышенным увлажнением в июле и ежедневными обильными росами в августе привело к формированию урожайности картофеля в варианте без проведения защитных мероприятий в 50 ц/га. Результатом подобных погодных условий вегетационных периодов 2016 и 2017 гг. явилось падение продуктивности посадок картофеля на низком агрофоне до 120–130 ц/га. Таким образом, воз-

делывание продовольственного картофеля на Северо-Западе России без должной фунгицидной защиты посадок нецелесообразно.

Зональная система защиты растений предусматривает применение высокоэффективных фунгицидов в период смыкания рядков и бутонизации (Ридомил Голд МЦ, ВДГ), и роста клубней (Сектин Феномен, ВДГ). Эффективность данной схемы опрыскиваний находилась в пределах от 43 до 90% снижения развития болезни на листьях перед десикацией и до 77% уменьшения пораженности фитофторозом клубней. Биологизация интегрированной защиты относительно вышеприведенной зональной системы, заключалась в том, что вторая обработка против фитофтороза проводилась биофунгицидом Витаплан, СП, а первая и третья теми же химическими препаратами, что и в зональной системе защиты картофеля. Эффективность такой защиты оказалась на высоком уровне 61–95% снижения развития болезни на листьях и до 61,5% пораженности клубней. Слабая эффективность биофунгицида в полной мере наблюдалась в эпифитотийном 2016 году, когда на момент десикации посадок в данной системе защиты оказалось поражено 62% листовой поверхности растений картофеля, тогда как в зональной системе данный показатель составил 17% при пораженности растений в контрольном варианте – 85% [10].

Широко распространенным заболеванием в посадках картофеля на Северо-Западе РФ является ризоктониоз. Высокие показатели развития болезни в годы исследований во многом определялись большой зараженностью семенного материала. Фитоэкспертиза клубней перед посадкой ежегодно выявляла не менее 60% с признаками поражения болезнью. Гибель растений от ризоктониоза на начальных этапах развития культуры находилась в пределах от 0 до 5,6%. Нами было установлено, что предпосадочная обработка клубней картофеля инсектофунгицидными препаратами достоверно снижала показатели присутствия данного заболевания в убранном урожае. При этом препарат Селест Топ в отдельные годы демонстрировал более высокую эффективность, чем препарат Престиж. Снижение пораженности клубней ризоктониозом в 2015 г. составило 86,4 и 62,8% соответственно при применении препаратов Селест Топ и Престиж, развития болезни – 93,1 и 52,4%.

По итогам шестилетних исследований разрабатываемая система интегрированной защиты посадок картофеля, возделываемого по пласту многолетних трав, показала высокий хозяйственный эффект. В целом уровень сохраненного урожая составлял 55–208 ц/га (16–249%) и напрямую зависел от проявления фитосанитарной обстановки. Наивысшая эффективность интегрированной защиты посадок продовольственного картофеля фиксировалась в годы эпифитотий фитофтороза, когда наблюдалось многократное (от 2,5 в 2016 г. до 6,1 в 2017 г.) превышение выхода товарной продукции при сопоставлении с контролем. В противоположность этому, в 2014 и 2015 гг. отличие хозяйственной эффективности сравниваемых систем в большей степени определялось уровнем их засоренности на момент проведения десикации посадок картофеля. Увеличение товарной урожайности в варианте интегрированной системы защиты составило 15–76% от уровня контроля. Фактическая урожайность при интегрированном подходе к защите посадок картофеля варьировала по годам в пределах 185–400 ц/га, а на варианте с высокими дозами минеральных удобрений – 330–500 ц/га.

Список использованной литературы

1. Смур В.В., Шпанев А.М. К разработке системы интегрированной защиты посадок картофеля, возделываемого по пласту многолетних трав в Северо-Западном регионе // Матер. VII Международной научно-практической конференции «Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов». – Краснодар, 2015. – С. 263–266.
2. Смур В.В., Шпанев А.М. Засоренность посадок картофеля, размещенных по пласту многолетних трав в Ленинградской области // Вестник защиты растений. – 2016. – №2(88). – С. 38–42.
3. Смур В.В., Шпанев А.М. Эффективность механической защиты посадок картофеля от сорной растительности в Северо-Западном регионе // XIII Международная научно-практическая конференция «Агротехнический метод защиты растений». – Краснодар, 2017. – С. 389–393.
4. Смур В.В., Шпанев А.М. Борьба с сорняками на посадках картофеля, размещенных по пласту многолетних трав // Защита и карантин растений. – 2017. – №1. – С. 18–21.
5. Смур В.В., Шпанев А.М. Комбинированный способ защиты посадок картофеля от сорной растительности в Северо-Западном регионе // XIII Международная научно-практическая конференция, посвящённая памяти доктора с/х наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ и РМ С.А. Лапшина «Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки с/х продукции». – Саранск, 2017. – С. 372–375.
6. Шпанев, А.М., Гусева О.Г., Нейморовец В.В., Смур В.В., Воропаев В.В. Картирование полей на заселенность проволочниками // Картофель и овощи. – 2014. – №9. – С. 24–25.
7. Смур В.В., Шпанев А.М. Эффективная защита посадок картофеля, размещенных по пласту многолетних трав, в Северо-Западном регионе РФ // Матер. Междун. конгресса «XXVI Междун. агропромышленная выставка Агрорусь». – СПб., 2017. – С. 87–88.
8. Шпанев А.М., Смур В.В., Фесенко М.А. Фитосанитарный эффект применения минеральных удобрений на посадках картофеля в Северо-Западном регионе // Агрохимия. – 2017. – №12. – С. 38–45.
9. Шпанев А.М. Смур В.В. Эпифитотии развития фитофтороза на картофеле в Северо-Западном регионе // Современная микология в России. – Т. 7. – М., 2017. – С. 113–114.
10. Шпанев А.М., Денисюк Е.С., Смур В.В. Перспективы биологической защиты ярового ячменя и картофеля от болезней в Северо-Западном регионе РФ // Информационный бюлль. ВПРС МОББ. – 2017. – №52. – С. 330–334.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ СТОМП И КОММАНД ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАССАДЫ ТАБАКА

Соболева Л.М., Плотникова Т.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский
институт табака, махорки и табачных изделий»,
г. Краснодар, Россия, *agrotobacco@mail.ru*

Подавление сорной растительности – одна из наиболее важных и трудоемких задач при возделывании табака. Сорняки причиняют существенный вред не только в полевой период, но и при выращивании табачной рассады. Доминирующим засорителем рассады является портулак огородный (*Portulaca oleracea L.*), который прорастает одновременно с табаком. Наряду с портулаком в парнике встречаются щирица (*Amaranthus blitoides*), вьюнок (*Convolvulus arvensis L.*). Из злаковых сорняков вредят щетинники (*Setaria L.*). Если вовремя не провести ручную прополку, то произойдет угнетение всходов, ухудшение качества растений, а также увеличится вероятность поражения растений рассадными гнилями.

В период выращивания рассады, борьба с сорной растительностью в основном заключается в ручном её удалении. Процесс этот очень трудоёмкий [1]. Использование гербицидов на сегодняшний день ограничивается, прежде всего, отсутствием в «Списке пестицидов...» (2018 г.), разрешенных для применения на табаке [2]. Исследований по применению гербицидов при выращивании рассады в последние годы не проводилось. В связи с этим, возникла необходимость апробации на табаке препаратов, применяемых для защиты других сельскохозяйственных культур.

Анализируя опыт зарубежных исследований отмечено, что табак очень чувствителен к действию гербицидов и важно тщательно подбирать их для культуры. Оказывая воздействие на табачные растения, они могут негативно влиять на содержание химических веществ, определяющих качество табачного сырья: никотин, белки, углеводы, органические смолы и др. Также под действием пестицидов может ухудшаться рост, вкус, горючесть табачного сырья и самих курительных изделий. Кроме того, остаточные количества действующих веществ гербицидов и их метаболитов, содержащиеся в табачном сырье, могут поступать в табачный дым, что представляет определенный риск и угрозу здоровью курильщика [3, 4].

Поэтому, в систему защиты табака необходимо включать химические биорациональные препараты, обеспечивающие экономически приемлемое подавление сорной растительности, снижение токсической нагрузки на агроценоз, получение гарантированного урожая табачного сырья оптимального качества.

В рассадный период исследования проводили с почвенными гербицидами Комманд, КЭ (кломазон, 480 г/л) в нормах расхода: 0,005; 0,01 и 0,02 мл/м² и Стомп, КЭ (пендиметалин, 330 г/л) в нормах расхода: 0,1; 0,18 и 0,23 мл/м², которые вносили в виде водного раствора (1 л рабочего раствора/м²) с заделкой в почву за две недели до высева семян табака. Опыт закладывали в парниковом хозяйстве института на питательной смеси, где фоном являлось расчётно-оптимальное содержанием N₇₀P₆₀K₆₀, которое искусственно

создали за счет внесения минеральных удобрений в соответствии с результатами агрохимического анализа питательной смеси рассады. Расчет доз удобрений проводили в соответствии с «Методическим руководством по проведению агротехнических опытов с табаком в рассадниках» [5]. Повторность в опыте четырехкратная. Биологическую эффективность гербицидов определяли через 30 дней после внесения и перед выборкой рассады. Все испытания гербицидов проводили в соответствии с «Методическими указаниями по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве» [6].

Достаточно результативным в борьбе с сорной растительностью в рассадный период оказалось применение гербицида Комманд, КЭ в нормах расхода 0,01 и 0,02 мл/м² (рис.1, 2). Биологическая эффективность препарата в испытанных дозах за период учетов составила: по снижению количества сорняков 86–96%, по массе 87–89% соответственно. Единственный недостаток, который выявлен в процессе исследований - устойчивость такого сорного компонента как щирца к действию данного гербицида, хотя ее присутствие в парнике было минимальным и она легко удалялась вручную.



Контроль

Комманд (0,02 мл/м²)

Рис. 1 - Эффективность применения гербицида Комманд, КЭ при выращивании рассады табака (фаза «ушки») через 17 суток после посева

Гербицид Стомп, КЭ эффективно сдерживал рост сорняков на протяжении всего периода выращивания рассады табака в нормах расхода 0,18 мл/м² и 0,23 мл/м². Эффективность по снижению количества сорняков достигла 94–100%, по массе – 85–90%, соответственно. В контрольном варианте (без обработки) в течение всего вегетацион-

ного периода в основном присутствовали двудольные сорняки (портулак огородный, щирица запрокинутая, щетинники). Общая масса сорняков в контроле составила 4875 г/м² при количестве 242 шт./м².

Стоит отметить, что на начальном этапе роста табака отмечалось некоторое ингибирующее действие испытанных гербицидов, которое проявлялось в отставании всходов относительно необработанного участка, но к моменту выборки рассады эти различия были практически незаметны.

Так, на делянках, обработанных гербицидом Стомп, КЭ, биометрические показатели рассады табака незначительно отличались друг от друга (сырая масса стеблей и корней), но сильно отличались от биометрических данных рассады в контроле и превосходили их в среднем на 83 % (табл. 1).

В варианте с применением препарата Комманд, КС биометрические показатели превосходили контроль на 190–246 %, соответственно. Данные измерений рассады, выращенной на фоне, где вносили препарат в дозе 0,02 мл/м² несколько ниже, чем при применении дозы 0,01 мл/м², что можно объяснить более угнетающим действием препарата в этой норме. На контрольном варианте из-за активного развития сорных растений, к моменту выборки рассады стандартных растений табака практически не получено.



Контроль

Комманд (0,02 мл/м²)

Рис. 2 - Эффективность применения гербицида Комманд, КЭ при выращивании рассады табака (фаза «готовая к высадке рассада») через 52 суток после посева

Таблица 1 – Влияние гербицидов Комманд, КЭ и Стомп, КЭ на биометрические показатели рассады табака

Вариант	Число листьев, шт.	Длина рассады до конца вытянутых листьев, см	Длина рассады до точки роста, см	Диаметр стебля у корневой шейки, мм	Сырая масса стеблей 25 растений, г	Сырая масса корней 25 растений, г
Комманд, 0,01 мл/м ²	4,7	23,4	12,7	0,5	162,6	12,1
Комманд, 0,02 мл/м ²	4,4	23,3	12,5	0,47	141	11,0
Стомп, 0,18 мл/м ²	4,0	22,0	13,0	0,4	100,1	6,8
Стомп, 0,23 мл/м ²	4,5	19,0	9,3	0,4	92,4	5,9
Контроль	4,0	20,0	12,0	0,3	56,1	3,5

В полевых условиях были продолжены наблюдения на безгербицидном фоне с участием рассады, высаженной с делянок табака, обработанных препаратами в различных дозах, с целью выявить дальнейшее возможное влияние гербицидов на продуктивность табака и качество конечного продукта. Необходимо отметить, что на данном опытном участке борьбу с сорняками проводили по агроправилам, т.е. культивации и три ручные прополки.

Основными показателями продуктивности табака являются высота растения, количество технических листьев и площадь листа среднего яруса. В результате исследований установлено, что рассада табака, высаженная в поле с разных гербицидных площадок, довольно хорошо прижилась во всех вариантах, но имела незначительные различия в процессе роста. При этом лучшие показатели имели растения, высаженные с делянок, обработанных гербицидом Комманд, КЭ в нормах расхода 0,01 и 0,02 мл/м². К третьему учету (через 60 дней после посадки) табак имел высоту 128 - 126 см соответственно, количество листьев на растении составляло в среднем 26 - 28 штук, а площадь листа была в пределах 424 - 462 см² соответственно, что превышало показатели в контроле по высоте - на 7-5%, по количеству листьев - на 27-18%, по площади листа - на 46-34% соответственно.

У растений, выращенных на делянках с применением препарата Стомп, КЭ, биометрические показатели незначительно отличались между собой, наиболее развитым оказался табак, рассада которого выращена на делянке, обработанной гербицидом Стомп, КЭ в норме расхода 0,18 мл/м², растения имели по 25 листьев средней площадью - 402 см².

Урожайность табака соответствовала указанным различиям. Максимальная прибавка к урожаю получена с растений, выращенных на делянках с применением гербицида Комманд, КЭ в норме расхода 0,01 г/м² и составила 36%. Увеличение дозы данного препарата больше угнетало рассаду, что отразилось на конечном продукте, прибавка

урожая составила 24%. На вариантах, где растения выращены на фоне с применением гербицида Стомп, прибавка к урожайности находилась в пределах 10–17% (рис. 3).

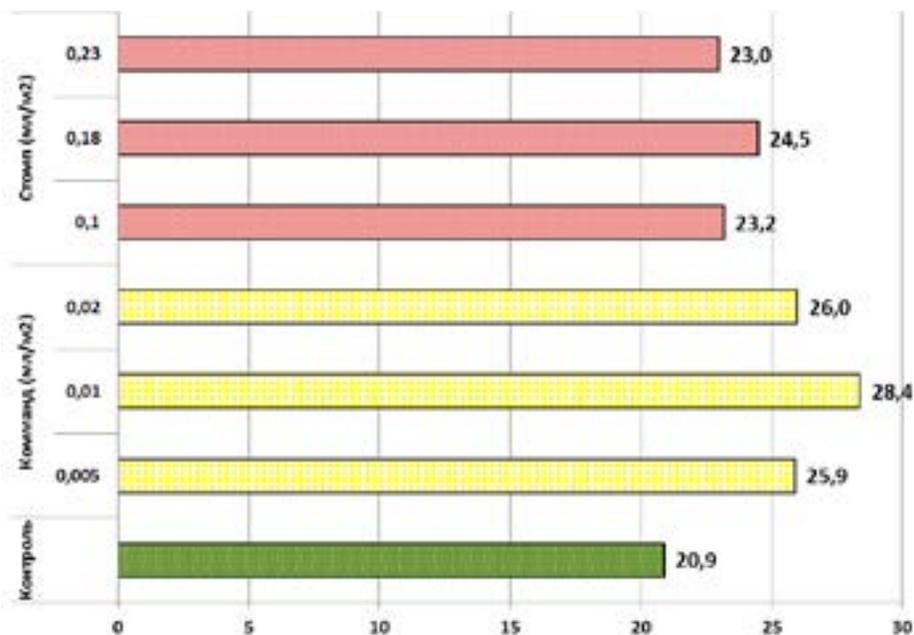


Рис. 3 - Влияние гербицидов Комманд, КЭ и Стомп, КЭ на урожайность табака (ц/га)

Помимо урожайности, одним из важных показателей является качество табачного сырья, которое зависит от содержания в нем химических веществ. Оценка химического состава определяют по углеводно-белковому соотношению, т. е. числу Шмука. Чем оно больше, тем выше качество сырья. Проведенная химическая оценка табачного сырья не выявила отрицательного последствия препаратов Комманд, КЭ и Стомп, КЭ на его качественные показатели. Содержание углеводов в табачном сырье сохранилось практически на том же уровне, что и в контроле (табл. 2).

Таблица 2 - Влияние гербицидов на химический состав табачного сырья сорта Юбилейный новый 142

Вариант	Никотин, %	Углеводы, %	Белки, %	Хлор, %	Число Шмука
Комманд, 0,02 мл/м ²	1,6	2,6	6,1	0,10	0,42
Стомп, 0,23 мл/м ²	1,2	2,5	5,5	0,12	0,45
Контроль	1,2	2,1	6,6	0,17	0,32

Но недостаточно вырастить стандартную рассаду на гербицидном фоне, необходимо получить экономическую эффективность от применения гербицидов, за счет снижения затрат ручного труда. Расчеты показали, что для обработки питательной смеси

парника, необходимой для выращивания рассады, с целью посадки на площади 1 га, а это около 60 м² парниковой площади (60,5 тыс. растений, т.е. 55 тыс. растений /га + 10% страховой фонд) потребуется 1,2 мл гербицида Комманд. При стоимости 5950 руб. (цена 2017г.) за 1л препарата затраты составят 7,14 руб. при максимальной норме внесения 0,02 мл/м². Стоимость гербицида Стомп для внесения на данной площади составит 10,84 руб. при максимальной дозе 0,23 мл/м² (стоимость 1 л препарата Стомп 785,44 руб.). Данные расчеты показывают, что затраты на применение гербицидов минимальны и экономически целесообразны относительно затрат на ручную прополку.

Таким образом, предпосевное внесение почвенных гербицидов в оптимальных нормах расхода: Комманд, КЭ (0,01–0,02 мл/м²) и Стомп, КЭ (0,18 мл/м²), позволяет получать стандартную рассаду в оптимальные сроки, не оказывая отрицательного влияния на урожайность и качество табачного сырья.

Список использованной литературы

Плотникова, Т.В. Эффективность гербицидов при выращивании рассады табака / Т.В. Плотникова, Л.М. Соболева, С.Н. Алехин // Агро XXI. – 2015. - № 4–6. – С. 21–22.

Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М.: Справочное издание, 2018. - 957 с.

Roton, C. De Le desherbage chimigne des plantations de tabac / C. Roton // Voix Cult, 1980. - P. 13–14.

Covarelli, G. Desherbage chimigue selectif du tabac Bright / G. Covarelli // CORESTA, Inform. Agrar, 1980. - P. 79–86.

Алехин, С.Н. Методическое руководство по проведению полевых агротехнических опытов с табаком в рассадниках / С.Н. Алехин, Т.В. Плотникова, В.А. Саломатин [и др.]. / ГНУ ВНИИТ-ТИ, – Краснодар, 2013. – 27 с.

Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве. СПб., 2013. - 280 с.

ПОРОГИ ВРЕДНОСТИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

Сташкевич А.В., Сташкевич Н.С., Колесник, С.А.
РУП «Институт защиты растений», Республика Беларусь,
stashkevich1983@mail.ru belizr@tut.by

Растущая экологическая напряженность в республике вызывает необходимость поиска путей по разработке безопасных систем защиты растений, сокращению применения химических средств защиты растений. Проблема экологически безопасного и экономически обоснованного применения интегрированной защиты растений с целью управления фитосанитарным состоянием агрофитоценозов остается нерешенной [1].

В связи с этим были проведены исследования по разработке биологических и экономических порогов целесообразности применения гербицидов (ЭПЦ).

На сегодняшний день различают следующие пороги вредности сорных растений: фитоценотический (биологический), при котором сорняки не причиняют культурным посевам вреда; хозяйственный, при котором потери от сорняков не превышают 3–5% фактического урожая; экономический, при котором затраты на уничтожение сорных растений равны, в денежном выражении, величине дополнительно получаемой продукции [2, 3]. Экономический порог может рассматриваться как уровень популяции, при котором вредный организм начинает вызывать экономически ощутимые потери [4].

С целью изучения взаимосвязи между степенью засоренности посевов пыреем ползучим и урожайностью кукурузы, возделываемой на зерно и зеленую массу, в 2011–2013 гг., проведены исследования в полевых опытах, которые подтвердили следующую тенденцию: чем больше стеблей пырея ползучего произрастает в посевах, тем большую вегетативную массу они формируют, и в соответствии с этим, возрастает отрицательное воздействие на урожай зерна и зеленой массы культуры.

При возделывании кукурузы на зерно в 2011 г. в варианте с естественным засорением вегетативная масса пырея ползучего составила 294,0 г/м². При произрастании в посевах кукурузы 10 стеблей/м² пырея ползучего потери урожая зерна составили 2,9%, 15 – 8,9%, 20 – 25,4%, 25 – 61,3%. Используя показатель НСР₀₅ установлен порог вредности пырея ползучего в посевах кукурузы, который составил 15,9 стеблей на 1 м².

Биологический порог вредности пырея ползучего в посевах кукурузы на зерно в 2012 г. составил 16,2 стеблей на 1 м², в 2013 – 15,6 стеблей на 1 м². Потери урожая при естественном засорении составили 93,2% и 81,4%, соответственно (таблица 1).

При изучении порогов вредности пырея ползучего, в посевах кукурузы на зеленую массу, в варианте с естественным засорением численность сорняка была равна 116,6–140,3 стебля/м², вегетативная масса – 236,0–289,0 г/м², снижение урожайности зеленой массы кукурузы составило 45,2–71,9%.

При произрастании в посевах кукурузы 10 стеблей/м² пырея ползучего потери урожая зеленой массы кукурузы составили 3,3–8,5%, 15–7,7–13,5%, 20–7,9–18,8%, 25–9,9–22,4%. Установлено, что порог вредности пырея ползучего в посевах кукурузы, при котором происходит достоверное снижение урожая зеленой массы находился

в пределах 23,6 стеблей на 1 м² в 2011 г., 15,5 стеблей на 1 м² в 2012 г. и в 2013 г. – 28,0 стеблей на 1 м² (таблица 2).

Таблица 1 – Зависимость урожайности зерна кукурузы от степени засорённости посева пыреем ползучим (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Численность, шт/м ²	2011 г.			2012 г.			2013 г.		
	Масса сорняков, г/м ²	Урожайность, ц/га	Потери урожая, %	Масса сорняков, г/м ²	Урожайность, ц/га	Потери урожая, %	Масса сорняков, г/м ²	Урожайность, ц/га	Потери урожая, %
0	-	111,8	-	-	108,3	-	-	88,8	-
10	23,0	108,6	2,9	27,7	107,8	0,5	18,5	86,8	2,3
15	37,0	101,8	8,9	40,0	101,8	6,0	31,0	81,1	8,7
20	49,0	83,4	25,4	42,2	86,9	19,8	48,0	55,6	37,4
25	60,0	43,3	61,3	60,7	65,3	39,7	47,8	50,2	43,5
30	71,0	30,1	73,1	65,8	55,3	49,0	58,0	41,0	53,8
40	142,0	13,6	87,8	121,3	49,6	54,2	83,5	31,2	64,9
Естественное засорение*	294,0	8,7	92,2	399,3	7,4	93,2	195,8	16,5	81,4
НСР ₀₅ 13,4				10,0			10,9		
Порог вредности 15,9 стеблей/м ²				16,2 стеблей/м ²			15,6 стеблей/м ²		

Примечание - * 2011 г. – 119,5 стеблей/м², 2012 г. – 211,0 стеблей/м², 2013 г. – 105,3 стеблей/м²

Таблица 2 – Зависимость урожая зеленой массы кукурузы от степени засорённости посева пыреем ползучим (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Численность, шт/м ²	2011 г.			2012 г.			2013 г.		
	Масса сорняков, г/м ²	Урожайность, ц/га	Потери урожая, %	Масса сорняков, г/м ²	Урожайность, ц/га	Потери урожая, %	Масса сорняков, г/м ²	Урожайность, ц/га	Потери урожая, %
0	-	471,9	-	-	478,2	-	-	486,2	-
10	22,8	431,7	8,5	34,0	462,0	3,4	17,5	470,3	3,3
15	37,2	429,5	9,0	43,0	413,5	13,5	27,5	448,9	7,7
20	42,5	432,5	8,3	64,5	388,1	18,8	43,0	447,9	7,9
25	51,0	399,9	15,2	107,5	371,3	22,4	53,8	438,0	9,9
30	71,0	324,8	31,2	111,5	354,5	25,9	64,0	413,4	15,0
40	93,5	323,0	31,6	145,0	287,0	40,0	105,3	389,9	19,8
Естественное засорение*	236,0	132,4	71,9	280,5	251,7	47,4	289,0	266,7	45,2
НСР ₀₅ 63,0				67,4			63,2		
Порог вредности 23,6 стеблей/м ²				15,5 стеблей/м ²			28,0 стеблей/м ²		

Примечание - * 2011 г. – 116,6 стеблей/м², 2012 г. – 136,5 стеблей/м², 2013 г. – 140,3 стеблей/м²

Массовые всходы проса куриного появляются в мае-июне, наращивают большую надземную массу, особенно сильно разрастаясь во влажную и теплую погоду. Чтобы разработать оптимальную систему мер борьбы с этим сорняком, необходимо знать степень его вредоносности, и в первую очередь влияние на урожайность кукурузы.

При возделывании кукурузы на зерно в 2011 г., в варианте с естественным засорением численность проса куриного составила 240,0 растений/м², вегетативная масса – 2483,0 г/м², потери урожая - 64,5%.

При произрастании в посевах кукурузы 5 растений/м² проса куриного потери урожая зерна кукурузы составили 3,1%, 10 – 9,4%, 15 – 18,2%, 20 – 23,8%. Установлено, что порог вредоносности проса куриного в посевах кукурузы, при котором происходит достоверное снижение урожая зерна, составил 10,6 растений на 1 м².

В условиях 2012 г. - порог вредоносности проса куриного, в посевах кукурузы выращиваемой на зерно составил 8,2 растений/м², в 2013 г. – 9,0 растений на 1 м² (таблица 3).

Таблица 3 – Зависимость урожайности зерна кукурузы от степени засорённости посева просом куриным (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Численность, шт/м ²	2011 г.			2012 г.			2013 г.		
	Масса сорняков, г/м	Урожайность, ц/га	Потери урожая, %	Масса сорняков, г/м	Урожайность, ц/га	Потери урожая, %	Масса сорняков, г/м	Урожайность, ц/га	Потери урожая, %
0	-	168,2	-	-	53,9	-	-	120,5	-
5	159,0	163,0	3,1	298,4	51,1	5,2	207,3	113,3	6,0
10	255,0	152,4	9,4	417,3	46,0	14,7	320,0	107,4	10,9
15	493,0	137,6	18,2	557,9	42,4	21,3	514,2	88,8	26,3
20	495,0	128,2	23,8	615,4	34,9	35,3	568,0	74,8	37,9
25	-	-	-	888,1	34,7	35,6	630,3	51,2	57,5
30	569,0	118,4	29,6	996,2	27,9	48,2	815,6	46,9	61,1
Естественное засорение*	2483,0	59,7	64,5	2121,0	20,6	61,8	2064,0	30,0	75,1
НСР ₀₅ 17,7				6,1			12,0		
Порог вредоносности 10,6 шт/м ²				8,2 шт/м ²			9,0 шт/м ²		

Примечание - * 2011 г. – 240,0 шт/м², 2012 г. – 235,6 шт/м², 2013 г. – 215,4 шт/м²

На основании проведенных исследований установлено негативное влияние проса куриного на урожайность кукурузы. Так, по годам исследований, при численности проса куриного 10 шт/м² урожай зеленой массы снижался на 5,5–9,6%, 30 шт/м² – на 23,3–37,4%.

В условиях 2011 г. биологический порог вредоносности, отражающий численность

сорняков, при которой потери урожая кукурузы статистически достоверны, составил 16,6 растений на 1 м², в 2012 г. – 14,0, в 2013 г. – 14,3 растений на 1 м² (таблица 4).

Таблица 4 – Зависимость урожая зеленой массы кукурузы от степени засорённости посева просом куриным (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Численность, шт/м ²	2011 г.			2012 г.			2013 г.		
	Масса сорняков, г/м ²	Урожайность, ц/га	Потери урожая, %	Масса сорняков, г/м ²	Урожайность, ц/га	Потери урожая, %	Масса сорняков, г/м ²	Урожайность, ц/га	Потери урожая, %
0	-	495,8	-	-	537,9	-	-	592,1	-
5	331,7	491,5	0,9	265,0	520,9	3,2	340,0	584,8	1,2
10	441,5	448,1	9,6	393,0	506,1	5,9	417,3	559,3	5,5
15	571,3	443,8	10,5	544,5	451,2	16,1	557,9	520,4	12,1
20	738,2	416,9	15,9	492,5	432,8	19,5	596,0	498,6	15,8
25	-	-	-	709,0	391,4	27,2	645,0	447,9	24,4
30	884,2	380,1	23,3	895,0	336,8	37,4	840,0	373,4	36,9
Естественное засорение*	2751,0	192,0	61,3	1491,0	203,5	62,2	1984,0	288,5	51,3
НСР ₀₅ 60,4				75,5			66,5		
Порог вредоносности 16,6 шт/м ²				14,0 шт/м ²			14,3 шт/м ²		

Примечание - * 2011 г. – 254,2 шт/м², 2012 г. – 165,6 шт/м², 2013 г. – 140,3 шт/м²

Сотрудниками РУП «Институт защиты растений» также были проведены исследования по установлению биологических порогов вредоносности однолетних двудольных сорных растений и порогов вредоносности сорных растений при смешанном типе засорения.

Биологический порог вредоносности однолетних двудольных сорных растений (в посевах преобладали марь белая, ромашка непахучая, пикульник обыкновенный, пастушья сумка, ярутка полевая, фиалка полевая, незабудка полевая) в посевах кукурузы на зерно составляет в среднем 4,4 шт/м² и возрастает на 0,8 шт/м² в условиях года близкого к среднесезонным гидротермическим показателям, снижается на 1,6 шт/м² в условиях сухого года. Злаковые виды были представлены просом куриным, двудольные – марью белой, пастушьей сумкой, видами горца.

Порог вредоносности сорных растений при смешанном типе засорения, при котором происходит достоверное снижение урожая зерна кукурузы, составил 3,5 растений на 1 м² – в 2016 г; 1,6 – в 2017 г. и 3,4 шт. на 1 м² – в 2018 г.

Гербицидные обработки посевов кукурузы проводили в фазе 2–3 листьев, так как оптимальный срок прополки кукурузы, выращиваемой на зерно, начинается с момента посева и длится до фазы 2–3 листьев.

Экономические пороги целесообразности (ЭПЦ) применения гербицидов в посе-

вах кукурузы в 2017 г., возделываемой на зерно (рентабельность 110%) и на зеленую массу (рентабельность 100%) составили для гербицида Люмакс, СЭ – 6–8 и 29–37 шт/м², для Сатурн Дуо, МД (1,25–1,5 л/га) – 9–11 и 43–51 шт/м², Элюмис, МД (1,25–1,5 л/га) – 7–9 и 36–43 шт/м², МайсТер Пауэр, МД (1,0–1,5 л/га) – 7–11 и 36–53 шт/м², Дублон Супер, ВДГ (0,3–0,5 кг/га) – 3–5 и 17–25 шт/м², Титус Плюс, ВДГ (310–385 г/га) – 7–8 и 33–40 шт/м², соответственно (таблица 5).

Таблица 5 – Экономические пороги целесообразности применения гербицидов для защиты кукурузы от сорных растений (в ценах 2017 г.)

Гербицид	Норма расхода, кг/га, л/га	Вредный объект	ЭПЦ при возделывании кукурузы на:	
			зерно	зеленую массу
Люмакс, СЭ (С-Метолахлор + тербутилазин + мезотрион)	3,0–4,0	Однолетние двудольные и злаковые	6–8	29–37
Сатурн дуо, МД (мезотрион + никосульфурон)	1,25–1,5	Однолетние и многолетние злаковые, однолетние и некоторые многолетние двудольные	9–11	43–51
Элюмис, МД (мезотрион + никосульфурон)	1,25–1,5		7–9	36–43
МайсТер Пауэр, МД (форамсульфурон + йодосульфурон-метил-натрий + тиенкарбазон-метил + ципросульфамид)	1,0–1,5	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	7–11	36–53
Дублон Супер, ВДГ (дикамба кислота + никосульфурон)	0,3–0,5 кг/га+ 0,2 л/га ПАВ Адьо, Ж	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	3–5	17–25
Титус Плюс, ВДГ (дикамба кислота + римсульфурон)	310–385 г/га + 0,2 л/га ПАВ Тренд 90	Однолетние и многолетние злаковые и однолетние двудольные	7–8	33–40

Таким образом установлено, что в условиях Беларуси в посевах кукурузы биологический порог вредоносности при засорении несколькими видами однолетних двудольных сорняков составляет 2,8–5,2 шт/м² – при возделывании на зерно, 3–10 – при возделывании на зеленую массу; проса куриного – 8,2–10,6 и 14,0–16,6 шт/м², пырея ползучего – 15,6–16,2 и 15,5–28,0 стеблей/м², соответственно. При смешанном типе засорения 50% - однодольные и 50% - двудольные сорные растения) порог вредоносности составляет 1,6–3,5 шт/м².

Так как экономические пороги целесообразности изменяются в зависимости от пла-

нируемого уровня рентабельности, стоимости пестицида, нормы расхода, видового состава сорняков и биологической эффективности гербицида, то предпочтительнее вносить минимальные нормы расхода препаратов в ранние фазы роста сорняков.

Список использованной литературы

1. Трешко, Л.И. Экономическая, энергетическая эффективность и экологическая безопасность систем защиты растений / Л.И. Трешко. – Минск, 2000. – 134 с.
2. Захаренко, В.А. Разработка экономических порогов целесообразности применения гербицидов / В.А. Захаренко // Рациональное применение гербицидов с учётом засорённости полей: сб. науч. тр. / Центр. ин-т агрохим. обслуж. сел. хоз-ва. – Минск, 1985. – С. 81–93.
3. Захаренко, В.А. Агроэкономическая эффективность гербицидов на посевах зерновых колосовых культур / В.А. Захаренко // Сел. хоз-во за рубежом. – 1974. – № 2. – С. 18–22.
4. Geier, P. The concept of pest management – economic threshold levels of losses / P. Geier // Protect. Ecol. – 1983. – Vol. 4, № 3. – P. 239–246.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ БЕЗ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ (NO-TILL) В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ

Стукалов Р.С.

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»
г. Михайловск, Россия, *stukalov.roma@mail.ru*

В сельскохозяйственном производстве при возделывании полевых культур, в том числе и озимой пшеницы, применяют ресурсосберегающие технологии, включающие в себя почвозащитные системы обработки почвы [1,2]. Но в последнее десятилетие в нашей стране сельхозпроизводители на своих полях начали применять так называемую технологию возделывания полевых культур без обработки почвы или технологию No-till [3]. В связи с этим большой научный интерес вызывает влияние данной технологии на качество получаемой растениеводческой продукции, так как одной из главных задач в сельскохозяйственной отрасли является получение высококачественного урожая.

Исходя из этого, целью наших исследований являлось установить влияние технологии без обработки почвы на качество зерна озимой пшеницы в сравнении с ранее рекомендованной технологией, а также доз внесения минеральных удобрений при возделывании на чернозёме обыкновенном Ставропольского края.

Полевые опыты проводили на опытном поле «Северо-Кавказского ФНАЦ», расположенного в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Максимальное количество эффективных температур составляет 3000–3200 °С, количество осадков за год выпадает 540–570 мм, но по периодам вегетации они выпадают не равномерно. Продолжительность безморозного периода 180 дней. ГТК=0,9–1,1. Почва опытного участка – чернозём обыкновенный среднемощный слабогумусированный тяжёлосуглинистый, со средней обеспеченностью фосфором, калием и низким содержанием гумуса.

Годы исследований различались по количеству осадков. В 2013–2014, 2015–2016 и 2016–2017 гг. наблюдалось наибольшее количество осадков, когда при климатической норме 554 мм выпадало от 640 до 675 мм осадков, наиболее засушливым был 2014–2015 гг. – 497 мм. При этом годовая среднесуточная температура воздуха составляла 10,0–11,5 °С, что на 1,6–2,9 °С больше средних многолетних значений, что происходило из-за повышения температуры воздуха в зимние месяцы и во второй половине лета в июле и августе. Особенностью всех лет исследований было выпадение обильных осадков в мае, в отличие от обычных 64 мм выпадало от 103 до 174 мм, однако в 2018 году выпало всего 44 мм, что на 31 % ниже климатической нормы.

Озимая пшеница сорт Виктория одесская возделывается в севообороте: соя – озимая пшеница – подсолнечник – кукуруза. Все поля севооборота развёрнут в пространстве. Опыт расположен в 2 яруса, в первом ярусе размещены делянки по традиционной технологии, во втором – по технологии No-till. Опыт размещен в 3-х кратной повторности, площадь одной делянки 300 м².

В опыте также изучаются три дозы внесения минеральных удобрений. Рекомендованная доза (N₉₀P₆₀K₆₀) – обоснована научными учреждениями региона, расчетная

($N_{160}P_{90}K_{60}$) – из расчета получения 6,0 т/га зерна, на контроле удобрения не вносились. Рекомендованную дозу удобрений вносили частями: разбросным способом перед севом (250 кг/га нитроаммофоски), сеялкой при посеве (125 кг/га нитроаммофоски) и в весеннюю подкормку (88 кг/га аммиачной селитры). Расчётную дозу удобрений тоже вносили частями: перед посевом разбросным способом (250 кг/га нитроаммофоски в смеси с аммофосом 58 кг/га), сеялкой при посеве (125 кг/га нитроаммофоски), в весеннюю подкормку (176 кг/га аммиачной селитры) и в фазе колошения (65 кг/га мочевины).

Показатели качества зерна: стекловидность, содержание белка, клейковины, а также её качество (ИДК), определены лабораторией качества зерна Центра общепринятыми методами согласно ГОСТ [4,5,6,7].

В наших опытах в среднем за шесть лет исследований основные показатели качества зерна озимой пшеницы, при возделывании по технологии без обработки почвы на контроле, уступали зерну, возделываемому по традиционной технологии. По стекловидности зерна разница составила 1,5% в пользу традиционной технологии, но такая разница не существенная (41,0 против 39,5%). Содержание белка и клейковины уже достоверно выше при возделывании по традиционной технологии 10,9 и 20,3% соответственно, в то время по технологии No-till – 10,0% и 18,1%. Качество сырой клейковины по обеим технологиям относится к I группе качества (показатели прибора ИДК – 70 и 65 единиц). Несмотря на достоверную разницу по содержанию белка и клейковины на контроле, согласно ГОСТу зерно между технологиями соответствует 4-му классу (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние технологии возделывания и удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы (среднее за 2013–2018 гг.)

Технология	Доза удобрений	Урожайность, т/га	Стекловидность, %	Белок, %	Клейковина, %	ИДК	Качество
Традиционная	контроль	2,68	41,0	10,9	20,3	70	I
	$N_{90}P_{60}K_{60}$	4,49	47,1	13,4	25,1	72	I
	$N_{160}P_{90}K_{60}$	4,84	47,4	14,9	27,6	74	I
Без обработки почвы	контроль	2,49	39,5	10,0	18,1	65	I
	$N_{90}P_{60}K_{60}$	5,37	49,0	13,4	25,1	75	I
	$N_{160}P_{90}K_{60}$	5,70	47,3	13,8	25,7	77	II
НСР ₀₅		0,24	2,5	0,7	1,3	4,0	-

Зерно озимой пшеницы с более низкими показателями качества на контроле обусловлено нехваткой элементов питания, особенно это заметно при возделывании по технологии без обработки почвы, где микроорганизмы используют азот из почвы при разложении растительных остатков находящиеся на поверхности почвы в течение всего вегетационного периода.

Внесение минеральных удобрений оказало существенное влияние на качество зерна озимой пшеницы по обеим технологиям возделывания. При внесении рекомендованной дозы минеральных удобрений ($N_{90}P_{60}K_{60}$) качество полученного зерна одинаково

по обеим технологиям, в частности по содержанию белка и клейковины – 13,4 и 25,1 % соответственно. Небольшая разница по стекловидности зерна в пользу технологии No-till математически не доказуема, также как и по качеству клейковины (ИДК 72 и 75 единиц при НСР₀₅ равном 4,0).

При внесении расчётной дозы минеральных удобрений (N₁₆₀P₉₀K₆₀) отмечена достоверная разница по содержанию белка и клейковины в пользу традиционной технологии – 14,9 и 27,6 %, соответственно, а по технологии без обработки почвы – 13,8 и 25,7 %. Стекловидность по обеим технологиям одинаковая. Качество клейковины не зависит от технологии. Количество белка ниже по технологии без обработки почвы, однако валовое его производство больше, чем по традиционной – 787 против 721 кг/га, что на 66 кг/га или 9,2 % больше.

Таким образом, возделывание озимой пшеницы с применением удобрений повышает качество зерна по обеим технологиям, но между рекомендованной и расчётной дозами по технологии No-till разница не выявлена, тогда, как по традиционной технологии внесение расчётной дозы достоверно увеличивает показатели качества зерна, а именно белка и клейковины. Тем ни менее стоит отметить, что все полученное зерно при возделывании по разным технологиям имеет первоклассное содержание белка, но с учётом изучаемых показателей, согласно ГОСТу зерно соответствует 3-му классу на всех вариантах опыта с внесением минеральных удобрений.

Немало интересен и тот факт, что в первые три года исследований (2013–2015 гг.), качество зерна на удобренных фонах выше при возделывании по традиционной технологии, чем без обработки почвы, особенно при внесении расчётной дозы. Содержание белка и клейковины, с учётом обоих показателей, соответствует 2-му классу с достаточным высоким содержанием белка (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние технологии возделывания и удобрений на урожайность, содержание белка и клейковины в зерне озимой пшеницы

Технология	Доза удобрений	2013–2015 гг.			2016–2018 гг.		
		урожайность, т/га	белок, %	клейковина, %	урожайность, т/га	белок, %	клейковина, %
Традиционная	контроль	2,68	11,6	22,0	2,69	10,2	18,6
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	4,25	14,9	28,4	4,72	11,9	21,8
	N ₁₆₀ P ₉₀ K ₆₀	4,49	15,7	29,7	5,20	14,0	25,5
Без обработки почвы	контроль	2,53	10,9	19,9	2,44	9,0	16,3
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	5,14	14,3	27,3	5,60	12,4	22,9
	N ₁₆₀ P ₉₀ K ₆₀	5,40	13,3	25,2	6,00	14,4	26,1
НСР ₀₅		0,25	0,7	1,4	0,24	0,7	1,2

В то время как при возделывании по технологии без обработки почвы зерно относится к 3-му классу и показатели существенно ниже в частности при внесении расчётной дозы минеральных удобрений.

Однако следующие три года исследований (2016–2018 гг.) показатели содержания белка и клейковины по обеим технологиям ниже, а урожайность выше, исключением является зерно, возделываемое по технологии No-till с внесением расчётной дозы удобрений. Стоит отметить и то, что на 4–6-й годы возделывания озимой пшеницы в севообороте по технологии без обработки почвы содержание белка и клейковине на удобренных фонах сравнивалось с качеством зерна при возделывании по традиционной технологии. Также в этот период между дозами внесения минеральных удобрений наблюдается уже существенная разница в пользу расчётной дозы по обеим технологиям. Возможно, основываясь на научных работах К. Кроветто [8] и А.Г. Харченко [9], это обусловлено тем, что переходный этап внедрения технологии No-till завершен (до 3–5 лет). По их мнению, во второй этап (6–10 лет – переходная фаза) наблюдается увеличение растительных остатков и фосфора в почве, а также органического вещества (такое наблюдается и в наших опытах [10]), что оказывает влияние на урожайность и качество зерна. На шестой год исследований в 2018 году показатели белка и клейковины на удобренных фонах существенно выше при возделывании по технологии без обработки почвы, несмотря на засушливые условия вегетации растений.

При возделывании озимой пшеницы без удобрений в 2016–2018 гг. (4–6 годы исследований) качество зерна существенно ниже, чем в первые три года (2013–2015 гг.), что обусловлено снижением естественного плодородия почвы при возделывании полевых культур севооборота, также без внесения удобрений.

Таким образом, в среднем за шесть лет исследований показатели качества зерна на контроле лучше при возделывании озимой пшеницы по традиционной технологии, чем по No-till, где проявляется недостаток азота в течение вегетации. Вносимые минеральные удобрения повышают качество зерна по обеим технологиям возделывания. При внесении рекомендованной дозы минеральных удобрений показатели качества зерна одинаковы по обеим технологиям возделывания, а при внесении расчётной дозы достоверно выше показатели белка и клейковины по традиционной технологии, но валовое производство того же белка выше по технологии без обработки почвы. При внесении минеральных удобрений, на начальных этапах применения технологии No-till, качество зерна озимой пшеницы ниже, чем при возделывании по традиционной технологии. Однако на 4–6-й годы (вторая ротация севооборота) наблюдается выравнивание значений качества зерна по изучаемым технологиям.

Список используемой литературы

1. Кузыченко, Ю.А. Системы обработки почвы под культуры полевого севооборота на черноземе обыкновенном солонцеватом: методическое пособие. – Ставрополь: АГРУС, 2013. – 28 с.
2. Турин Е.Н., Женченко К.Г. Совершенствование обработки почвы в Крыму // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2018 – №4. – С. 52–60.
3. Дригидер В.К. Пути освоения технологии No-till и допускаемые при этом ошибки // АРК News. – 2018. – № 3. – С. 20–29.
4. ГОСТ 9553–2016. Пшеница. Технические условия. Введ. 1.06.2018 г. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2016. – 12 с.
5. ГОСТ 10846–91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка. Техниче-

ские требования. – Введ. 1993–06–01. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 7 с.

6. ГОСТ 54478–2011. Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. – Введ. 2013–01–01. – М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2012. – 24 с.

7. ГОСТ 10987–76. Зерно. Методы определения стекловидности. Технические требования. – Введ. 1977–06–01. – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 3 с.

8. Поле деятельности: новая система земледелия. Технологии Mini-till, No-till. Беспашотное земледелие [Электронный ресурс]. – URL: <https://npbiocentr.ru/stati/pole-deyatelnosti-novaya-sistema-zemledeliya-tehnologii-mini-till-no-till-bespahotnoe-zemledelie/>

9. Кроветто К. Л. Прямой посев (No-till). – Самара, 2010. – с. 206

10. Dridiger V.K., Godunova E.I., Eroshenko F.V., Stukalov R.S., Gadzhumarov R.G. Effect of No-till Technology on erosion resistance, the population of earthworms and humus content in soil // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – № 9 (2). – Page No. 766–770.

ЗАЩИТА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В ФИТОСАНИТАРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В ЗАУРАЛЬЕ

Субботин И.А.¹

Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Курганской области, Курган, Россия¹
igorsubbotin@rambler.ru

Саломатина К.С., Порсев И.Н.²

ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева», Курган, Россия²
porsev_in66@mail.ru

В России в 1990 году посевные площади льна-долгунца составляли 400 тыс. га, а производство льноволокна – 71,3 тыс. т, то к 2016 г. площади сократились до 48,5 тыс. га, производство – до 41,2 тыс. т. Урожайность возросла с 3 ц/га волокна в 1990 г. до 9,4 ц/га в 2016 г.

В 2016 году выращивание льна-долгунца велось в 17 субъектах Российской Федерации на площади 48,5 тыс.га. Крупнейшими регионами по производству льноволокна остаются Омская (7,5 тыс. т), Смоленская (5,1 тыс. т), Тверская (5 тыс. т) и Вологодская (3,4 тыс.т) области, а также Алтайский край (4,8 тыс. т) и Удмурдская Республика (3,9 тыс. т).

По данным Росстата, в 2017 г. посевная площадь льна-долгунца составила 45,7 тыс. га, что на 2,5 тыс. га (на 5,2%) меньше, чем в 2016 г. Производство льняного волокна составило 43,6 тыс. т [1–8].

Основные требования к сортам льна-долгунца в условиях Зауралья – скороспелость с потенциальной урожайностью соломки 75–80 ц/га, волокна 15–18 ц/га, семян 7–8 ц/га, устойчивость к полеганию и болезням, отзывчивость на внесение минеральных удобрений.

Полевые опыты по изучению защиты сортов льна-долгунца проводили на опытном участке ФГБОУ ВО Курганской ГСХА. Сорта испытывали согласно Методике государственного сортоиспытания (1985), размер делянки 6м², в 6-ти кратной повторности, размещение рендомизированное, предшественник – пар. Норма высева по изучаемым сортам составляла 18 млн. всхожих семян/га. Минеральные удобрения вносили локально весной перед посевом льна-долгунца: азофоска - 2 ц/га [8].

Защита льна-долгунца предусматривала обработку семян сортов перед посевом препаратом Тебу 60 - 0,5л/т + Биокомпозит Коррект - 2л/т. По вегетации сорта льна-долгунца обрабатывались в фазу «ёлочки» Биокомпозит Коррект -2л/га + Биостим Масличный - 1л/га. В фазу бутонизации растения обработали микроудобрением Интермаг Профи Олеистые - 2 л/га. В контрольном варианте семена средствами защиты не обрабатывались.

В процессе вегетации растения в опыте обработаны гербицидами Лорнет, ВР - 0,3 л/га, Зингер, СП - 0,008 кг/га против двудольных и Хилер, МКЭ - 1л/га против однодольных сорных растений, поперёк делянок в фазу 2–4-го листа у сорняков и фазу «ёлочки» у растений льна. Расход рабочей жидкости 200 л/га.

К наиболее вредоносным болезням льна относятся антракноз, фузариоз, побурение стеблей, аскохитоз, пасмо, ржавчина и бактериоз.

Возбудителями фузариоза льна являются несовершенные грибы из рода *Fusarium* Link. Видовой состав их непостоянен, но особенно часто лён поражается *F. oxysporum* Schl. f. *lini* Snyder et Hans (*F. lini* Bolley).

F. oxysporum f. *lini*— факультативный паразит. Имеет физиологические расы, отличающиеся вирулентностью. В почве на органических остатках может развиваться более 5 лет, продуцируя конидии и хламидоспоры, которые и заражают растения льна. Таким образом, первичным источником инфекции фузариоза могут быть поражённые остатки растений, заражённая почва и семена. Во время вегетации растений грибок распространяется при помощи грибницы через почву и конидиями [3, 8].

Развитие фузариоза на растениях в контрольных вариантах в среднем по сортам льна-долгунца в 2017 и 2018 годах было практически на одном уровне и превышало порог вредоносности в 2,25 и 2,16 раза соответственно (таблица 1).

В то же время нами отмечена относительная устойчивость к фузариозу сортов льна-долгунца Томский 17, Томский 18, Тост, Тост 3, Тост – 4, Памяти Крепкова и у этих же сортов отмечен высокий критерий адаптивности.

Таблица 1 - Поражение фузариозом растений сортов льна-долгунца в контрольных вариантах, (Курганская ГСХА).

№ п/п	Сорт	Развитие, %		K _a		Распространенность, %	
		2017	2018	2017	2018	2017	2018
1	Томский -17 (стандарт)	29,3	35,0	1,98	1,57	58,0	68,0
2	Томский-18	40,7	30,2	1,92	1,74	78,0	66,0
3	Тост	32,7	29,9	2,02	1,67	66,0	71,0
4	Тост-3	38,7	30,4	1,86	2,05	72,0	75,0
5	Тост-4	30,0	35,6	2,07	1,73	62,0	82,0
6	Томич	34,0	38,5	1,88	1,80	64,0	84,0
7	Памяти Крепкова	27,3	37,8	2,20	2,14	60,0	80,0
8	Союз	22,7	28,4	1,62	2,02	80,0	58,0
9	Смоленский	49,3	24,7	2,29	1,86	52,0	46,0
10	Тост 5	-	33,2	-	1,59	-	69,0
Среднее по сортам		33,8	32,4	1,98	1,85	65,8	69,9
НСР _{0,95}		3,1	1,9			5,2	4,3

Применение комплексной защиты льна-долгунца в 2017 и 2018 годах способствовало снижению заболевания растений фузариозом по большинству сортов до уровня порога вредоносности (таблица 2).

Эффективность комплексной защиты в 2017 году способствовала снижению уровня заболевания фузариозом по сорту Тост 4 – в 1,3, Томский 18 – 1,4 раза, по Тост – 1,6 раза, по сорту Память Крепкова – в 1,7, по сортам Тост 3 и Томич – 1,9 раза и Томский

17 в 2,1 раза.

В 2018 году так же отмечена высокая биологическая эффективность защиты в снижении развития фузариоза по сортам льна-долгунца. Так по сорту Томский 18 – в 1,99 раза, Тост – 2,2, Тост 5 – 2,3 раза, по сортам Томский 17, Тост 3, Томич снижение заболеваемости в 2,5 раза, по сорту Память Крепкова – в 2,6 раза, Тост 4 – 2,8 раза.

Таблица 2 - Поражение фузариозом сортов льна-долгунца при комплексной защите, (Курганская ГСХА).

№ п/п	Сорт	Развитие, %		K _n		Распространенность, %	
		2017	2018	2017	2018	2017	2018
1	Томский -17 (стандарт)	14,0	14,0	2,68	1,96	34,0	44,0
2	Томский-18	28,7	15,2	1,95	2,14	56,0	36,0
3	Тост	20,7	13,5	2,13	2,07	44,0	51,0
4	Тост-3	20,0	12,0	2,30	2,40	46,0	52,0
5	Тост-4	22,7	12,9	2,29	1,93	52,0	43,0
6	Томич	18,0	15,6	2,67	1,98	48,0	39,0
7	Памяти Крепкова	16,0	14,8	2,50	2,42	40,0	35,0
8	Союз	12,5	17,9	1,82	2,14	50,0	38,0
9	Смоленский	26,9	16,7	2,30	1,92	31,0	36,0
10	Тост 5	-	14,2	-	2,00	-	38,0
Среднее по сортам		19,9	14,7	2,29	2,10	44,6	41,2
НСР _{0,95}		2,4	1,1			4,4	3,2

Значительно снизилась и распространённость заболевания на растениях льна-долгунца, возрос коэффициент адаптивности в варианте с защитой растений льна-долгунца.

Сорта Томской селекции по итогам двух лет испытания в контрольных вариантах сформировали хороший уровень урожайности семян. Среди новых сортов выделились Тост 3 – 1,03 т/га, Тост 4 – 0,92 т /га, при том, что традиционные, широко возделываемые сорта имели урожайность семян: Томский 17 – 0,88 т/га, Томский 18 – 0,93 т/га, Тост – 0,81 т/га.

Комплексная защита сортов льна в фитосанитарной технологии возделывания способствовала росту урожайности семян в 2017 году в среднем в 1,19 раза, а в 2018 в 1,2 раза.

Лучшие показатели урожайности семян в среднем за два года получены по сортам Томский 17 -1,06 ц/га, Томский 18 - 1,10 ц/га, Тост 3 – 1,16 ц/га и Тост 4 – 1,12 ц/га. Новый сорт Тост 5 в 2018 году дал высокий урожай семян.

Урожайность соломки сортов льна в контрольных вариантах в 2017 году в 1,3 раза была выше, чем в 2018 году. Это по нашему мнению обусловлено гидротермическими условиями, сложившимися в вегетационный период 2018 года, особенно в начале вегетации растений.

Высокий урожай соломки получен в 2017 году по сортам Томский 18 – 2,63 т/га, Томский 17, Смоленский – 2,91 т/га, Тост 3 – 2,95 т/га, Тост 4 – 2,83 т/га. Стабильно высокий урожай соломки в 2018 году дали сорта Томский 18 – 2,28 т/га, Смоленский – 2,25 т/га, Тост 4 – 1,95 т/га, Тост 3 – 2,05 т/га.

Применение комплексной защиты льна-долгунца способствовала повышению урожайности соломки в 2018 году у сорта Томский 17 на 20,8%, сорта Томский 18 – 22,8%, Тост – 28,1%, Тост 3 – 24,4%, Тост 4 – 20,5%, Тост 5 – 10,5%.

В среднем по сортам хозяйственная эффективность защиты составила в 2017 году – 117%, в 2018 году – 124%.

Урожайность соломки в среднем по сортам льна-долгунца в варианте комплексной защиты в 2017 году была выше в 1,25 раза, чем в 2018 году, что может быть связано с гидротермическими условиями периода вегетации, которые и оказали влияние на снижение продуктивности льна-долгунца в этот период.

Выводы

1. Погодные условия периода вегетации растений сортов льна-долгунца в центральной зоне, в 2017 году по температурному режиму и количеству осадков были близки к среднемноголетним значениям (ГТК – 1,2). В 2018 году холодные май и июнь сменились жарким июлем с недостаточным количеством осадков. Гидротермические условия двух лет испытаний оказали как положительное так и отрицательное влияние на урожайность семян и соломки сортов льна-долгунца. Наиболее скороспелыми можно считать сорта Томской селекции: Тост, Тост 3, Тост 4, Томич и Памяти Крепкова.

2. Развитие фузариоза в контрольных вариантах в среднем по сортам льна-долгунца в 2017 и 2018 годах было практически на одном уровне и превышало порог вредоносности в 2,25 и 2,16 раза соответственно. Отмечена относительная устойчивость к фузариозу сортов льна-долгунца Томский 17, Томский 18, Тост, Тост 3, Тост – 4, Памяти Крепкова. У этих же сортов отмечен высокий критерий адаптивности.

3. Реакция сортов на защиту от вредных объектов выразилась в прибавке урожая семян и соломки льна. Комплексная защита сортов льна в фитосанитарной технологии возделывания способствовала росту урожайности семян в 2017 году в среднем в 1,19 раза, а в 2018 в 1,2 раза. Хозяйственная эффективность защиты при получении соломки в среднем по сортам составила в 2017 году – 117%, в 2018 году – 124%.

Список использованной литературы

1. Купцевич Н.А. Роль сорта в получении стабильных и устойчивых урожаев льна в условиях центральной зоны Курганской области / Купцевич Н.А., Порсев И.Н., Торопова Е.Ю. // Аграрный вестник Урала. - 2015. - № 7 (137) - С.12–15.

2. Купцевич Н.А. Устойчивые сорта и сроки посева как элементы фитосанитарной технологии возделывания льна долгунца в Зауралье // Купцевич Н.А., Порсев И.Н., Субботин И.А., Торопова Е.Ю. / Вестник Курганской ГСХА. - 2017. - № 3 (23). - С.26–30.

3. Порсев И.Н. Влияние минеральных удобрений на развитие фузариоза и урожайность льна в условиях центральной зоны Курганской области // И.Н. Порсев, Е.Ю. Торопова, Н.А. Купцевич, М.В. Карпова / Вестник Курганской ГСХА. - 2017. - № 1 (21). - С. 47 -53.

4. Порсев, И.Н. Урожайность льна-долгунца и льна масличного в зависимости от сортового состава в условиях центральной зоны Курганской области / И.Н. Порсев, Е.Ю. Торопова, Н.А.

Купцевич, К.С. Саломатина // Вестник Курганской ГСХА. - 2016. - № 1. - С. 34 — 37.

5. Мичкина Г.А., Попова Г.А., Рогальская Н.Б. Технология возделывания льна-долгунца в Сибири: /Рекомендации/ СибНИИСХиТ – Томск: Издательство «Ветер», 2012. – 64 с.

6. Порсев И.Н., Купцевич Н.А., Субботин И.А., Саломатина К.С. Значение сорта и срока посева в фитосанитарной технологии возделывания льна-долгунца в Зауралье / «Льноводство современное состояние и перспективы развития», посвященное 80-летию Томской селекционной станции: Материалы межрегиональной научно-практической конференции с международным участием. – Томск, 2017. – С.111–116.

7. Порсев, И.Н., Купцевич, Н.А., Саломатина, К.С., Порсев П.И. Перспективы выращивания и особенности первичной переработки льна-долгунца в Зауралье/ Материалы IX Международной научно-технической конференции «ИнформАгро 2017». – Москва, 2017 – С. 201–205.

8. Порсев И.Н., Субботин И.А., Карпова С.Г. Сорта Томской селекции в адаптивных фитосанитарных технологиях Зауралья / Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции «Современные научно-практические решения в АПК», 8 декабря 2017 года. – Тюмень, 2017. – С.721–728.

УДК:632.2.7.

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВЕДЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ НАСЕКОМЫХ В УСЛОВИЯХ IN VITRO TECHNOLOGY OF BREEDING USEFUL INSECTS BY IN VITRO METHOD

Сулайманов Б.А., Анорбаев А.Р., Балкибаев Ш.Ш.

Ташкентский государственный аграрный университет,

Ташкентская область, Республика Узбекистан,

biomarkaz@mail.ru

Аннотация. В статье вкратце рассмотрены способы искусственного размножения трихограмм. В частности, выявлены оптимальные варианты искусственного размножения трихограмм за счет выбора ряда условий искусственного питания.

Введение

В нашей Республике вредители семейства чешуекрылых наносят вред почти всем культурам сельского хозяйства. В частности, хлопковая совка, озимая совка, гамма совка, яблонная плодожорка и другие. В природе существуют сотни паразитов. Основные типы членов семейства *Braconidae* изучались многими учеными и используются в лабораторных условиях. Однако для размножения этих полезных насекомых требуется очень много времени и пищи. Это приводит к увеличению стоимости биологической защиты растений.[1]

Культивирование насекомых *in vitro* в мире только частично изучалось только в Китае и Франции, но состав их питательной среды не была полностью разработана [2].

В Китае 1975–1978 гг. трехлетние исследования трихограммы, разведенные в искусственных питательных средах, показали хорошие результаты. Согласно первой среде, первые общие ингредиенты: (Гемолимфа из куколок *Antheraea pernyi* 43,1%, яичный желток 34,48%, неорганическая солевая смесь 13,79%, сыворотка свиней 8,62% или гемолимфа из куколок *Philosamia cynthiaricini* 31,75%, корова молоко 31,75%, яичный желток 23,81% и смесь неорганических солей 12,70%.[4,5]

В 1988 году Liu вместе с другими учеными проводил исследования по разведению вида паразита *Anastatus* Sp. на искусственной питательной среде и был успешно завершен.

В условиях *In vitro* разводя до 10 поколений вида трихограммы *Trichogramma minutum* Riley, были определены их несколько биологическая эффективность. В этом наблюдалось увеличение самца, и к тому же уменьшение самок этого паразита.[5]

По методу выращивания энтомофагов *in vitro* многие исследователи исследовали и добились положительных результатов.

Согласно исследованиям Gao и др. (1982), исследования трихограммы, которые выращиваются *in vitro* при использовании против *H. armigera* в области хлопчатника, были достигнуты биологической эффективностью на 93%.[3]

В процессе массового производства трихограммы в лабораторных условиях для производства яйца зерновой моли требует большого количества зерновых продуктов (ячмень, кукуруза, пшеница) и труда. В результате себестоимость увеличивается.

В настоящее время при быстром развитии науки и техники возникает ряд проблем, таких как дальнейшее совершенствование видов энтомофагов и их применение, автоматизация размножения и создание искусственных питательных сред. Проблема поиска эффективных способов добавления полезных насекомых *in vitro* является одной из таких проблем. Этот вопрос является одним из приоритетов ученых нашей страны. Потому что предотвращение нехватки продовольствия является неотъемлемой частью безопасности страны.

Исследования авторов направлены на поиск эффективных методов выращивания энтомофагов в сельском хозяйстве. Тема статьи основана на обобщении результатов научных исследований (экспериментов), проведенных в этой области.

Широкое использование искусственных кормовых ферментов и их автоматизация для размножения трихограммы позволяет решить вышеуказанные проблемы. Использование искусственных питательных ферментов следует рассматривать как лучший вариант для производства энтомофагов и их производства, хранения и распределения. Единственная трихограмма в искусственной питательной среде сама решает многие проблемы. Это позволяет нам экономить большое количество зерновых продуктов, таких как ячмень, кукуруза, пшеница, которые ежегодно выделяются в нашей стране.

В зависимости от актуальности проблемы, определив компонентов искусственной питательной среды для разведения трихограммы, поставили как цель по проведению исследований по этому вопросу. В целях приготовления яиц на подобие форме яиц видов хозяев трихограммы, т.е. отряда чешуекрылых, и составная часть были взяты как основа исследований, в связи с этим были приготовлены оборудования и расходные материалы для производства искусственных яиц насекомых.

Термостат, пробирка 50-ПХ, 0,2–0,4 мм полиэтиленовая пленка, 96% -ый спирт, матрица для создания домиков искусственного яйца, ручка, ультрафиолетовая лампа, чашка Петри, пипетка, центрифуга – 2500, 2,5 мл, 5 мл медицинский шприц. Все приборы должны быть дезинфицированы.

При изучении состава яиц вид трихограммы, наличие белка, жира, неорганической соли и воды. Состав яиц совок очень схожие. Поэтому за основу взята гемолимфа червя, которую легко воспроизвести в лабораторных условиях. Кроме того, были использованы гемолимфы куколок хлопковой и озимой совок.

Чтобы получить гемолимфу от гусениц или куколок совок, до получения гемолимфы нужно обработать гусеницы или куколки на водяной бане в течение 5 минут в температуре до 60 или 65 °С воды. Затем его вынимают из воды и выдавливают, сжимая жидкость в специальный шприц. Затем добавьте смесь натурального молока к гемолимфе (1 мл сухого молока добавляется в 10 мл дистиллированной воды). Нейзенхеймерную нейтральную соль добавляют в питательную среду и добавляют в ультрафиолетовую лампу в течение 20 минут, добавляют к куриному яичному желтку. Затем на центрифуге будет преобразован в течение 4–5 минут со скоростью 2000 оборот/секунд. Подготовленную питательную среду выливают в не содержащую этилового спирта 96% полиэтиленцеллюлозу, содержащую 0,2 мм, и смешивают со следующим слоем полиэтилена толщиной 0,4 мм. Готовые искусственные питательные среды были оплодотворены с помощью трихограммы (*Trichogrammapintoi* Voegelé, *Trichogrammachilonis* Ishii)

с оплодотворением 1: 1 в день до ввода в тест (50-РХ). Чтобы извлечь наиболее эффективную питательную среду, было приготовлено 6 различных видов пищи. Их компоненты были следующими.

Первая питательная среда (А): гемолимфа восковой моли (А1)45,5%, неорганическая соль (А2) 15,5%, желток яйца (А3) 25,5%, молоко (А4) 13,5%, Вторая питательная среда (В): гемолимфа восковой моли (В1)40,5%, неорганическая соль (В2) 10,5%, желток яйца (В3) 30,5%, молоко (В4) 18,5%, Третья питательная среда (С): гемолимфа восковой моли (С1)34,5%, неорганическая соль (С2) 12,5%, желток яйца (С3) 30,5%, молоко (С4) 22,5%, Четвёртая питательная среда (D): гемолимфа восковой моли (D1)42,5%, неорганическая соль (D2) 13,5%, желток яйца (D3) 23,5%, молоко (D4) 20,5%, Пятая питательная среда (Е): гемолимфа восковой моли (Е1)45,5%, неорганическая соль (Е2) 12,5%, желток яйца (Е3) 30,5%, молоко (Е4) 11,5%, Шестая питательная среда (F): гемолимфа восковой моли (F1)45,5%, неорганическая соль (F2) 13,5%, желток яйца (F3) 20,5%, молоко (F4) 20,5%. В питательную среду добавляли по 1–2 мл в питательную среду из 100 мл раствора стрептомицина или бензоампициллина (пенициллина) для защиты от микроорганизмов. В каждом эксперименте из вышеуказанной композиции питательных веществ было приготовлено 15 штук домиков.

Заражение трихограммой были выполнены с двумя видами трихограмм *Tricogramma pintoi* и *Trichogramma chilonis*. Эти виды устойчивы к внешним условиям. Токсичность повреждения питательных сред осуществляется на основе благоприятных условий для развития каждого вида и помещается в термостат при этих условиях.

Пищевая среда была заражена *Trichogramma pintoi* при $+25\pm 5^\circ\text{C}$ и $70\pm 5\%$ относительной влажности воздуха. Для сравнения генерации трихограммы во всех питательных средах с яйцами совок в естественных условиях, в контрольном варианте были заражены яйца хлопковой совки трихограммой. Вышеуказанные варианты были выполнены по 20 раз, и была выделена эффективная питательная среда.

По сведению, степень заражения трихограммой в первой питательной среде (А) составила 66,3% в общем приготовленном сырье, в то время как среднее время, проведенное за период от яйца до имаго, составило 11,4 дня, а выживаемость составила 3,4 дня. Период выхода из яиц до личинок составил 1,4 дня, личиночная стадия составляла 5,6 дня, а период куколки - 4,4 дня. Соотношение полов трихограммы, вылетевших из искусственной питательной среды составляло (σ : ω) 2: 8.

В последующей питательной среде (В) степень заражения трихограммой составила 52,2%. Для выхода личинок из яиц потребовалось 1,3 дня, а личиночная стадия составила 5,2 дня. Куколочная стадия длилась 4,3 дня, а вылет имаго не наблюдался. В следующей питательной среде (С) степень заражения трихограммой составила 46,7%, а оставшаяся питательная среда не была заражена. Для выхода личинок потребовалось 1,4 дня, после начался период питания питательной средой для дальнейшего развития. В этой питательной среде личинки развивались в среднем 3,3 дня и в конечном итоге погибли до доходя до фазы куколки.

В четвертой питательной среде (D) степень заражения трихограммой составила 34,4%, выход личинок через 1,2 дня и 4,8 дня в развитие личинок питательной среде, стадия куколок длилась 2,4 дня, и затем все куколки погибли.

Таблица 1. Определительные показатели развития трихограммы (*Trichogramma pintoi* Voegelé) в различных нормах расхода питательных сред. (лабораторные опыты, 2013–2014 гг.)

Виды пита- тельных сред и норма расхода их составов, %				Степень зараже- ния пара- зитом, %	Степень развития по- коления трихограммы в питательных средах, по дням				Соотно- шение полов
					Яйцо	Ли- чинка	Ку- колка	Имаго	
A				66.3	1.4	5.6	4.4	3.4	2:4
A ₁	A ₂	A ₃	A ₄						
45.5	15.5	25.5	13.5						
B				52.2	1.3	5.2	4.3	-	-
B ₁	B ₂	B ₃	B ₄						
40.5	10.5	30.5	18.5						
C				46.7	1.4	3.3	-	-	-
C ₁	C ₂	C ₃	C ₄						
34.5	12.5	30.5	22.5						
D				34.4	1.2	4.8	2.4	-	-
D ₁	D ₂	D ₃	D ₄						
42.5	13.5	23.5	20.5						
E				74.6	1.4	5.6	4,1	3.3	2:6
E ₁	E ₂	E ₃	E ₄						
45.5	12.5	30.5	11.5						
F				82.5	1.3	5.8	5.4	3.6	2:8
F ₁	F ₂	F ₃	F ₄						
45.5	13.5	20.5	20.5						
Контроль (К)				92.6	1.2	4.3	4.7	4.2	1:7
Яйцо хлоп. совки									

В следующей питательной среде (E) степень заражения трихограммой составила 74,6%, выход личинок из яиц через 1,4 дня, личинки развивались 5,6 дня, а стадия куколок составила 5,1 дня, и в общей сложности через 12,1 дня появлялись имаго трихограммы и соотношение полов (♂:♀) составляло 2:6. В этом варианте развитие поколения трихограмм было несколько дольше, чем в естественных условиях. Было подсчитано, что содержание питательных веществ зависит от состава.

В последующей питательной среде (F) степень заражения трихограммой составила 82,5%, а выход из яиц личинок - 1,3 дня. Личинки развивались в этой питательной среде 5,8 дня, а стадия куколки составляла 5,4 дня. Выживаемость вылетевших имаго продолжалась до 3,6 дней, после чего все имаго погибло. В этом варианте соотношение полов (♂:♀) составило 1:7.

Чтобы определить разницу между развитием паразитов в среде искусственного питания и естественных условиях использовались яйцами хлопковой совки, свежих яиц хлопковой совки были повреждены в соотношении 1:5 (паразит: хозяин) в вышеуказанных климатических условиях. Трудно наблюдать развитие поколений трихограмм в яйцах хлопковой совки, так как этот слой внешнего жесткого хориона яйца, поэтому из-за этого не видим. Вот поэтому каждый день яйца отбирались образцы и осуществлялись путем разреза. В этом варианте степень заражения яиц хлопковой совки вида *Trichogramma pintoi* в среднем составила 62,6%, в течение которых около 1,2 дня вышли из яиц личинки, а личиночная стадия длилась 4,3 дня. Затем окукливались, и период стадии куколки продолжался до 4,7 дней, и из куколок вылетели имаго. Соотношение полов (♂:♀) составило 1: 7.

Выводы. Все приготовленные питательные среды были заражены поколениями трихограммы и откладывали свои на нее яйца. Тем не менее, поколение паразитов пострадало от неудобств питательной среды. При этом по составу питательных сред, где гемолимфа восковой моли и неорганической соли было больше, там выявлено что живучесть трихограммы более стабильнее чем в других. Гемолимфа содержит больше белка и жира, что полезно для развития паразитических личинок.

Нормальное питание и развитие поколения трихограмм основаны на шестой питательной среде (F), где гемолимфа гусениц восковой моли (F1) 45,5%, неорганическая соль (F2) 13,5%, желток яйца (F3) 20,5%, молоко (F4) 20,5%. Было установлено, что питательная среда (F) более пригодная для разведения данного паразита.

Долгосрочные исследования энтомофагов-паразитов *in vitro* показали, что стало ясно, что виды энтомофагов паразитов можно широко разводить в биологических лабораториях *in vitro*. Авторам удалось обосновать научное обоснование технологии разведения паразитических энтомофагов в условиях *in vitro* в биологических лабораториях.

Список использованной литературы

1. Сулаймонов Б.А., Жумаев Р.А., Кимсанбаев Х.Х., Анарбаев А.Р., Рустамов А.А. Паразит энтомофагов-ни *In vitro* мухитида кўпайтириш назарияси // Т.:«O'zbekiston» НМИУ, 2018. - 107 б.
2. Сулаймонов Б.А., Жумаев Р.А. *In vitro* усулида кўпайтирилган *Trichogrammatidae* оила вакиллари био- ценозда тунлам зараркунандаларини сонини бошқаришдаги аҳамияти // «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалиги соҳаси самарадорлигини оширишда илмий тадқиқот институтлари ва олий таълим муассасаларининг ролини оширишнинг долзарб масалалари» мавзусидаги Илмий-амалий конференция материаллари тўплами. 1-китоб. 22–23 февраль 2018 йил. - Б. 272–273.
3. Li Li-ying, Liu Wen-hui Rearing *Trichogrammas* spp. with artificial diets, containing hemolymph insects. Parasitoids and predators (insecta) of agricultural and forestry arthropod pests. 1997. - pp. 335–337.
4. Consoli F. L., Parra J. R. *In vitro* rearing of parasitoids: constraints and perspectives. - Trends in Entomology, 1999. - pp. 20–30.
5. Liu W.H., Xie Z.N., Xiao G.F., Zhou Y.F., Ou Yang D.H., Li L.Y. Rearing of the *Trichogramma dendrolimi* in artificial diets. Parasitoids and predators of agricultural and forestry arthropod pests. Guangdong. China. 1997. - pp. 315–323.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕМИОХЕМИКОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭНТОМРОФАГАМИ В АГРОЦЕНОЗЕ СЛИВОВОГО САДА

Суменкова В. В., Батко М. Г., Елисеев С. Е.

Институт генетики, физиологии и защиты растений
Кишинев. Республика Молдова, sumencova@yahoo.com

В настоящее время пришло понимание того, что массовые размножения вредных насекомых — результат нарушения равновесия в экосистеме. В сельскохозяйственном производстве, направленном на максимальную продуктивность культурных растений, невозможно обойтись без активного вмешательства в агроэкосистему. Традиционные методы защиты растений предусматривают максимально возможное уничтожение вредителя, при котором уничтожаются и энтомофаги.

Использование приемов сохраняющего биологического контроля — важное направление развития современной интегрированной защиты растений. Сохраняющий биологический контроль подразумевает управление резидентными популяциями энтомоакарифагов с целью увеличения их численности, выживаемости, плодовитости, продолжительности жизни и, как следствие, эффективности в снижении вредоносности растительоядных членистоногих [1]. Включение этих приемов в системы защиты различных сельскохозяйственных культур снижает потребность в инсектицидах и способствует производству экологически чистой продукции [2].

Один из относительно новых и интенсивно разрабатываемых приемов увеличения видового разнообразия и плотности популяций энтомофагов в агроценозе основан на использовании семиохемиков. Исследования последних десятилетий показали, что смеси летучих органических веществ, выделяемые растениями в ответ на атаки фитофагов, используются энтомофагами для их поиска. Поскольку эти соединения привлекают энтомофагов, их синтетические аналоги рассматриваются как инструмент заманивания в агроценозы и удержания там полезных членистоногих, способных подавить вредителей [3]. В последние 30 лет появились примеры успешного манипулирования поведением насекомых с помощью синтетических семиохемиков для контроля различных вредителей [4].

Веществом, наиболее интенсивно исследуемым в интересах защиты растений, является метиловый эфир салициловой кислоты (MeSA). Значительное количество работ, выполненных в различных агроценозах, демонстрируют высокий потенциал MeSA в привлечении полезных насекомых [4]. Наши исследования, проведенные в агроценозах персикового сада, также показали высокую эффективность этого семиохемика как аттрактанта энтомофагов [5].

С накоплением экспериментальных данных стало ясно, что в разных агроэкосистемах реакция насекомых на действие семиохемика варьирует и зависит от многих факторов [6]. Вид и сорт возделываемой культуры, ее возраст, стадии вегетации, видовой состав вредителей и сорняков, погодные условия влияют на аттрактивность MeSA для насекомых-энтомофагов. Из этого следует, что эффективность использования семиохемика в разных агроэкосистемах может отличаться.

Целью настоящей работы является оценка эффективности использования MeSA для привлечения энтомофагов в агроценоз сливового сада

Методика. Работы проводились в саду Института Генетики, Физиологии и Защиты Растений, г.Кишинев. Сад второго года плодоношения, слива позднего срока созревания, сорт Angelino. Рядом с садом располагались посеы сои, нектароносов, яблоневый сад и виноградник.

Опытные и контрольные участки площадью 0,3га были разделены буферной зоной такой же площади. Для внесения MeSA в агроценоз использовали диспенсеры, изготовленные на базе пробирок Эппендорфа. Оценка эффективности MeSA проводили путем мониторинга взрослых представителей энтомофауны с помощью желтых клеевых ловушек, изготовленных нами [7]. Для идентификации насекомых использовали «Определитель насекомых Европейской части СССР» и другие источники [8].

Результаты и обсуждение. Нами не было обнаружено привлечения MeSA экономически значимых вредителей сливы – восточной плодовой гнили (*Grapholita molesta* Busck), сливовой плодовой гнили (*Grapholita funebrana* Treit), фруктовой полосатой моли (*Anarsia lineatella* Zeller.), а также пилильщиков, *Hoplocampa minuta* Christ., *H. flava* L, и толстоножки *Eurytoma schreineri* Schr.

Мониторинг показал, что количество вредных и нейтральных насекомых, отловленных на опытном и контрольном участках, существенно не отличалось. В тоже время использование MeSA способствовало увеличению количества полезных насекомых в 1,4 раза по сравнению с контролем, представителей отряда Hymenoptera в 1,5 больше. MeSA привлекал паразитических перепончатокрылых из семейств Trichogrammatidae, Encyrtidae, Eulophidae в 1,3 раза, Scelionidae - в 1,4, Bethyilidae – в 2,5, Braconidae в 1,8 раз, причем *Apanteles* spp. – в 2,2 раза, больше, чем в контроле. Насекомые этих семейств паразитируют на яйцах, личинках и куколках чешуекрылых - основных вредителей сливы. Отмечено также привлечение семиохемиком Mymaridae в 1,4, Aphelinidae и Platygastridae - в 1,5 раза

Семиохемик увеличивал количество специализированного акарифага *Stethorus punctillum* (Weise) в 1,5 раза, а также двукрылых Phoridae – в 1,9 раза больше, чем в контроле. Личинки многих видов этого семейства, поедают яйца пилильщиков, пауков, корневых тлей, личинок плодовых комариков, галлообразующей тли.

Ранее мы испытывали действие MeSA в сливовых садах с интенсивными обработками против весенних вредителей. За апрель-май были проведены четыре инсектицидные обработки: тиоклопридом, имидаклопридо и две – Нуреллом-Д. Инсектицидные обработки приводили к снижению или к сдерживанию роста численности перепончатокрылых. В большей степени это относится к препарату широкого спектра действия Нуреллу-Д, содержащему два вещества с разными механизмами действия: хлорпирифос и циперметрин. Применение MeSA способствовали более быстрому последующему накоплению паразитических перепончатокрылых на опытных участках по сравнению с контрольными. Таким образом, эффективность MeSA по восстановлению численности энтомофагов после инсектицидных обработок определяется спецификой примененного инсектицида.

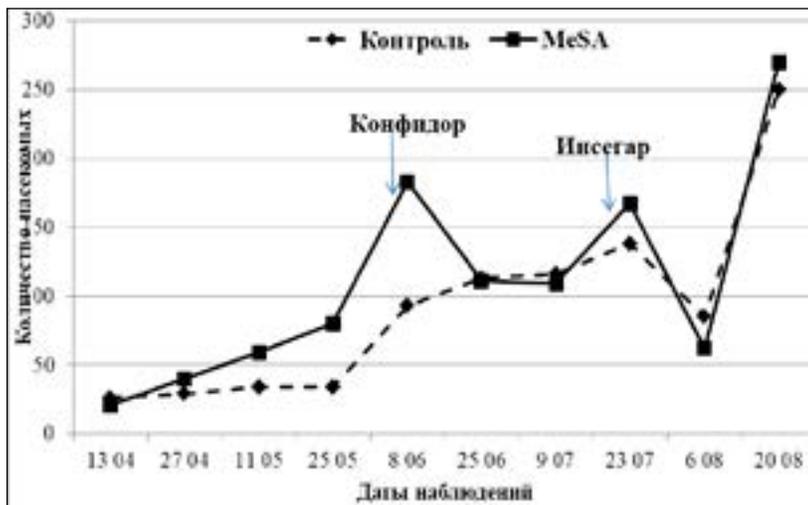


Рис. 1. Динамика численности паразитических Нуменoptera (без насекомых из семейства Ceraphronidae), отловленных в сливовом саду в течение вегетационного периода.

В плантации сливы обнаружены в большом количестве паразиты из семейства Ceraphronidae; 34% в контроле и 27% - в опыте (от всех перепончатокрылых, выловленных ловушками). В предыдущие годы нашей работы в сливовых садах разного возраста и сортового состава церафрониды составляли 19% в контроле и 22–36% – в опыте. MeSA привлекал этих насекомых в среднем в 1,6 раза больше, чем в контроле. В персиковых садах, где ранее проводились испытания MeSA, количество церафронид не превышало 2% [5]. Это позволяет предположить, что большое количество насекомых из этого семейства характерно для агроценоза сливы.

Семейство Ceraphronidae включает всего 14 родов, из которых описано 360 видов. Они паразитируют на насекомых из отр. Thysanoptera, Lepidoptera, Neuroptera, Diptera, а также на паразитах из семейств Bethyidae и Ichneumonidae, развивающихся на личинках чешуекрылых и Braconidae - на тлях [9]. Являясь гиперпаразитами, они снижают численность насекомых, паразитирующих вредителей, и поэтому играют в агроценозе отрицательную роль. Установлено также, что они могут снижать численность галлицы *Feltiella* sp., которая является эффективным акарифагом, и обнаруживалась в нашем саду.

Как следует из рис. 2, весной наблюдается низкая численность насекомых сем. Ceraphronidae. С конца мая в течение двух месяцев их количество возрастает, при этом в контроле значительно быстрее, чем в опыте. В это время можно говорить о репеллентном действии на них MeSA. Проведенные в саду обработки инсектицидами не вызвали снижения их численности. Это указывает на возможность залета церафронид на опытный и контрольный участки сада из соседствующих агроценозов. Обнаруженное явление требует дальнейшего изучения для выяснения роли церафронид в различных агроценозах и о влиянии MeSA на регуляцию численности этих перепончатокрылых насекомых.

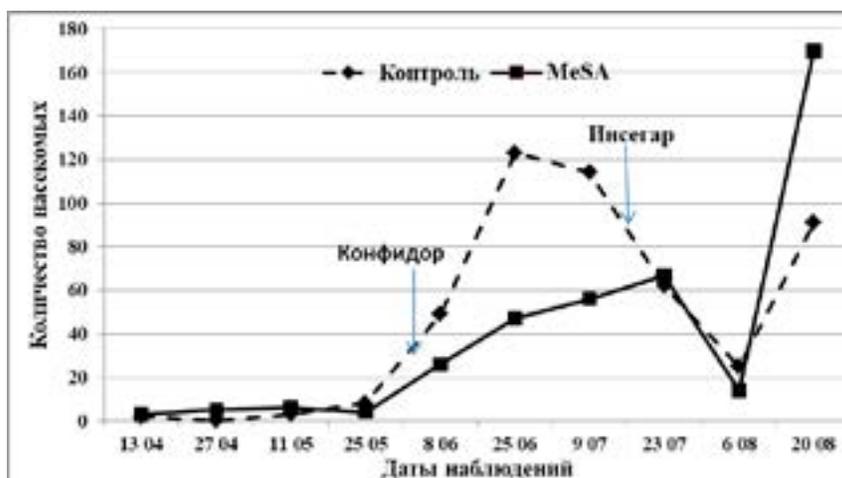


Рис. 2. Динамика численности паразитических насекомых из сем. Ceraphronidae, отловленных в сливовом саду в течение вегетационного периода.

Оценку биологической эффективности MeSA как аттрактанта полезной энтомофауны проводили по поврежденности плодожорками плодов сливы. Благодаря тому, что сад был молодой, (второго года плодоношения) и деревья были маленькими, мы смогли подсчитать количество плодов на опытном и контрольном участках. Подсчет провели в начале июля, когда закончилось основное опадение неоплодотворенных завязей. Плоды, опавшие в результате повреждения их плодожорками, начали появляться со 2-ой декады июля. Массовое опадение плодов, вызванное атаками первого поколения плодожорок, наблюдалось в последней декаде июля – начале августа. Вскрытие опавших плодов показало, что в основном они были повреждены сливовой плодожоркой. Степень повреждения плодов в опыте (20,6% от общего количества плодов на участке) была ниже, чем в контроле (31,1%). 7.09 был собран урожай сливы, в котором по повреждениям был оценен урон, нанесенный преимущественно вторым поколением плодожорки. При этом в опыте было обнаружено 50% поврежденных плодов, а в контроле – 47%. Заселенность косточек толстоножкой в опыте составила 4, 0%, а в контроле – 7,7%.

Как следует из представленных результатов, использование MeSA для привлечения полезных насекомых в сливовый сад оказалось менее эффективным, чем в персиковом саду. Там на участок, обрабатываемый этим семиохемиком, привлекалось полезных насекомых в 2,0 раза больше, чем в контроле [5]. При этом паразитических микро-Нуменоптера было отловлено в 2,7 раза, хищных трипсов – в 2,6 и схимнуса – в 1,7 раза больше. На сливе увеличение количества полезных насекомых под действием семиохемика не превышало 1,4 раза, микро-Нуменоптера – 1,5 раза. Это может быть связано с особенностями растения сливы. Так, на слабую реакцию паразитических насекомых на MeSA в сливовом саду отмечено в работе [10]. Сливу повреждают больше вредителей, чем персик. Особенно это касается комплекса ранневесенних вредителей, таких как черный и желтый пилильщики, толстоножка и тля. Все это увеличивает пе-

стицидную нагрузку на агроэкосистему сливовых садов в начале сезона и приводит к последующему снижению численности энтомофагов, способных сдерживать вредителей. На персике нам удалось избежать применения инсектицидов, что также повышало эффективность использования семиохемика. Следует также отметить, что на сливе нам пришлось отказаться от использования дополнительного питания для энтомофагов в виде опрыскиваний деревьев белково-углеводной смесью, так как это стимулировало развитие клостероспориоза. В то же время применение этого приема совместно с семиохемиком значительно повышало эффективность привлечения энтомофагов в агроценоз персикового сада [5], где такого влияния на клостероспориоз мы не наблюдали.

Таким образом, использование семиохемика MeSA способствовало привлечению в сливовый сад представителей семейств перепончатокрылых, паразитирующих на яйцах, личинках и куколках основных вредителей сливы – сливовой и восточной плодоярки, а также фруктовой полосатой моли, в среднем в 1,3–1,4 раза больше, чем в контроле. Это позволило снизить в опыте количество плодов сливы, поврежденных первым поколением плодоярок с 31 до 20%. Для контроля численности сливовой плодоярки второго поколения требуется применение химических методов ее подавления.

Список использованной литературы

1. Barbosa P. (Ed.). Conservation Biological Control. Academic Press, San Diego, CA., 396 P., 1998
2. Gardiner M. M., Fiedler A. K., Costamagna A. C., Landis D. A. Integrating Conservation Biological Control into IPM Systems. In: E. Radcliffe, W. Hutchison, R. Cancelado, eds. Integrated Pest Management: concepts, tactics, strategies and case studies. IPM Textbook, p. 151–162, 2009
3. Pickett J. A., Bruce T. J. A., Chamberlain K., Hassanali A., Khan Z. R., Matthes M. C., Napier J. A., Smart L. E., Wadhams L. J., and Woodcock C. M. Plant volatiles yielding new ways to exploit plant defence. In «Chemical Ecology: From Gene to Ecosystem» (M. Dicke and W. Takken, Eds.) Springer, Netherlands. p. 161–173, 2006
4. Rodrigues-Saona C., Kaplan I, Braasch J., Chinnasamy D., Williams L. Field responses of predaceous arthropods to methyl salicylate: A meta-analysis and case study in cranberries // Biological Control. v. 59, N. 2., p. 294–303, 2011
5. Суменкова В., Батко М., Язловецкий И. Использование метилсалицилата для привлечения и удержания энтомофагов в персиковом саду // Защита и карантин растений, № 6, с. 18–21, 2018
6. Simpson M., Gurr G. M., Simmons A. T., Wratte S. D., James D. G., Leeson G., Helen I., Nicol H. I. Insect attraction to synthetic herbivore-induced plant volatile-treated field crops // Agricultural and Forest Entomology, v. 13, p. 45–57, 2011
7. Дюрич Г. Ф., Язловецкий И. Г., Суменкова В. В., Якимчук А. П., Иордосопол Е. И. Привлечение энциртид (Hymenoptera, Chalcidoidea, Encyrtidae) в агроценоз персикового сада // Энтомолог. обзор. т. 94, № 4, с.888–895, 2015
8. Медведев Г. С., ред. Определитель насекомых Европейской части СССР, т. III, ч. 2. Ленинград, «Наука», 760 с, 1978
9. Kazunori Matsuo, Tomoko Ganaha-Kikumura, Suguru Ohno, Junichi Yukawa. Description of a new species of *Aphanogmus* Thomson (Hymenoptera, Ceraphronidae) that parasitizes acarivorous gall midges of *Feltiella* (Diptera, Cecidomyiidae) in Japan. <http://doi.org/10.3897/zookeys.596.8472> (08 Jun 2016)
10. Dong Y.J., Hwang S.Y. Evaluation of the effectiveness of four herbivore induced plant volatiles on attracting natural enemies. J. Taiwan Agric. Res. v.60, N. 2, p. 173–183, 2016

FILAMENTOUS FUNGI: SOURCES OF BIOACTIVE SUBSTANCES WITH AGRICULTURAL USE

Sirbu T.F.

Institute of Microbiology and Biotechnology,
Chisinau, Republic of Moldova, *tfsirbu@gmail.com*

Mycelial fungi are successfully used in contemporary biotechnology as producers of bioactive substances. A special role belongs to them in the production of biopreparations for agricultural use (fungicides, herbicides, insecticides). Trihodermin bioproduct (based on *Trichoderma* genus), vermiculite and funiculosum (*Penicillium* genus), etc., are used as agricultural plant phytostimulators and for the treatment of plants affected by various pathogens.

Bioproducts cover almost all aspects of the growing plant problem. History, development and implementation of large-scale industrial production of bioproducts in Russia lasts more than 40 years. Bioproducts have a deliberate action and are divided into the following main types: bioinsecticides, biofungicides, biofertilizers, immunomodulators and plant growth and development regulators, as well as farmland fertilization. The variety of bioproducts can fully realize the potential of varied agricultural plant properties, minimize damage caused by unfavorable weather conditions, reduce costs for chemicals, restore soil humus, and get organic food [1].

It was shown that pre-sowing treatment of sunflower seeds with biopreparations of funiculosum and sqrc-1 accelerates post-harvest ripening processes and allows obtaining oilseeds with improved quality and technological characteristics in terms of oil content and oil acid rating [2].

A high degree of inhibitory activity was detected against the causative agents of root rot of vegetable beans of bioproducts based on microorganisms-antagonist. At the same time, bioproduct «Verukozin» based on fungi *Penicillium verrucosum* *Dierekx* var. *cyclopium* (Westling) Samson et al. and «Funiculosum» based on the *Penicillium funiculosum* Thom in comparison with the bacterial «Oif 2-1» had a higher activity. Field trials 2009–2010 showed that the degree of damage to the root system of vegetable beans during the processing with bioproducts decreased by 2 times or more in comparison with control. The effect of bioproducts on the yield of vegetable beans depended on the weather conditions of the year [3].

In the testing of *Penicillium bilaiae* Pb14, *Aureobasidium pullulans* YA05 and *Rhodotorula mucilaginosa* YR07 fungi on soybean and barley plants, a significant increase in yield and qualitative grain parameters were obtained in the experimental variant in which the mixture of strains filtrates 1:1:1 (filtrate of *P. bilaiae* Pb14 + filtrate of *A. pullulans* YA05 and *R. mucilaginosa* YR07 in a 1:5 dilution) were used [4].

Plant protection measures have a special role in seed treatment before sowing. According to many literature data [2, 5–7], the treatment of agricultural plant species with such bioproducts as: Trihodermin, Gliocladin, Agat, Mitsefit, Phytoscopin, etc. contributes the stimulation of agricultural crop productivity.

Processes for treating wheat seeds prior to sowing with the bioproduct solution obtained on basis of micromycete biomass of genus *Penicillium*, with the bioproduct solution obtained on the basis of the biomass of the fungal strain *Mortierella polycephala*, as well as the process of treatment of wheat seeds («Zurich» variety) with «Baikal-1-Y» bioproduct solution (1:1000 concentration for 4 hours) that are effective against phytopathogens and increase plant productivity [5–7].

Based on the above, the aim of the researches was to investigate the antimicrobial and phytostimulating properties of some fungal strains of the genus *Penicillium*.

Materials and methods

As study object were served 2 strains of genus *Penicillium*: *P. funiculosum* CNMN-FD-11 and *P. verrucosum* CNMN-FD-19. The antifungal properties of the micromycetes strains were studied according by disc diffusion method with using the agar blocks. As test strains were served next phytopathogens: *Aspergillus niger*, *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium graminearum*. For the study of phytostimulatory effect, as seed material were used triticale seeds Ingen 93 and wheat seeds «Arnautca» variety. The metabolites were obtained by submerged cultivation of the studied strains in the medium (%): glucose 4.0; NaNO_3 - 2.0; K_2HPO_4 - 2.5; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ - 1.0; $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ - 0.01; yeast extract 1.5; pH 6.2, distilled water up to 1 liter under continuous stirring conditions (160–180 r.p.m.) at 28–30°C for 6 days. The culture supernatant (metabolites) was separated from the biomass by filtration and then diluted with water in a ratio of 1:100; 1:200; 1:300; 1:400; 1:500. Laboratory and field experiments have been occurred. For laboratory experiments, the triticale and wheat seeds were soaked in aqueous solution of metabolites of the studied strains with these concentrations for 2 hours (consumption standard 0.1 l / kg seed), then placed in Petri dishes on filter paper moistened with distilled water. The dishes were inserted into the thermostat for growth at 24°C for 7 days. On the 3rd day of cultivation the germinating energy was determined, and on the 7th day the final germination of the seeds. After 4 days of cultivation the parameters of the plantlets were determined: the number of roots in a plant, the average length of roots and shoots, the root length, the gross and dry weight of roots and shoots. As a control sample served the wetted seeds in distilled water [8–10].

In the field, the experiments fitted consisted of 3 variants (1: 100; 1: 300; 1: 500) and the control sample (distilled water). Gramineous seeds were treated before sowing with exometabolite solutions in the above mentioned concentrations. Each variant has an area of 3 m², on which 500 seeds of gramineous (5 rows of 100 seeds) were sown. In the field of harvesting for the record, 20 plants of each variant were taken and the following indicators were determined: plant height, length of main spike, number of spike producing plants, mass of main spike grain, mass of grains of 1 plant, mass of 1000 grains and harvest obtained in comparison with control sample.

Results and discussions

The obtained results showed that *P. funiculosum* CNMN-FD-11 and *P. verrucosum* CNMN-FD-19 showed antagonism against all tested phytopathogens. The diameter of the phytopathogen inhibition zones ranges between 20–26 mm.

In the treatment of triticale and wheat seeds with metabolites of the studied strains,

the most effective concentration was 1:300. Thus, in this variant (1:300) germination energy and germination of triticale and wheat seeds under the influence of the *P. funiculosum* CNMN-FD-11 metabolites increased by 6–10% in comparison with control. The number of roots in a plant increased by 10–23%, the length of the main root and the average length of the roots increased by 2 times, the average length of the plantlets by 1.5 times. After treatment with the metabolites of *P. verrucosum* CNMN-FD-19, the germination energy and germination of triticale and wheat seeds increased by 10–21%, the number of roots in a plant increased by 10–31.5%, the length of the main root and the average length of roots and plantlets increased by 2.5 times.

Thus, the obtained results of the occurred experiments in laboratory conditions have shown that treatment of triticale and wheat seeds prior to sowing with the aqueous metabolites of *P. funiculosum* CNMN-FD-11 or *P. verrucosum* CNMN-FD-19 in a ratio of 1:300 stimulates seed germination, root and plantlets growth.

The results obtained in the field experimental variants showed a positive influence of the metabolites obtained from the fungi cultures on the quantitative indicators of wheat and triticale grains: the mass of the main spike grains, mass of grains of 1 plant, and the mass of 1000 grains. The grain mass of the main spike varied depending on the concentration of metabolites used. Thus, the maximum grain weight was recorded in the variant where seeds were treated with EM solutions in a concentration of 1:300 and varied within the range of 117.5–120.0%, and in the variant 1:500 –109.5–112.0% in comparison with the control. A significant increase in the grain mass of one plant was recorded in all the tested variants, the value of this index being in all variants approximately at the same level and constituting 148–152% in comparison with the control. The stimulating action of micromycetes metabolites on the number of productive spikes in a plant and on the 1000 grains of mass has finally contributed to the increase of the productivity of gramineous plants in all checked variants. The harvest obtained in all variants varied within the limits of 126–133% in comparison with the control. Maximum plant productivity is obtained in the case where the wheat and triticale seeds were treated before sowing with solutions of *P. verrucosum* CNMN-FD-19 and consisted between 130–133%, respectively, in comparison with the control.

Thus, as a result of the investigations carried out we find that the metabolic solutions of fungi strains of *P. funiculosum* CNMN-FD-11 and *P. verrucosum* CNMN-FD-19 used for the treatment of wheat and triticale seeds before sowing have a complex beneficial effect on plant ontogenesis and, can be used as a growth stimulator for the cultivation of these crops.

References

1. Nugmanova T. Biopreparations for the production of environmentally safe food – Part I Ecological Engineering and Environment Protection, № 2, 2017, p. 63–69.
2. Смирнова Н.С. Совершенствование технологии послепосевного дозревания и хранения семян подсолнечника с применением биопрепаратов. Автореферат дисс. канд. тех. наук, Краснодар – 2009, 24 с.
3. Коробейников А.С. Влияние биопрепаратов на обыкновенную корневую гниль овощной фасоли. Сельскохозяйственные науки, 2011, с. 6–9.
4. Ignatova L., Brazhnikova Y., Berzhanova R. and Mukasheva T. The effect of application of

micromycetes on plant growth, as well as soybean and barley yields. ACTA ABP Biochimica Polonica. Vol. 62, № 4, 2015. p. 669–675.

5. Скорбина Е.А., Брыкалов А.В. Способ получения регулятора роста пшеницы. Патент RU 2302731. <http://www.findpatent.ru/patent/230/2302731.html>

6. Красенко О.И. Способ предпосевной обработки семян Патент RU 2341947. <http://www.findpatent.ru/patent/234/2341947.html>

7. Бурькина С.И., Коваленко Е.В., Иванов Г.И., Васильев Г.С. Применение препарата «Байкал ЭМ1» на Украине. http://emcooperation.ru/primenenie_preparata_baykal_em1_n

8. Șcerbacova T. Biotehnologia producerii și aplicării biopreparatului în baza ciupercii *Trichoderma virens* în combaterea putregaiurilor radiculare la soia. Autoreferatul tezei de doctor în biologie. Chișinău, 2013. 30 p.

9. Цавкелова Е.Л., Климова С.Ю., Чердынцева Т.Л., Нетрусов Л.И. Микроорганизмы - продуценты стимуляторов роста растений и их практическое применение (Обзор). Прикладная биохимия и микробиология. Т. 42, №2, 2006. с. 133–143.

10. Хамидова Х.М., Зухритдинова Н.Ю., Ташпулатов Ж. Ростстимулирующая активность микроорганизмов. Московский международный конгресс «Биотехнология: состояние и перспективы развития», М. 2007, с. 216.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О МЕЗОФАУНЕ ПОЧВ ПОЛЕЙ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР ТОО «БАЙСЕРКЕ АГРО»

Темрешев И.И.

Казахский научно-исследовательский институт
защиты и карантина растений им. Ж. Жиёмбаева,
Алматы, Республика Казахстан, *temreshev76@mail.ru*

К мезофауне почвы относятся крупные (от нескольких мм до нескольких см) почвенные беспозвоночные (крупные энхитреиды, дождевые черви, мокрицы, многоножки, крупные паукообразные, многие насекомые и их личинки, слизни, улитки). Некоторые исследователи называют эту группу животных макрофауной. Практическое значение мезофауны велико и разнообразно. Прокладывая ходы в почве, представители мезофауны выбрасывают землю на поверхность, улучшают температурный, водный, газовый и солевой состав почвы, а затаскивая глубоко в ходы растительные и животные остатки, повышают содержание перегноя. Их экскременты становятся мелкими зернистыми структурными элементами почвы. Умирая, они сами служат источником обогащения почвы органическими веществами. Кроме того, в своих твердых покровах отдельные почвенные беспозвоночные накапливают много углекислого кальция, который укрепляет водопрочность почвенной структуры. В последнее время некоторые виды мезофауны привлекают особое внимание как организмы, помогающие выявлять загрязнение среды - в их панцире, в частности, накапливаются радиоактивные элементы и тяжелые металлы. С почвой связаны в части своего жизненного цикла многие полезные насекомые - энтомофаги и опылители. По количественному и качественному составу мезофауны судят об экологическом состоянии почв. Среди мезофауны также имеется много вредных видов, наносящих значительный урон сельскому и лесному хозяйству, переносчиков глистных и других заболеваний человека и домашних животных, и ядовитых видов [1, 5-7, 12]. Таким образом, её изучение является актуальным вопросом, затрагивающим различные аспекты экологии, защиты растений, растениеводства, здравоохранения, ветеринарии и животноводства.

Материал по мезофауне полей кормовых культур собирался во время выполнения работ по проектам МСХ РК BR 06249249 «Разработка комплексной системы повышения продуктивности и улучшения племенных качеств сельскохозяйственных животных, на примере ТОО «Байсерке Агро»» и МОН РК НТП 0206/ПЦФ «Инновационное научно-техническое обеспечение фитосанитарной безопасности в Республике Казахстан». При сборе материала применялись как классические методы, принятые в энтомологии и почвенной зоологии [5-7, 30], так и собственные оригинальные модификации почвенной ловушки [29]. Для идентификации беспозвоночных, уточнения их биоэкологических особенностей и хозяйственного значения использовались сводки, методические указания, статьи и определители из списка литературы [2-4, 10, 11, 13-17, 19, 31-35]. Отдельные результаты по видовому составу равнокрылых, прямокрылых, жесткокрылых, чешуекрылых и перепончатокрылых насекомых, а также пауков и моллюсков, среди которых есть и представители мезофауны, уже публиковались нами ранее [8,

9, 18, 21–28, 36, 37]. В настоящей статье публикуется материал по дождевым червям, ракообразным, многоножкам и жукам мезофауны почв полей кормовых культур ТОО «Байсерке Агро», не вошедший в вышеуказанные ранние работы. Некоторые из них представлены на рисунках 1–3.

Тип Annelida - Кольчатые черви, кольчецы, или аннелиды

Класс Clitellata - Поясковые черви

Подкласс Oligochaeta - Малощетинковые черви, или олигохеты

Отряд Harlotaxida - Гаплотаксиды

Семейство Lumbricidae - Настоящие дождевые черви, или Люмбрициды

Allolobophora parva Eisen, 1874 - Аллобофора малая. Заселяет преимущественно лесные и луговые местообитания. Доминирует в более сухой почве лугов. Важный почвообразователь.

Eisenia fetida (Savigny, 1826) - Навозный червь, эйзения вонючая. Встречается в компостах, навозе, почве вблизи хозяйственных построек. В лесах населяет гниющую древесину, скопления растительных остатков по берегам ручьев и рек. Хозяйственно важный вид, используется для производства **биогумуса** и в качестве наживки для рыбалки.

Eisenia nordenskioldi (Eisen, 1879) - Эйзения Норденшельда. Населяет лесную подстилку, верхние слои почвы лесов и сырых лугов. Питается растительными остатками и гумусом.



а)



б)

Рис. 1. Некоторые представители дождевых червей мезофауны почв ТОО «Байсерке Агро»: а - аллобофора малая; б - эйзения Норденшельда.

Тип Arthropoda - Членистоногие

Класс Crustacea - Ракообразные

Отряд Isopoda - Равноногие

Семейство Agnaridae - Агнариды

Hemilepistus crenulatus (Pallas, 1771) - Пустынная мокрица. Питается растительными и животными остатками. Живет семейными колониями в норках. Важный почвообразователь на обедненных почвах полупустынного типа.

Семейство Porcellionidae - Порцеллиониды

Porcellio scaber Latreille, 1804 - Обыкновенная, или погребная мокрица (мокрица-свинка). Обычно обитает под камнями, в подстилке, подвалах, садах, конюшнях, теплицах, компостных кучах. Питается **детритом**, принимает участие в гумусообра-

зовании. Может повреждать хранящиеся фрукты и овощи, существенно вредить рассаде и молодым растениям, имеющим тонкие и нежные корни, особенно в закрытом грунте.

Семейство Oniscidae - Онисциды

Oniscus asellus Linnaeus, 1758 – Свертывающаяся мокрица. Биология и хозяйственное значение как у предыдущего вида.



Рис. 2. Мокрицы мезофауны почв ТОО «Байсерке Агро»:

а - пустынная мокрица; б - обыкновенная мокрица; в - свертывающаяся мокрица.

Класс Diplopoda - Двупарноногие многоножки

Отряд Julida – Кивсяки

Семейство Julidae – Настоящие кивсяки

Brachyiulus jawlowskii Lohmander, 1928 - Малый кивсяк Явловского. Встречается в лесах, полезащитных полосах, в зарослях и на лугах по поймам рек, на посевах различных сельскохозяйственных культур, в садах. Один из немногих видов диплопод, часто встречающихся на полях. Питается растительными остатками, принимая активное участие в гумусообразовании; иногда сильно размножается и питается живыми растениями, принося существенный вред (в основном в теплицах). Антропохорный вид.

Семейство Nemasomatidae - Немазоматиды

Orinisobates sibiricus (Gulicka, 1963) – Оринизобатес сибирский. Вид обитает на территории Алматинской области в лесной подстилке в предгорной зоне Иле- и Жетысу-Алатау. На территорию посевов видимо попал случайно, с почвой или посадочным материалом с газона.

Отряд Polydesmida - Многосвязы

Семейство Polydesmidae – Настоящие многосвязы

Polydesmus inconstans Latzel, 1884 – Многосвяз непостоянный. Встречается на культурных почвах на полях, в лесах, садах и парках, обитает в подстилке, компосте, под мусором, бревнами, камнями. Питается растительными остатками. Антропохорный вид.

Класс Chilopoda – Губоногие многоножки

Отряд Geophilomorpha - Геофилы

Семейство Schendylidae - Шендилиды

Escaryus sp. Хищник, ловит различных насекомых и дождевых червей. Под разнообразными укрытиями – кусками коры, ветками, камнями, пнями и т.п., в почве.

Отряд Scolopendromorpha - Сколопендры

Семейство Cryptopidae - Слепые сколопендры

Cryptops hortensis (Donovan, 1810) - Сколопендра садовая. Активный хищник, истребляющий разнообразных беспозвоночных, иногда достаточно крупных. Укус болезнен для человека.

Отряд Lithobiomorpha - Костянки

Семейство Lithobiidae - Костянковые

Lithobius forficatus (Linnaeus, 1758) - Костянка обыкновенная. Обитает в укрытиях разного характера - под камнями, мусором, деревьями, в почве. Может вести синатропный образ жизни. Активный хищник, истребляющий разных беспозвоночных. Антропохорный вид.

Отряд Scutigeroomorpha - Мухоловки

Семейство Scutigerae - Мухоловковые

Scutigera coleoptrata (Linnaeus, 1758) - Мухоловка обыкновенная. Обитает в укрытиях разного характера – под камнями, мусором, деревьями. Может вести синатропный образ жизни. Охотится на разных беспозвоночных. Антропохорный вид.



Рис. 3. Некоторые представители многоножек мезофауны почв ТОО «Байсерке Агро»: 1 - молодая садовая сколопендра; 2 - многосвяз; 3 - кивсяки.

Класс Insecta - Насекомые

Отряд Coleoptera - Жесткокрылые

Семейство Mусetophagidae – Грибоеды

Tурphaea stercorea (Linnaeus, 1758) – Бархатистый грибоед, тифея бархатистая. В антропогенных ландшафтах встречается в складах, элеваторах, погребах, подвалах, чуланах, на грибах, гнилых досках, в заплесневелой мякине, в сене, соломе, под гниющей растительностью, норах грызунов, гнездах синантропных птиц, птицефабриках, животноводческих помещениях и т.п. Развивается в хранящейся кукурузе (зерне и початках), пшенице, ячмене, рисе, просе, сорго, подсолнечнике, арахисе, какао-бобах, кофе, пряностях, муке, отрубях, сое, орехах, табаке, различных семенах, сушеных фруктах

и грибах, маниоке, сухом молоке, испорченных плесенью продуктах. Личинки чаще выедают зародыш зерна, а жуки – эндосперм. Наибольший вред они причиняют хранящемуся зерну с влажностью 13 % и более. По некоторым данным, помимо прямого вреда, является переносчиком возбудителя сальмонеллеза бактерии *Salmonella enterica* Turpi на птицефермах. Летит на свет.

Таким образом, в результате проведенных исследований для состава мезофауны почв полей кормовых культур ТОО «Байсерке Агро» нами были дополнительно отмечены 14 видов беспозвоночных - 3 вида дождевых червей, 3 вида ракообразных, 3 вида двупарноногих многоножек, 4 вида губоногих многоножек и 1 вид жесткокрылых. Все они имеют хозяйственное значение как почвообразователи, вредители сельского хозяйства или энтомофаги, истребляющие вредных беспозвоночных.

Автор выражает благодарность Ю.В. Дьячкову (Алтайский университет, г. Барнаул, РФ) за присланные им работы по многоножкам.

Список использованной литературы

1. Бессолицина Е.П., Баязин И.В. Структурно-динамический анализ состояния биоты почв урбанизированных геозкосистем (на примере города Саяногорска) // География и природные ресурсы. - 2013. - № 2. - С. 50–57.
2. Боруцкий Е.В. Систематика и экология пустынных мокриц подрода *Hemilepistus s. str.* // Сб. тр. зоол. муз. МГУ. - 1978. - Т. 16. - С. 22–65.
3. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений в трех томах. - Том I. Вредные нематоды, моллюски, членистоногие. Коллектив авторов. Под ред. академика В.П. Васильева. - Киев: «Урожай», 1987. - 440 с.
4. Вредные животные Средней Азии (Справочник). Составители: Арнольди Л.В., Борхсениус Н.С., и др. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. - 404 с.
5. Ганин Г.Н. Пороговый эффект у беспозвоночных при миграции тяжелых металлов в трофической цепи почва-педобиоты // Вестник ДВО РАН. - 2008. - № 1. - С. 98–106.
6. Гапонов С.П., Хицова Л.Н. Почвенная зоология: учебное пособие для студентов классических университетов России. - Воронеж: Воронежский государственный университет, 2005. - 143 с.
7. Гиляров М.С. (ред.). Методы почвенно-зоологических исследований. - М.: Наука, 1975. - 280 с.
8. Есенбекова П.А., Темрешев И.И. Дополнение к фауне полужесткокрылых (Insecta, Heteroptera) на полях кормовых культур Алматинской области // Материалы международной научно-практической конференции «Зоопарки Казахстана, перспективы и пути развития», 3–4 ноября 2016 г. - Алматы: Нур-Принт, 2016. - С. 125–129.
9. Есенбекова П.А., Темрешев И.И., Кенжегалиев А.М. Полужесткокрылые (Insecta, Heteroptera), собранные на посевах кормовых и технических культур ТОО «Байсерке Агро» // Материалы Международной научной конференции «Инновационные экологически безопасные технологии защиты растений», 24–25 сентября 2015 г., Алматы, Республика Казахстан. - Алматы: Таугуль-Принт, 2015. - С. 109–113.
10. Залеская Н.Т. Определитель многоножек-костянок СССР. - М.: Наука, 1978. - 212 с.
11. Залеская Н.Т., Шилейко А.А. Сколопендровые многоножки (Chilopoda, Scolopendromorpha). - М.: Наука, 1991. - 103 с.
12. Казенас В.Л. Опасные животные Казахстана. - Алматы, 2007. - 102 с.
13. Локшина И.Е. Определитель двупарноногих многоножек Diploroda равнинной части Ев-

ропейской территории СССР. - М.: Наука, 1969. - 78 с.

14. Максимова С.Л., Гурина Н.В. Дождевые черви (Lumbricidae) фауны Беларуси: справочник-определитель. - Минск: Беларуская навука, 2014. - 56 с.

15. Михалева Е.В. Фауна двупарноногих многоножек (Diplopoda) азиатской части России. - Владивосток: Дальнаука, 2017. - 336 с.

16. Никитский Н.Б. Жуки-грибеды (Coleoptera, Mucetophagidae) фауны России и сопредельных стран. - М.: Изд. МГУ, 1993. - 182 с.

17. Перель Т.С. Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СССР. - М.: Наука, 1979. - 272 с.

18. Темрешев И.И. Ортоптероидные насекомые (Insecta: Mantoptera, Dictyoptera, Dermaptera, Orthoptera), собранные на посевах кормовых и технических культур ТОО «Байсерке Агро» // Материалы Международной научной конференции «Инновационные экологически безопасные технологии защиты растений». - Алматы: Таугуль-Принт, 2015. - С. 206–212.

19. Темрешев И.И. Вредители запасов и сырья, распространенные на территории Республики Казахстан, и некоторые сопутствующие и карантинные виды (видовой состав и краткая технология защитных мероприятий). Издание второе, дополненное и переработанное. - Алматы: Нур-Принт, 2017. - 419 с.

20. Темрешев И.И. Дополнительные сведения о фауне жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) посевов кормовых культур Алматинской области // Экология и сохранение животного мира. Материалы Международной научно-практической конференции. - Алматы: КазНПУ имени Абая, 2018. - С. 59–64.

21. Темрешев И.И. Ортоптероидные насекомые (Insecta, Orthopteroidea: Mantoptera, Dictyoptera, Dermaptera, Orthoptera) г. Алматы и его агломерации // Материалы Международной научной конференции «Становление и развитие науки по защите и карантину растений в Республике Казахстан». - Алматы, 2018. - С. 550–559.

22. Темрешев И.И. О расширении ареалов *Vespa orientalis* и *Polistes wattii* (Hymenoptera: Vespidae) на территории Республики Казахстан // Acta Biologica Sibirica. - 2018. - Т. 4. - В. 1. - С. 38–45.

23. Темрешев И.И., Агеенко А.В., Сагит И. Равнокрылые хоботные (Hemiptera, Auchenorrhyncha) – вредители сои на юго-востоке Казахстана // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия аграрных наук. - 2018. - № 1 (43). - С. 87–94.

24. Темрешев И.И., Агеенко А.В., Сагит И.Н. Наземная малакофауна (Mollusca, Gastropoda) полей кормовых культур Алматинской области // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия аграрных наук. - 2018. - № 4 (46). - С. 70–81.

25. Темрешев И.И., Есенбекова П.А., Кенжегалиев А.М. Жесткокрылые (Insecta, Coleoptera), собранные на посевах кормовых и технических культур ТОО «Байсерке Агро» // Материалы Международной научной конференции «Инновационные экологически безопасные технологии защиты растений». - Алматы: Таугуль-Принт, 2015. - С. 223–232.

26. Темрешев И.И., Есенбекова П.А., Кенжегалиев А.М. Перепончатокрылые - энтомофаги вредителей кормовых культур на опытных полях УНПЦ «ТОО Байсерке Агро» Алматинской области, не обитающие в искусственных гнездовьях // Материалы Международной научно-практической конференции «Новая стратегия научно-образовательных приоритетов в контексте развития АПК», посвященной 85-летию КазНАУ. - Т. II. - Алматы: 2015. - С. 102–105.

27. Темрешев И.И., Есенбекова П.А., Кожабаяева Г.Е., Султанова Н.Ж., Жанарбекова А.Б. К видовому составу насекомых-сосущих вредителей кормовых культур на полях Алматинской области // Материалы международной научно-практической конференции «Зоопарки Казахстана, перспективы и пути развития». - Алматы: Нур-Принт, 2016. - С. 138–143.

28. Темрешев И.И., Есенбекова П.А., Кенжегалиев А.М., Сагитов А.О. Фауна и хозяйственное значение пауков (Arachnida, Aranei) на полях кормовых культур Алматинской области Казахстана // Новости науки Казахстана. Сельское и лесное хозяйство. - 2016. - № 2 (128). - С. 175–185.
29. Темрешев И.И., Есенбекова П.А., Сарсенбаева Г.Б. Новая модель почвенной ловушки из дешевых, прочных и доступных материалов. - Свидетельство о госрегистрации на объект авторского права № 2483 от 23.11.2016 г. ИС 006634.
30. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. - М.: Высшая школа, 1971.- 424 с.
31. Dyachkov Yu.V., Tuf I.H. New data on the genus *Escaryus* Cook et Collins, 1891 (Chilopoda: Geophilomorpha: Schendylidae) from Kazakhstan // Arthropoda Selecta. - 2018. Vol. 27 (4). - P. 293–299.
32. Mikhajlova E.V. The millipedes (Diplopoda) of the Asian part of Russia. Pensoft Series Faunistica. - 2004. - № 39. - 293 p.
33. Nefediev P.S., Nefedieva J.S. New anthropochore millipedes in the faunas of Asian Russia, Kazakhstan and Kyrgyzstan (Diplopoda) // Arthropoda Selecta. – 2018. Vol. 27. (2). – P. 107–110.
34. Robinson W.H. Handbook of Urban Insects and Arachnids. - Cambridge: Cambridge University Press, 2005. - 456 p.
35. Schmalfuss H. World catalog of terrestrial isopods (Isopoda: Oniscidea) // Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. - 2003. Serie A, 654. - 341 p.
36. Temreshev I.I., Esenbekova P.A., Kenzhegaliev Y.M., Sagitov A.O., Muhamadiev N.S., Homziak J. Diurnal insect pollinators of legume forage crops in Southeastern Kazakhstan // International Journal of Entomology Research. - March 2017. - Vol. 2; Issue 2. - P. 17–30.
37. Temreshev I.I., Esenbekova P.A., Sagitov A.O., Mukhamadiev N.S., Sarsenbaeva G.B., Ageenko A.V., Homziak J. Evaluation of the effect of locally produced biological pesticide (АқКөбелек™) on biodiversity and abundance of beneficial insects in four forage crops in the Almaty region of Kazakhstan // International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB). - 2018. Vol-3, Issue-1, Jan-Feb-2018. - P. 72–91.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА NEMASLUG® ПРОТИВ ВРЕДНЫХ МОЛЛЮСКОВ, ОБИТАЮЩИХ НА ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЯХ ТОО «БАЙСЕРКЕ АГРО»

¹Темрешев И.И., ²Есжанов А.Е., ¹Турсынкуллов А.М., ¹Болатбекова Б.

¹Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений им. Ж. Жиенбаева, Алматы, Республика Казахстан,

²Казахский научный центр карантинных и зоонозных инфекций им. М. Айкимбаева, temreshev76@mail.ru, aidyn.eszhanov@gmail.com, askhat_t-26@mail.ru

Наземные брюхоногие моллюски, или гастроподы, в Казахстане являются незаслуженно оставленной без внимания группой серьезных вредителей сельского хозяйства.

Всего на полях кормовых культур Алматинской области было выявлено 10 видов моллюсков, относящихся к 5 родам и 5 семействам (Limacidae, Parmacellidae, Agriolimacidae, Bradybaenidae, Hygromiidae). Наибольшим разнообразием из них отличается род *Deroceras* из семейства Agriolimacidae – 5 видов, из которых всюду лидировал по численности инвазивный вид - кавказский слизень *Deroceras caucasicum* (Simroth, 1901) (до 210 экз./м² на люцерне, до 105 экз./м² на кукурузе, до 96 экз./м² на сое и до 85 экз./м² на тритикале, пшенице и ячмене). Также достаточно многочисленны степная улитка *Xeropicta candacharica* (Pfeiffer, 1846) (до 100 экз./м² на пшенице) и садовая улитка Ланци *Fruticicola lantzi* (Lindholm, 1927) (в среднем 12 экз./м² на посевах люцерны, 8 экз./м² на посевах сои, 10 экз./м² на кукурузе и 5 экз./м² на посевах тритикале) [1]. Все они являются серьезными вредителями сельского хозяйства, повреждающими разнообразные зерновые, зернобобовые, кормовые, плодово-ягодные и технические культуры. Особенно ощутимый вред слизи причиняют озимой пшенице и ржи, поедая как только что высеванные зерна, так и всходы. В меньшей степени страдают овес и ячмень.

Мигрируя с одного растения на другое, моллюски способствуют распространению среди сельскохозяйственных культур различных фитопатогенных заболеваний - пятнистости, серой гнили, ложной мучнистой росы, фитофтороза, вирусов картофеля и др. [2, 3]. Кроме того, они в отличие от вредных насекомых, устойчивы к низкой температуре и повышенной влажности, и могут повреждать растения даже при таких погодных-климатических условиях, когда насекомые-вредители неактивны или подвержены заболеваниям, вызванным энтомопатогенными микроорганизмами [4]. Многие повреждения сельскохозяйственных и декоративных растений, нанесенные в прохладную и влажную погоду, приписываемые гусеницам чешуекрылых, жукам или другим вредителям, часто на самом деле нанесены наземными гастроподами. Из обследованных кормовых культур в Алматинской области наибольшему повреждению моллюсками подвергались люцерна и соя – растения с более нежными, сочными и достаточно густыми листьями, предоставлявшими гастроподам убежище от солнечного света и высокую влажность у основания стеблей. Побочный вред от наземных моллюсков заключается в сильном загрязнении ими растительной сельхозпродукции слизью и экскрементами.

Кроме того, моллюски способны нанести серьезный экономический ущерб не только повреждая и поедая растения, но и являясь массовыми переносчиками гельминтов - круглых, плоских и ленточных червей - паразитов человека и домашнего скота [1, 5–7]. Так, по данным специалистов КазНИИВИ, полученным в 2018 г. в результате обследования пастбищ Алматинской области, наблюдается высокая зараженность скота дикроцелезом и другими гельминтами - до 92%. В этом отношении особенно опасны степные улитки *X. candacharica*, которые в сухую погоду образуют скопления на стеблях трав. Тем самым они значительно увеличивают вероятность заражения домашних животных при случайном поедании с травой, либо при скашивании травы на сено для кормления скота.

В Списке пестицидов (ядохимикатов) [8], разрешенных к применению на территории Республики Казахстан, против моллюсков не зарегистрировано ни одного препарата - ни химического, ни биологического средства. В «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» [9] присутствуют 2 препарата против слизней и улиток, но они в своей основе содержат метальдегид. Препараты на основе метальдегида высокотоксичны для нецелевых беспозвоночных и теплокровных, и не могут применяться на посевах кормовых культур. Его применение опасно для человека, домашних животных и нецелевой фауны. Таким образом, необходимо проведение исследований с целью поиска действенных и экологически безопасных методов ограничения их численности. Одной из возможных альтернатив может стать биологический препарат Nemaslug® на основе нематоды *Phasmarhabditis hermaphrodita* (A. Schneider, 1859) (Nematoda: Rhabditida). Личинки нематоды, находящиеся в виде цист в составе препарата, проникают в моллюска и заражают его симбиотическими бактериями, которые убивают вредителя. В настоящее время он продается в 15 европейских странах и широко используется фермерами и садоводами. Препарат воздействует только на слизней и улиток, не причиняя вреда нецелевой полезной фауне – дождевым червям, насекомым-энтомофагам и почвообразователям, почвенным клещам и др., и безопасен для человека и теплокровных животных [10–14]. Для его применения нужно было провести соответствующие испытания на территории Казахстана применительно к вредным видам моллюсков, обитающим на его территории.

В лаборатории биотехнологии КазНИИЗиКР была создана лабораторная культура разных видов моллюсков - слизней *D. caucasicum* (Simroth, 1901) и *D. reticulatum* (O. F. Müller, 1774), улиток *X. candacharica* (Pfeiffer, 1846) и *F. lantzi* (Lindholm, 1927), предназначенная для проведения данных испытаний (рис. 1).

Коллективом исполнителей в рамках выполнения проекта НТП МСХ РК «Разработка комплексной системы повышения продуктивности и улучшения племенных качеств сельскохозяйственных животных, на примере ТОО «Байсерке-Агро»» были проведены исследования эффективности биопрепарата Nemaslug® (рис. 2.).

Следует отметить, что в связи с поздним открытием финансирования в 2018 году получить препарат и начать работы пришлось также достаточно поздно. Поэтому отдельные виды моллюсков не удалось набрать или вырастить в достаточном количестве, в силу этого их численность была неодинаковой. Эксперименты на более многочислен-

ных видах (садовой улитке и слизи сетчатом) были поставлены в нескольких вариантах. Виды с невысокой численностью учитывались только в одном варианте. Контролем служили особи, находящиеся в инсектарии лаборатории, оставленные для последующего воспроизводства лабораторной популяции. Учеты проводились через каждые 4–5-е сутки, согласно рекомендациям производителя. Результаты исследований приведены в таблицах 1–4.



Рис. 1. Лабораторные культуры моллюсков в инсектарии лаборатории биотехнологии ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева»



Рис. 2. Варианты опытов по изучению действия препарата Nemaslug® на разные виды вредных моллюсков Казахстана

Таблица 1. Биологическая эффективность биопрепарата Nemaslug® против улитки *F. lantzi*

Количество живых особей по дням учета														
7.11.2018			12.11.2018			16.11.2018			20.11.2018			23.11.2018		
Вариант опыта														
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
30	30	30	23	26	30	10	19	28	6	15	25	6	14	20

Таблица 2. Биологическая эффективность биопрепарата Nemaslug® против улитки *X. candacharica*

Количество живых особей по дням учета				
7.11.2018	12.11.2018	16.11.2018	20.11.2018	23.11.2018
12	4	0	0	0

Таблица 3. Биологическая эффективность биопрепарата Nemaslug® против слизня *D. caucasicum*

Количество живых особей по дням учета				
7.11.2018	12.11.2018	16.11.2018	20.11.2018	23.11.2018
12	10	5	0	0

Таблица 4. Биологическая эффективность биопрепарата Nemaslug® против слизня *D. reticulatum*

Дни учета	Вариант опыта и количество живых особей							
	1	2	3	4	5	6	7	8
7.11.2018	40	40	40	40	40	40	40	40
12.11.2018	32	34	22	16	33	39	35	35
16.11.2018	28	33	16	11	23	25	24	33
20.11.2018	23	23	6	6	8	10	0	0
23.11.2018	17	12	4	3	5	8	0	0

В контроле численность оставалась практически неизменной. В эксперименте, как видно из данных таблиц 1–4, наиболее чувствительными к заражению нематодами оказались степная улитка *X. candacharica* и слизень кавказский *D. caucasicum* - на 8-й день после обработки была выявлена эффективность 100% и 50% соответственно (рис. 3).

Садовая улитка *F. lantzi* и слизень сетчатый *D. reticulatum* оказались более устойчивыми – эффективность достигала 51,7% и 65,3% соответственно. Такая разница в отношении разных представителей моллюсков, вероятно, обусловлена различной устойчивостью каждого их вида к заражению нематодами. Однако, следует отметить, что моллюски, не погибшие сразу или в течение 20 дней после обработки, но зараженные нематодами, перестают питаться ввиду угнетенного состояния.



Рис. 3. Экземпляры кавказского слизня, погибшие от заражения нематодами. У еще живой особи сверху вздута мантия – признак поражения личинками *Phasmarhabditis hermaphrodita*

Таким образом, ущерб для сельского хозяйства, наносимый ими, сильно снижается. В лаборатории нами также было отмечено, что больные особи практически не трогали корм – проростки пшеницы, кукурузы и куски яблок и капусты. Кроме того, согласно некоторым данным [14], нематоды могут сохраняться в органических субстратах либо в слегка увлажненном песке в течение более 8 месяцев. Т.е., они продолжают заражать вредных брюхоногих в течение достаточно длительного срока после проведения обработок. Прояснить этот факт и дополнительно выявить эффективность позволят производственные испытания в полевых условиях.

Список использованной литературы

1. Темрешев И.И., Агеев А.В., Сагит И.Н. Наземная малакофауна (Mollusca, Gastropoda) полей кормовых культур Алматинской области // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия аграрных наук. - 2018. - № 4 (46). - С. 70–81.
3. Прозорова Л.А., Фоменко К.В. Чужеродные виды наземных слизней на Дальнем Востоке России // Вестник ДВО РАН. - 2015. - Т. 1. - С. 72–78.
4. Островский А.М. Новые находки синантропных видов слизней *Limacus flavus* (Linnaeus 1758) и *Krynickyillus melanocephalus* Kaleniczenko, 1851 (Mollusca, Gastropoda, Stylommatophora) в Беларуси // Ruthenica. - 2017. - Т. 27. - №. 4.
5. Берман Д. И., Мещерякова Е. Н., Лейрих А. Н. Холодоустойчивость, адаптивная стратегия и инвазия слизней рода *Deroceras* (Gastropoda, Pulmonata) на северо-востоке Азии // Зоологический журнал. - 2011. - Т. 90. - №. 4. - С. 387–401.
6. Прозорова Л.А., Фоменко К.В. Чужеродные виды наземных слизней на Дальнем Востоке России // Вестник ДВО РАН. - 2015. - № 1. – С. 72–78.
7. Увалиева К.К. Наземные моллюски Казахстана и сопредельных территорий. - Алма-Ата: Наука, 1990. - 224 с.

8. Шилейко А.А., Рымжанов Т.С. Фауна наземных моллюсков Казахстана и сопредельных территорий. - Алматы: Товарищество научных изданий КМК, 2013. - 389 с.
9. Справочник пестицидов (ядохимикатов), разрешенных к применению на территории Республики Казахстан. - Алматы: ИП «Успех», 2018. - 211 с.
10. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. - М.: Минсельхоз России, 2015. - 735 с.
11. Capinera J.L., Guedes Rodrigues C. Biology and control of the leatherleaf slug *Leidyula floridana* (Mollusca: Gastropoda: Veronicellidae) // Florida Entomologist. - 2015. Vol. 98. - P. 243–253.
12. Howlett S.A. Terrestrial slug problems: classical biological control and beyond // CAB Reviews. Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources. - 2012. Vol. 7, No. 051. - P. 2–10.
13. Iglesias J., Castillejo J., Castro R. The effects of repeated applications of the molluscicide metaldehyde and the biocontrol nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita* on molluscs, earthworms, nematodes, acarids and collembolans: a two-year study in north-west Spain // Pest management science. - 2003. Vol. 59 (11). - P. 1217–1224.
14. Rae R.G., Robertson J.F., Wilson M.J. The chemotactic response of *Phasmarhabditis hermaphrodita* (Nematoda: Rhabditida) to cues of *Deroceras reticulatum* (Mollusca: Gastropoda) // Nematology. - 2006. Vol. 8 (2). - 197–200.
15. Nermut J. The persistence of *Phasmarhabditis hermaphrodita* (Rhabditida: Rhabditidae) in different substrates // Russian Journal of Nematology. - 2012. Vol. 20 (1). - С. 61–64.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ВРЕДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ, ОБИТАЮЩИХ НА ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЯХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР АГРОПАРКА «КАСКЕЛЕН»

*Темрешев И.И., Сагитов А.О., Баймагамбетов Е.Ж.,
Макаров Е.М., Макежанов А.М.*

Казахский научно-исследовательский институт защиты
и карантина растений им. Ж. Жиембаева, Алматы, Республика Казахстан,
temreshev76@mail.ru, a_sagitov@mail.ru

Изучение фауны вредных беспозвоночных, обитающих в том или ином агроценозе, является неотъемлемой задачей при выращивании растениеводческой сельскохозяйственной продукции и получении высокого урожая. Для посевных площадей Агропарка «Каскелен» ранее такие работы были проведены только по определенным группам насекомых – клопам, ортоптероидным и жесткокрылым насекомым [1–4].

Регулярно проводившийся в 2018 г. мониторинг посевов позволил существенно дополнить сведения о вредных беспозвоночных, обитающих на посевах кормовых культур Агропарка «Каскелен».

Материал собирался при выполнении работ по проекту МСХ РК BR 06349590 «Создание инновационного агротехнологического парка для реализации точного земледелия» МСХ РК. При сборе материала применялись как классические методы, принятые в энтомологии и защите растений [5, 6], так и собственные оригинальные модификации почвенной ловушки [7]. Для определения вредителей, уточнения их биологических особенностей и хозяйственного значения использовались сводки, методические указания, статьи и определители из списка литературы [8–18]. В итоге был составлен приведенный ниже список видов вредных беспозвоночных.

Тип Mollusca – Моллюски

Класс Gastropoda - Брюхоногие

Отряд Pulmonata - Лёгочные улитки

Семейство Agriolimacidae - Агриолимациды

1. *Deroceras caucasicum* (Simroth, 1901) - Слизень кавказский. Многоядный вредитель. Переносчик фитопатогенов и гельминтозов домашнего скота.

2. *D. reticulatum* (O.F. Müller, 1774) – Слизень сетчатый. Хозяйственное значение как у предыдущего вида.

Семейство Parmacellidae - Пармацеллиды

Candaharia rutellum Hutton, 1849 - Слизень тепличный. Хозяйственное значение как у предыдущего вида.

Семейство Bradybaenidae - Брадибеновые

Fruticicola lantzi (Lindholm, 1927) - Садовая улитка Ланци. Хозяйственное значение как у предыдущего вида.

Тип Arthropoda - Членистоногие

Класс Crustacea - Ракообразные

Отряд Isopoda - Равноногие

Семейство Porcellionidae - Порцеллиониды

Porcellio scaber Latreille, 1804 - Обыкновенная, или погребная мокрица. Питается детритом, может повреждать хранящиеся фрукты и овощи, существенно вредить раскаде и молодым растениям, имеющим тонкие и нежные корни.

Класс Arachnida - Паукообразные, или арахниды

Отряд Trombidiformes - Тромбидиформные клещи

Семейство Tetranychidae - Паутинные клещи

Tetranychus turkestanii (Ugarov & Nikolskii, 1937) - Туркестанский паутинный клещ. Полифаг. Вредит на 48 видах растений из 24 семейств.

Отряд Ixodida - Иксодиды

Семейство Ixodidae - Иксодовые клещи

Dermacentor marginatus Sulzer, 1776 – Пастбищный клещ, дермацентор окаймленный. Личинки, нимфы питаются на мышевидных грызунах, ежах и других мелких животных. Имаго паразитирует на КРС, овцах, козах, лошадях. Может нападать на человека. Переносчик клещевого сыпного тифа Северной Азии, омской геморрагической лихорадки, энцефалита, чумы, туляремии, бруцеллеза, лихорадки Ку, листериоза, пироплазмоза.

Класс Insecta - Насекомые

Отряд Thysanoptera Бахромчатокрылые, или Пузыреногие

Семейство Thripidae Настоящие трипсы

1. *Chirothrips manicatus* Haliday, 1836 - Трипс полевой. Вредитель злаковых, вызывает белоколосицу.

2. *Limothrips cereallum* Haliday, 1836 - Трипс хлебный. Вредитель злаковых.

Отряд Hemiptera – Полужесткокрылые

Подотряд Heteroptera - Клопы

Семейство Miridae - Слепняки

1. *Stenodema calcarata* (Fallén, 1807). Широкий олигофитофаг (на злаковых).

2. *Trigonotylus caelestialium* (Kirkaldy, 1902). Вредитель злаковых.

Семейство Scutelleridae – Щитники-черепашки

Eurygaster integriceps Puton, 1881. Опасный вредитель зерновых культур.

Подотряд Auchenorrhyncha – Цикадовые

Семейство Cercopidae (Aphrophoridae) - Пенницы

Phylaenus spumarius Linnaeus, 1758 - Пенница слюнявая. Многоядный, высасывает сок из растений, переносит вирусные заболевания.

Семейство Cicadellidae - Цикадки

1. *Cicadella viridis* Linnaeus, 1758 - Цикадка зеленая. Многоядный, высасывает сок из растений, переносит вирусные заболевания. Предпочитает злаки и другие однодольные.

2. *Empoasca vitis* Göethe, 1875 (*E. flavescens* Fabricius, 1794) - Желтоватая цикадка. Широкий полифаг. Вредит картофелю, сахарной свекле, подсолнечнику, хлебным злакам, винограду, хлопчатнику, отмечена на сливе и яблоне. Переносит вирусные заболевания.

3. *Psammotettix alienus* Dahlbom, 1851 (= *striatus*) - Цикадка полосатая. Полифаг, предпочитает злаковые растения. Переносит вирусные заболевания.

Подотряд Aphidinea – Тли

Семейство Aphididae – Настоящие тли

1. *Aphis craccivora* Koch, 1854 - Люцерновая, или виковая тля. Многоядный, высасывает сок из растений, переносит вирусные заболевания.

2. *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) - Кукурузная тля. Хозяйственное значение как у предыдущего вида.

Отряд Coleoptera – Жесткокрылые, или жуки

Подотряд Aderphaga – Плодоядные жуки

Семейство Scarabidae - Жужелицы

1. *Amara equestris* Duftschmid, 1812. Фитофаг, питается семенами злаков (*Briza*, *Poa trivialis*, *P. pratensis* и др.).

2. *Poecilus sericeus* Fischer von Waldheim, 1824. Имеет смешанное питание, изредка вредит растениям.

Семейство Scarabaeidae - Пластинчатоусые

Tropinota (Epicometis) hirtiformis Reitter, 1913. Личинки в древесной трухе, навозе, компосте, имаго сильно вредят цветущим растениям, выгрызают зерно молочной спелости.

Семейство Meloidae – Нарывники

Meloe proscarabaeus Linnaeus, 1758. Личинки – паразиты одиночных пчел, уничтожают опылителей. Имаго незначительно вредят культурным растениям.

Семейство Nitidulidae - Жуки-блестянки

Meligethes aeneus (Fabricius, 1775) – Рапсовый цветоед. Вредитель рапса. Жуки повреждают тычинки, рыльца; личинки питаются пыльцой.

Семейство Curculionidae - Долгоносики

1. *Aulacobaris lepidii* (Germar, 1824). Вредит капусте, рапсу и другим крестоцветным.

2. *Tanymecus palliatus* (Fabricius, 1793). Многоядный вредитель.

3. *Stenocarus cardui* (Herbst, 1784). Развивается на маках. Имаго незначительно вредят, выедавая пыльцу и мягкие ткани различных растений.

Отряд Lepidoptera - Чешуекрылые, или бабочки

Семейство Pieridae - Белянки

Colias hyale Linnaeus, 1758 - Желтушка степная. Кормовые растения – люцерна, вика, донник, клевер и другие бобовые. Незначительно вредит.

Семейство Lyscaenidae – Голубянки

Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775) – Голубянка-икар. Кормовые растения травянистые бобовые: клевер, люцерна, дрок, донник и др. Незначительно вредит.

Семейство Noctuidae – Совки, или ночницы

1. *Apamea sordens* (Hufnagel, 1766) - Совка обыкновенная зерновая. Кормовые растения: пшеница, рожь. В Казахстане малочисленна и хозяйственного значения не имеет.

2. *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758) – Совка-гамма. Гусеницы питаются на различных двудольных растениях. Вредят льну, свекле, гречихе, люцерне, бахчевым и огородным культурам, картофелю, гороху, клещевине, опиному маку, конопле, люпину, хлопчатнику.

3. *Anarta trifolii* (Hufnagel, 1766) (*Discestra trifolii* (Hufnagel, 1766)) – Совка клеверная. Широкий полифаг, гусеницы повреждают лук, капусту, сахарную свеклу, люцерну, клевер, лен, табак и другие растения.

4. *Euxoa conspicua* (Hübner, 1824) – Совка дикая. Опасный вредитель сельскохозяйственных культур.

5. *Ochropleura flammatra* (Denis & Schiffermüller, 1775) – Совка черноплечая. Опасный вредитель сельскохозяйственных культур.

6. *Heliolithis viriplaca* (Hufnagel, 1766) – Совка люцерновая. Опасный вредитель сельскохозяйственных культур.

7. *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1805) – Совка хлопковая. Опасный вредитель сельскохозяйственных культур.

Семейство Arctiidae - Медведицы

Phragmatobia fuliginosa (Linnaeus, 1758) - Медведица-толстянка бурая. Многоядный, питается 150 видами травянистых растений 50 ботанических семейств. Вред обычно незначительный, но иногда бывают вспышки массового размножения.

Отряд Hymenoptera – Перепончатокрылые

Подотряд Symphita - Сидячебрюхие

Семейство Megalodontidae – Мегалодонтиды

Megalodontes skornjakovi Freymuth, 1870 - Пилильщик Скорнякова. Личинка развивается на травянистых растениях. Вред незначительный.

Семейство Tenthredinidae - Настоящие пилильщики

1. *Athalia colibri* (Christ, 1791) - Рапсовый пилильщик. Личинки повреждают крестоцветные, объедая листья и оставляя только крупные жилки. Случайно вредят свекле.

2. *Nematus clitellatus* (Serville, 1823) - Листовой злаковый пилильщик. Личинки на различных злаках и осоках, объедая листья. При массовом размножении сильно вредит.

Семейство Cephidae - Стеблевые пилильщики

1. *Cephus fumipennis* Eversmann, 1847 - Дымчатокрылый пилильщик. Личинки живут в стеблях пырея, житняка и озимой пшеницы.

2. *C. rugtaeus* (Linnaeus, 1767) - Хлебный пилильщик. Личинки живут в стеблях ржи, пшеницы, редко ячменя и ковра.

Подотряд Aprocrita – Стебельчатобрюхие

Семейство Eurytomidae – Эвритомиды

Bruchophagus roddi Gussakovsky, 1933 - Толстоножка люцерновая. Опасный вредитель люцерны. Развивается в семенах.

Семейство Torymidae - Торимиды

Liodontomerus perplexus Gahan, 1914 - Лиодонтомерус скрытный. Развивается в семенах люцерны и эспарцета.

Отряд Diptera – Двукрылые

Подотряд Nematocera – Длинноусые

Семейство Bibionidae - Толстоножки

1. *Bibio marci* (Linnaeus, 1758) - Муха чёрная, или муха апрельская, толстоножка Марка. Имеет двойное значение – имаго питаются пыльцой и могут опылять различные растения. Личинки почвенные, обычно живут гнездами, держатся группами и образуют крупные скопления. Питаются листовым опадом, гниющей древесиной, иногда встречаются среди корней живых растений, на полях и лугах, в навозе и разлагающихся веществах органического происхождения. Однако при массовом размножении личинки могут повреждать корни культурных растений и молодых хвойных и лиственных деревьев.

2. *B. hortulanus* (Linnaeus, 1758) – Садовая мошка. Вред как у предыдущего вида.

Семейство Cecidomyiidae – Галлицы

Mayetiola destructor (Say, 1817) - Гессенская муха. Опасный вредитель злаковых культур.

Семейство Chloropidae - Злаковые мухи

Oscinella frit (Linnaeus, 1758) - Шведская муха овсяная. Опасный вредитель злаковых культур.

Семейство Anthomyiidae – Цветочницы

Delia platura (Meigen, 1826) - Ростковая муха. Вредит прорастающим семенам и всходам различных сельскохозяйственных культур.

В результате проведенных исследований существующие списки имеющих отрицательное значение живых организмов посевов кормовых культур Агропарка «Каскелен» были пополнены на 49 видов, относящихся к 29 семействам и 9 отрядам 4-х классов и 3-х типов беспозвоночных животных. Данная работа в обязательном порядке будет продолжена в целях своевременного и точного проведения защитных мероприятий и последующего сохранения высокого урожая сельскохозяйственных культур.

Список использованной литературы

1. Есенбекова П.А., Темрешев И.И., Алишеров Ж. Полужесткокрылые (Insecta, Heteroptera), собранные на посевах кормовых и технических культур в ОХ «Каскеленское» // Материалы Международной научно-практической конференции к 10-летию ГНПП «Көлсай көлдері» и Международному дню защиты снежного барса «Актуальные вопросы сохранения биоразнообразия Северного Тянь-Шаня». - Саты, 23–24 октября 2017 г. - С. 134–139.

2. Темрешев И.И., Есенбекова П.А., Алишеров Ж. Жесткокрылые (Insecta, Coleoptera), собранные на посевах кормовых и технических культур в ОХ «Каскеленское» // Материалы Международной научно-практической конференции к 10-летию ГНПП «Көлсай көлдері» и Международному дню защиты снежного барса «Актуальные вопросы сохранения биоразнообразия Северного Тянь-Шаня». - Саты, 23–24 октября 2017 г. - С. 143–149.

3. Темрешев И.И., Есенбекова П.А., Алишеров Ж. Ортоптероидные насекомые (Insecta: Mantoptera, Dictyoptera, Dermaptera, Orthoptera), собранные на посевах кормовых и технических культур ОХ «Каскеленское» // Материалы Международной научно-практической конференции к 10-летию ГНПП «Көлсай көлдері» и Международному дню защиты снежного барса «Актуальные вопросы сохранения биоразнообразия Северного Тянь-Шаня». - Саты, 23–24 октября 2017 г. - С. 149–153.

4. Темрешев И.И. Кукурузный дупляк двузубый *Pentodon bidens* Pallas, 1771 (Coleoptera, Scarabaeidae) на юге и юго-востоке Казахстана // Материалы Международной научной конференции «Становление и развитие науки по защите и карантину растений в Республике Казахстан» 6 декабря 2018 г. - Алматы, 2018. – С. 543–550.

5. Справочник по защите растений. Под ред. А.О. Сагитова, Ж.Д. Исмухамбетова. – Алматы: Ронд, 2004. – 320 с.

6. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. - М.: Высш. шк., 1971. - 424 с.

7. Темрешев И.И., Есенбекова П.А., Сарсенбаева Г.Б. Новая модель почвенной ловушки из дешевых, прочных и доступных материалов. – Свидетельство о госрегистрации на объект авторского права № 2483 от 23.11.2016 г. ИС 006634.

8. Галузо И.Г. Кровососущие клещи Казахстана. - Алма-Ата, 1947. - Т.2. - 280 с.

9. Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. I. Насекомые с неполным превращением. Под ред. О.Л. Крыжановского, Е.М. Данциг. – Л.: Наука, 1974. – 324 с.

10. Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. II. Жесткокрылые. Под ред. О.Л. Крыжановского – Л.: Наука, 1974. – 334 с.

11. Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. III. Чешуекрылые. Ч. 1. Под ред. В.И. Кузнецова – Л.: Наука, 1991. – 334 с.

12. Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. IV. Перепончатокрылые и двукрылые. Под ред. Э.П. Нарчук, В.А. Тряпицына. – Л.: Наука, 1981. – 221 с.

13. Определитель насекомых европейской части СССР. - Т. I-5. - М.-Л.: Наука, 1964–1988.

14. Темрешев И.И. Вредители запасов и сырья, распространенные на территории Республики Казахстан, и некоторые сопутствующие и карантинные виды (видовой состав и краткая технология защитных мероприятий). Издание второе, дополненное и переработанное. - Алматы: «Нур-Принт», 2017. - 419 с.

15. Темрешев И.И., Казенас В.Л., Чильдебаев М.К., Исенова Г.Ж., Кожабаяева Г.Е. Предварительный список индикаторных видов насекомых Южного Казахстана. – Алматы: Нур-Принт, 2015. – 132 с.

16. Увалиева К.К. Наземные моллюски Казахстана и сопредельных территорий. - АлмаАта: Наука, 1990. - 224 с.

17. Шилейко А.А., Рымжанов Т.С. Фауна наземных моллюсков Казахстана и сопредельных территорий. – М.-Алматы: Товарищество научных изданий КМК, 2013. – 389 с.

18. Kantor Yu.I., Vinarski M.V., Schileyko A.A., Sysoev A.V. Catalogue of the continental mollusks of Russia and adjacent territories. Version 2.3.1 (published online on March 2, 2010) http://www.ruthenica.com/documents/Continental_Russian_molluscs_ver2-3-1.pdf.

ОБНАРУЖЕНИЕ МИКОЗА АЗИАТСКОЙ САРАНЧИ *LOCUSTA MIGRATORIA* LINNAEUS, 1758 НА ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЯХ ТОО «БАЙСЕРКЕ АГРО»

Темрешев И.И., Успанов А.М., Смагулова Ш.Б.

Казахский научно-исследовательский институт защиты
и карантина растений им. Ж. Жиёмбаева, Алматы, Республика Казахстан,
temreshev76@mail.ru, u_alibek@mail.ru

Одной из основных задач государственной политики Казахстана в области защиты растений является обеспечение благоприятной фитосанитарной обстановки. Для достижения этой задачи необходимо проведение энтомологических, фитопатологических, генетических, иммунологических исследований, с целью изучения биоразнообразия полезных микроорганизмов разных экосистемах, создания их коллекции, и разработки на их основе средств биологического контроля вредителей и болезней.

Коллекция энтомопатогенных микроорганизмов ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантин растений им. Ж. Жиёмбаева» включает 360 штаммов 10 видов грибов и бактерий. Из них 311 – энтомопатогенные грибы *Beauveria bassiana* s.l., *Isaria* (= *Paecilomyces*), *Gibellula*, *Cordyceps*, *Metarhizium*, 49 – энтомопатогенные бактерии *Bacillus thuringiensis* ssp. Промышленно ценные штаммы, имеющиеся в ней, могут быть использованы для получения биологических препаратов против саранчовых, колорадского жука, короедов, американской белой бабочки, хлопковой совки и других вредителей, распространенных на территории Республики Казахстан. Некоторые из них разработаны в сотрудничестве Институтом систематики и экологии животных СО РАН (Новосибирск), Всероссийским НИИ защиты растений (Санкт-Петербург), Всероссийским НИИ биологической защиты растений (Краснодар). В 2015–2018 гг. были проведены маршрутные обследования различных природных экосистем и агроценозов юга и юго-востока Казахстана (Туркестанской, Жамбылской и Алматинской областей) с целью сборов живых насекомых, используемых в качестве тест-объектов, а также образцов насекомых с признаками микозов и бактериозов с целью расширения коллекции [1–3]. Одним из таких насекомых является азиатская перелетная саранча.

Саранча азиатская перелетная *Locusta migratoria* Linnaeus, 1758 – опасный многоядный вредитель (рис. 1). Входит в список особо опасных вредителей растений Республики Казахстан. Факультативный хортобионт, перелетный мигрант [4]. В городе Алматы отсутствует, однако в городской агломерации местами обычен, особенно в местах, заросших тростником и клубнекамышом. Следует отметить, что здесь нигде не были отмечены особи стадной фазы, а только одиночной и изредка переходной [7, 8].

В 2018 во время работы по проектам BR 06249249 «Разработка комплексной системы повышения продуктивности и улучшения племенных качеств сельскохозяйственных животных, на примере ТОО «Байсерке Агро»» по подпроекту 2. «Совершенствование технологий возделывания и заготовки кормовых культур» на посевных площадях ТОО «Байсерке Агро» и BR 06249206 «Трансферт, адаптация и внедрение передовых технологий контроля карантинных и особо опасных вредных организмов для обеспечения

фитосанитарной безопасности АПК Республики Казахстан» было найдено несколько погибших экземпляров имаго азиатской саранчи с неясными симптомами заболевания.



Рис. 1. Личинки и имаго азиатской саранчи

Материал: 3 экз. (2 ♂ 1 ♀) - 22.09.2018, Алматинская область, Талгарский район, окр. п. Аркабай, край люцернового поля, И.И. Темрешев; 5 экз. (3 ♂ 2 ♀) - 24.09.2018, Алматинская область, Талгарский район, окр. п. Аркабай, на посевах сои, И.И. Темрешев.

Найденные погибшие насекомые были доставлены в лабораторию биотехнологии ТОО «КазНИИЗиКР им. Ж. Жиёмбаева». Здесь они были подвергнуты обработке 2-% раствором перманганата калия и промыванию стерильной водой, а затем помещены в стерильные влажные камеры в соответствии с существующей методикой [9, 10]. Через некоторое время на мертвой саранче был отмечен рост мицелия гриба с войлочной, ватообразной поверхностью, от белого до бледно-кремового оттенка (рис. 2.).



Рис. 2. Особи азиатской саранчи, пораженные грибом *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill.

Последующее исследование мицелия под микроскопом позволило идентифицировать энтомопатогенный гриб - боверия Басси (*Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, 1912). Вид был назван именем итальянского юриста и естествоиспытателя Агостино Басси (1773–1856), который в течение 25 лет изучал болезнь тутового шелкопряда и показал, что она вызывается этим грибом. Боверия Басси - широко распространённый почвенный сапротроф и энтомопатоген. Также выделяется с поверхности растений, изредка - в качестве эндофита.

Колонии анаморфы гриба на декстрозном агаре Сабуро и картофельно-декстрозном агаре 1,5–3 см на 10-й день, шерстистые, белые, затем часто светло-желтоватые. Обратная сторона неокрашенная, желтоватая или тёмно-красноватая, в последнем случае с диффундирующим в среду растворимым пигментом. Спороношение в массе белое.

Вегетативные гифы септированные, гиалиновые, до 2 мкм шириной, гладкие. Конидиогенные клетки обычно в группах по 5 и более, образуются на гифах воздушного мицелия на приповерхностных клетках гиф субстратного мицелия. Основание конидиогенной клетки почти шаровидное до ампуловидного, 3–6 мкм шириной, от него отходит зигзагообразно растущий рахис, в изгибах которого располагаются конидии. Конидии (симподулоконидии) 2–3 мкм в диаметре, шаровидные до широкоэллиптических, иногда с заострением на верхушке.

Телеоморфа образует в природе цилиндрическую строму жёлто-коричневого или желтоватого цвета, 4–4,5 см длиной, на верхушке с расширением, несущем перитеции. Перитеции яйцевидные, погружённые в строму. Аски цилиндрические, 230–590 мкм длиной и 3,5–4 мкм шириной. Аскоспоры нитевидные, 300–570 мкм длиной и около 1 мкм шириной, могут образовывать вторичные споры. В культуре образование плодовых тел при скрещивании штаммов нестабильно. Телеоморфа в настоящее время обнаружена только в Китае, где встречается в качестве патогена чешуекрылых [11].

Данный вид является паразитом широкого круга членистоногих - Насекомых (Insecta), Многоножек (Myriapoda) и Паукообразных (Arachnida). Различные его штаммы широко применяются в мировой практике в качестве средства биологической защиты растений от насекомых-вредителей и клещей-фитофагов [1–6, 9–12]. Например, на основе одного из них сотрудниками ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений» совместно с российскими коллегами был разработан отечественный микоинсектицид «Миколар Б», недавно официально внесённый в Справочник пестицидов, разрешённых к применению на территории Республики Казахстан в качестве биологического средства борьбы с саранчовыми [5].

Выделенный из поражённых микозом особей азиатской саранчи, собранных на посевных площадях ТОО «Байсерке Агро», штамм *B. bassiana* при дальнейшем детальном исследовании его свойств также может послужить основой для последующей разработки биологического препарата.

Список использованной литературы

1. Успанов А.М., Темрешев И.И., Кожабаяева Г.Е., Султанова Н.Ж., Дуйсембеков Б.А. Продуктивное использование микробного биоразнообразия естественных экосистем и агроценозов как основа развития производства биологических средств защиты растений в Казахстане // Биоло-

гическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Материалы Международной научно-практической конференции. Под ред. А.М. Асатуровой. - Краснодар, 2018. - С. 130–133.

2. Темрешев И.И., Казенас В.Л., Есенбекова П.А., Исмаилова Э.Т., Айткельдиева С.А., Шемшура О.Н., Сейтбатталова А.И. К изучению видового состава членистоногих - хозяев возбудителей микозных инфекций в Казахстане // Микробиология және вирусология. – Микробиология и вирусология. - 2016. - 1 (12). - С. 26–38.

3. Казенас В.Л., Темрешев И.И., Есенбекова П.А. Обзор санитарного состояния хвойных лесов в местах ветровала в Иле-Алатауском государственном национальном природном парке (Казахстан) // Nature Conservation Research. Заповедная наука. - 2016. - Т. 1. - В. 1. - С. 23–37.

4. Лачининский А.В., Сергеев М.Г., Чильдебаев М.К., Черняховский М.Е., Локвуд Дж.А., Камбулин В.Е., Гаппаров Ф.А. Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий. Ларамы: Международная ассоциация прикладной акридологии и Университет Вайоминга, 2002. - 387 с.

5. Справочник пестицидов (ядохимикатов), разрешенных к применению на территории Республики Казахстан. - Алматы: ИП «Успех», 2018. - 211 с.

6. Сергеев М.Г., Чильдебаев М.К., Ванькова И.А., Гаппаров Ф.А., Камбулин В.Е., Коканова Э., Лачининский А.В., Пшеницына Л.Б., Темрешев И.И., Черняховский М.Е., Соболев Н.Н., Молодцов В.В. Итальянская саранча [*Calliptamus italicus* (Linnaeus, 1758)]: морфология, распространение, экология, управление популяциями / Под ред. М.Г. Сергеева и М.К. Чильдебаева. - Рим: Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН, 2016. - 330 с.

7. Темрешев И.И. Ортоптероидные насекомые (Insecta, Orthopteroidea: Mantoptera, Dictyoptera, Dermaptera, Orthoptera) г. Алматы и его агломерации // Материалы Международной научной конференции «Становление и развитие науки по защите и карантину растений в Республике Казахстан» 6 декабря 2018 г. - Алматы, 2018. - С. 550–559.

8. Темрешев И.И. Ортоптероидные насекомые (Insecta: Mantoptera, Dictyoptera, Dermaptera, Orthoptera), собранные на посевах кормовых и технических культур ТОО «Байсерке Агро» // Материалы Международной научной конференции «Инновационные экологически безопасные технологии защиты растений», 24–25 сентября 2015 г., Алматы, Республика Казахстан. - Алматы: Таугуль-Принт, 2015. - С. 206–212.

9. Евлахова А.А. Энтомопатогенные грибы. Систематика, биология, практическое значение. - Л.: Наука, 1974. - 203 с.

10. Штерншис М.В., Исси И.В., Воронина Э.Г. и др. Патогены насекомых: структурные и функциональные аспекты / Под ред. Глупова В.В. - М.: Круглый дом, 2001. - 736 с.

11. Li Z., Li C., Huang B., et al. Discovery and demonstration of the teleomorph of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., an important entomogenous fungus // Chinese Science Bulletin. - 2001. 46 (9). - P. 751–753.

12. Long Zhang, Lecoq M., Latchininsky A., Hunter D. Locust and Grasshopper Management // Annual Review of Entomology. - 2018. 18 September 2018 11:34 www.annualreviews.org

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОНИЖЕННЫХ НОРМ РАСХОДА ТЕБУКОНАЗОЛА В БОРЬБЕ С ОБЫКНОВЕННОЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛЬЮ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Теплякова О.И.¹, Власенко Н.Г.¹, Душкин А.В.²

¹Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства СФНЦА РАН, 630501, Новосибирская обл., пгт. Краснообск, Россия. vlas_nata55@mail.ru

²Институт химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения РАН, Новосибирск, Россия. Dushkin@solid.nsk.su

Современной системе защиты растений присущ системный подход, связывающий в единое целое использование наиболее устойчивых к вредным объектам культур, адаптированных агротехнических приемов, методов биологической борьбы и точечного применения химических средств защиты [1]. Мониторинг патокомплекса и поиск наиболее фитосанитарно результативной, экологически безопасной формы и способов применения фунгицидов особенно актуален с точки зрения повышения конкурентоспособности зернового производства в ресурсосберегающей земледелии [2]. Включение в технологический процесс защиты растений фунгицидами считается наиболее эффективной мерой контроля почвенно-семенной инфекции, вызывающей обыкновенную корневую гниль яровой пшеницы (возб. *Bipolaris sorokiniana* Shoem. – син. *Drechslera sorokiniana* Subram. et Jain; *Helminthosporium sativum* Pam., совершенная стадия *Cochliobolus sativus* (Ito et Kuribay) Drechs., грибы рода *Fusarium*), особенно в случае отчетливого доминирования *Bipolaris sorokiniana* [3,4]. Вместе с тем, в рамках экологизации защиты растений, ведутся разработки фунгицидов против *Helminthosporium sativum* на основе растительных экстрактов [5]. Новые формы фунгицидов, полученные методом механохимической модификации действующего вещества с водорастворимыми полимерами, ускоряют его доставку к месту биологического воздействия и повышают эффективность обработки семян яровой пшеницы [6]. Суть современной экологической концепции - снижение экотоксикантной нагрузки на экосферу и биоресурсы. Оно должно осуществляться за счет сокращения удельного расхода сырья и энергии при приемлемой технической эффективности [7]. С этой точки зрения разработка мер по снижению норм расхода действующего вещества фунгицидов экологически целесообразна и технологически оправдана. Инновационным направлением в разработке таких препаратов является использование методов использования супрамолекулярных систем – мицелл, межмолекулярных комплексов - для «доставки» биологически активных молекул фунгицидов к чувствительным рецепторам патогенных для растений микроорганизмов – грибов и бактерий [6,8].

Цель настоящих исследований – оценить эффективность различных норм расхода нового супрамолекулярного комплекса тебуконазола с экстрактом корней солодки, в подавлении фитопатогенов, вызывающих обыкновенную корневую гниль мягкой яровой пшеницы в условиях лесостепи Новосибирской области.

Исследования проводили в Центрально-лесостепном Приобском агроландшафтном районе Новосибирской области на опытном поле ФГБУН СибНИИЗиХ СФНЦА. По-

чва – чернозем выщелоченный, среднесуглинистый. Пшеницу размещали по паровому предшественнику. Высевали пшеницу сеялкой СН-16 с нормой высева 6 млн. всхожих зерен /га. Для посева использовали мягкую яровую пшеницу сорта Новосибирская 31. Опыт включал 7 вариантов: 1 – контроль без обработки фунгицидами; 2 – обработка фунгицидом-эталоном: Раксил, КС (д.в. тебуконазол, 60 г/л) с нормой расхода 0,5 л/т семян; 3 – обработка фунгицидом-эталоном: Раксил КС (д.в. тебуконазол, 60 г/л) с нормой расхода 0,25 л/т; 4 – супрамолекулярный комплекс тебуконазола с растительными метаболитами – экстрактом корней солодки *Glycyrrhiza uralensis* = 1:10 (по массе); ВМ 24 час; норма расхода препарата 0,3 кг/т семян; 5 – супрамолекулярный комплекс тебуконазола с экстрактом корней солодки = 1:10 (по массе), ВМ 24 час; норма расхода 0,15 кг/т; 6 – супрамолекулярный комплекс тебуконазола экстрактом корней солодки = 1:5 (по массе); ВМ 24 час, норма расхода 0,15 кг/т; 7 – супрамолекулярный комплекс тебуконазола с экстрактом корней солодки = 1:5 (по массе), ВМ 24 час; норма расхода 0,075 кг/т. Приготовление сухих композиций – комплексов тебуконазола с экстрактом солодки осуществляли по оригинальной механохимической технологии [6]. Обработку семян фунгицидами проводили за 5 дней до посева, с увлажнением (10 л/т). Повторность опытов – четырехкратная. Площадь делянки = 21,5 м², размещение - систематическое. Посевы опытов в фазе кушения опрыскивали баковой смесью дикотицида и граминицида против комплекса сорняков. В эксперименте определяли зараженность протравленного семенного материала возбудителями обыкновенной корневой гнили (среда Чапека-Докса, согласно ГОСТ 12044–93), оценку фитосанитарного состояния корневой системы в динамике, начиная с фазы 2-х листьев [9]. Математическую обработку данных осуществляли при помощи пакета прикладных программ «СНЕДЕКОР» [10].

Для эксперимента использован семенной материал, с высокой зараженностью зерновок пшеницы возбудителями обыкновенной корневой гнили *B. sorokiniana* и *Fusarium* spp. – 26,0 и 20,0%, условно патогенными (*Alternaria* spp.) – 32,0%. Из плесеней хранения выделены грибы *Aspergillum* spp. – 22%. Тебуконазол в комплексе с экстрактом корней солодки полностью подавлял *B. sorokiniana* на семенах, если применяли обе нормы расхода композиции тебуконазол: экстракт корней солодки = 1:5, и на 92,3% – тебуконазол: экстракт корней солодки = 1:10. Максимальный фитосанитарный контроль (биологическая эффективность = 90%) фузариозной семенной инфекции обеспечивало протравливание фунгицидным комплексом тебуконазол: экстракт корней солодки = с нормой расхода 0,15 кг/т семян. Остальные механокомплексы обладали меньшей биологической эффективностью против *Fusarium* spp: 70% – тебуконазол: экстракт корней солодки = 1:5, 0,15 кг/т; 60% – тебуконазол: экстракт корней солодки = 1:10, 0,3 т/га и тебуконазол: экстракт корней солодки = 1:5, 0,075 т/га, и этот уровень соответствовал результативности химического эталона (Раксил, 0,5 и 0,25 кг/т = 60 и 70%). На среде Чапека-Докса все механокомплексы сдерживали рост грибов, вызывающих плесени хранения (биологическая эффективность препарата Раксил, 0,5 и 0,25 кг/т = 54,6 и 72,7%), и не тормозили рост грибов *Alternaria* spp.

Набухание, прорастание семян, формирование корневой системы пшеницы произошло в условиях повышенного выпадения осадков и достаточной теплообеспеченно-

сти. В этих условиях новые фунгицидные комплексы тебуконазола с экстрактом корней солодки, примененные для обработки семян пшеницы, сдерживали распространение и развитие обыкновенной корневой гнили (табл.). Полученный фитосанитарный результат говорит о значимом фунгицидном эффекте механокомплексов тебуконазол:экстракт корней солодки (биологическая эффективность = 67,6–81,9%; химический эталон Раксил КС = 61–61,9%) в борьбе с обыкновенной корневой гнилью на первых этапах органогенеза мягкой яровой пшеницы. На стадии формирования второго листа наивысшее сдерживание развития и снижение распространенности обыкновенной корневой гнили (биологическая эффективность = 80 и 81,9%) зафиксировано в вариантах с обработкой семян механокомплексами с нормой расхода 0,15 кг/т. Аналогичной эффективности не обеспечивали повышенная норма расхода (0,3 кг/т) комплекса тебуконазол: экстракт корней солодки = 1:10 и пониженная (0,075 кг/т) – тебуконазол: экстракт корней солодки = 1:5 (биологическая эффективность = 67,6 и 76,2%). Первый слабее защищал первичные корни (увеличение показателей развития и распространенности в 1,9 раза; второй – колооптиле в 3 и 4 раза). Пораженных влагалищ прикорневых листьев на этом этапе развития растений не обнаружено.

В фазе кущения прослеживалась тенденция снижения фитосанитарного эффекта с уменьшением нормы расхода тебуконазолсодержащих комплексов. Эта зависимость наблюдалась как при обработке химическим эталоном (биологическая эффективность = 72,8 и 46 %, соответственно при норме расхода 0,5 и 0,25 л/т), так и механокомплексами тебуконазола с экстрактом корней солодки. Фунгицидная эффективность заметнее уменьшалась (в 1,2 раза) в варианте с обработкой семян пониженной нормой расхода композиции тебуконазол: экстракт корней солодки = 1:10 (биологическая эффективность = 87,2 и 73,5%; комплекса тебуконазол: экстракт корней солодки = 1:5 – 84,8 и 79,5%). Повышенные нормы расхода механокомплексов повышали частоту встречаемости здоровых растений: в большей мере (1,6 раза) при применении препарата тебуконазол: экстракт корней солодки = 1:10, меньшей (1,2 раза) – тебуконазол: экстракт корней солодки = 1:5. В фазе начало кущения все механокомплексы надежно защищали подземное междоузлие (биологическая эффективность = 100 %) и, в случае обработки семян обеими нормами расхода комплекса тебуконазол: экстракт корней солодки = 1:10, а также повышенной (0,15 кг/т) нормой препарата тебуконазол: экстракт корней солодки = 1:5 (биологическая эффективность = 88,8–91,0%), – прикорневую часть стебля. Пониженная норма применения (0,075 кг/т) ослабляла фитосанитарный эффект (биологическая эффективность 61,1 %), который соответствовал таковому от применения Раксила, КС с нормой расхода 0,25 л/т.

В фазе формирования пятого листа (относительно предыдущей даты учета) наблюдали нарастание развития обыкновенной корневой гнили практически во всех вариантах опыта (исключение – контроль и Раксил КС, 0,25 л/т). Индексы развития болезни увеличивались в 2,2 (Раксил КС, 0,5 л/т); 3,1 и 2,0 (тебуконазол: экстракт корней солодки = 1:10, 0,3 и 0,15 кг/т) и 2,6 и 3,0 раза (тебуконазол: экстракт корней солодки = 1:5, 0,15 и 0,075 кг/т). Это происходило из-за усиления пораженности влагалищ прикорневых листьев. Но прикорневая часть стеблей пшеницы в вариантах с обработкой семян механокомпозитивами оставалась более здоровой.

Таблица 1. Влияние различных норм расхода супрамолекулярных комплексов тебуконазола с экстрактом корней солодки на фитосанитарное состояние корневой системы яровой пшеницы, 2018 г.

Вариант	Формирование 2 листа		Кущение		Формирование 5 листа	
	индекс развития болезни, %	распространенность болезни, %	индекс развития болезни, %	распространенность болезни, %	индекс развития болезни, %	распространенность болезни, %
Контроль	26,3	87,0	41,5	92,0	43,5	98,0
Раксил КС, 0,5 л/т	10,3	40,0	11,3	40,0	24,8	79,0
Раксил КС, 0,25 л/т	10,0	36,0	22,4	74,2	22,5	77,0
Тебуконазол:экстракт солодки = 1:10, 0,3 кг/т	8,5	33,0	5,3	21,0	16,3	60,0
Тебуконазол:экстракт солодки =1:10, 0,15 кг/т	5,3	20,0	11,0	34,0	22,3	80,0
Тебуконазол:экстракт солодки =1:5, 0,15 кг/т	4,8	18,0	6,3	24,0	16,3	58,0
Тебуконазол:экстракт солодки =1:5, 0,075 кг/т	6,3	24,0	8,5	29,0	25,8	83,0
НСР ₀₅	0,77	2,72	1,6	2,87	1,64	4,39
Степень влияния по Снедекору, %	99,5	99,4	99,3	99,5	98,6	95,5

В фазе молочной спелости зерна основание стеблей растений, выросших из обработанных супрамолекулярными комплексами семян оставались также более здоровыми (развитие болезни при применении комплекса 1:5 с нормами расхода 0,15 и 0,075 кг/т составило 4,8 и 6,8%, при применении комплекса 1:10 с нормами расхода 0,3 и 0,15 - 5,8 и 2,8%, в контроле - 13,0%). Подземное междоузлие с низким индексом развития – 3,8 и 1,3% (при $P = 15,3$ и $5,0\%$) поражалось только в вариантах тебуконазол: экстракт корней солодки = 1:10, 0,3 кг/т и тебуконазол:экстракт корней солодки = 1:5, 0,075 кг/т, но степень заболеваемости эпикотили относительно химического эталона с нормой расхода 0,5 л/т была ниже и соответствовала уровню химического контроля Раксиллом с нормой 0,25 л/т семян.

В результате обработки семян новыми супрамолекулярными комплексами сбор зерна пшеницы повысился на 8,8, 10,8, 10,4, 12,2%. Прибавки в варианте с протравливанием семян Раксиллом были ниже – 3,5 и 6,7%. Наибольшая урожайность зерна была получена при применении супрамолекулярных комплексов тебуконазол: экстракт корней солодки = 1:10 с нормой расхода 0,15 кг/т семян – 6,38 т/га и тебуконазол: экстракт корней солодки =1:5 с нормой расхода 0,075 кг/т семян – 6,48 т/га (в контроле - 5,69, в варианте с Раксиллом с нормой 0,5 л/т – 5,9, с нормой 0,25 л/т – 6,10 т/га).

Таким образом, фунгицидные супрамолекулярные механокомплексы тебуконазола с экстрактом корней солодки, примененные в разных нормах расхода для предпосевной обработки семян, эффективны в оздоровлении зерновок мягкой яровой пшеницы от гелиминтоспориозной семенной инфекции; снижают семенной фузариозный фон, а в период вегетации - развитие и распространение обыкновенной корневой гнили. Обработка семян мягкой яровой пшеницы фунгицидными супрамолекулярными комплексами способствовала формированию высокопродуктивных агроценозов с повышенным – на 0,55–0,79 т/га – выходом зерновой продукции. При этом наибольшая урожайность зерна получена от применения супрамолекулярных комплексов тебуконазол: экстракт солодки со сниженными нормами расхода действующего вещества тебуконазола более чем в 2 раза.

Список использованной литературы

1. Власенко Н.Г. Основные методологические принципы формирования современных систем защиты растений // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т.30. № 4. С. 25–29.
2. Степных Н.В. Повышение конкурентоспособности зернового производства при минимальных и нулевых технологиях // Защита и карантин растений. 2013. №1. с. 21–22.
3. Ревкова М.А., Долженко В.И. Защита ярового ячменя от корневых гнилей в ЦЧР // Материалы V научн. - практ. конф. Краснодар. 2011. С.110–113.
4. Ломановский А.В., Корчагина И.А., Юшкевич Л.В., Малинина А.И. Агротехнологии и развитие корневой гнили на яровой пшенице в лесостепи Омской области // Вестник ОмГАУ. 2016. № 4 (24). С. 26–33.
5. Каклюгин В.Я., Бабичева С.В. Некоторые направления и результаты разработок современных пестицидов и регуляторов роста растений // Материалы межд. научн. - практ. конф. Краснодар. 2010. С. 495–499.
6. Метелева Е.С., Евсеенко В.И., Теплякова О.И., Халиков С.С., Поляков Н.Э., Апанасенко И.Е., Душкин А.В., Власенко Н.Г. Нанопестициды на основе супрамолекулярных комплексов тебуконазола для обработки семян злаковых культур // Химия в интересах устойчивого развития. 2018. № 3(26). С. 279–294.
7. Веретенников Ю.М., Долженко В.И., Горбачев И.В., Соколов М.С., Спиридонов Ю.Я., Овсянкина А.В. Инновационные технологии внесения пестицидов и агрохимикатов в монодисперсном состоянии // Агрохимия. 2013. № 6. С.32–39.
8. Патент РФ № 2619249, МПК: А01N43/653, Композиция для протравливания семян и способ ее получения / Душкин А.В., Метелева Е.С., Власенко Н.Г., Теплякова О.И., Халиков С.С., заявл. 07.11.2016, опубл.12.05.2017
9. Тепляков Б.И. Обыкновенная корневая гниль яровой пшеницы на чернозёмах в лесостепной зоне Западной Сибири // Новосиб. гос. аграр. ун-т. Новосибирск. 2012. 122 с.
10. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. Новосибирск. 2012. 282 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА АНАЛОГА ФЕРОМОНА ВОСТОЧНОЙ ПЛОДОЖОРКИ И ЕГО АТТАРКТИВНОСТЬ

¹Юлдашев И.Ш., ²Хаитбаев Х., ²Тулябаев З., ¹Хаитбаев А.Х., ¹Бабаев Б.Н.

¹Национальный Университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека, Ташкент,

²Институт биоорганической химии им. академика А.С. Садыкова АН РУз

Ташкент, Республика Узбекистан, tilyabaevzaid@mail.ru

Узбекистан занимает одно из ведущих мест по производству плодоовощной продукции в Центральной Азии. Значительный резерв повышения урожайности плодовых культур зависит от своевременной и надежной защиты их от вредных насекомых, особенно восточной плодожорки - *Grapholitha amolesta*, которая распространена и обнаружена в 44 странах мира [1]. Учитывая стремительное размножение этого вредителя её плодовитость, быстрое развитие, она способна уничтожить от 50 до 17% урожая. К повреждаемым культурам относятся: персик, айва, груша, слива, абрикос, яблоня и др.

Из числа препаратов - биорегуляторов, уже созданных на основе синтетических аналогов природных соединений, наиболее широкое применение в системах интегрированной защиты получили половые феромоны насекомых.

В настоящее время известны два направления борьбы с восточной плодожоркой при помощи синтетических половых феромонов: массовый отлов (создание самцового вакуума в определенной агроэкосистеме) и нарушение феромонной коммуникации полов путем дезориентации самцов [2]. Разработка практических способов борьбы с насекомыми с использованием синтетических половых феромонов требует интенсивных исследований. Поэтому во многих странах ведутся широкомасштабные научные исследования по синтезу аналогов феромонов вредителей и поиску эффективных методов борьбы с этим вредителем.

Цель данной работы — усовершенствовать и оптимизировать методические приемы синтеза аналогов полового феромона восточной плодожорки, а также повышение технологичности процессов использования феромонных препаратов.

Единственным путем получения феромонов в необходимых количествах для практических целей является многостадийный (обычно 8–10 стадийный) химический синтез [3,4].

Внедрение феромонов в практику защиты растений ведется по схеме: выделение и идентификация структуры феромона — синтез аналога — оценка аттрактивности и видоспецифичности препарата — разработка приемов и способов практического их использования в полевых условиях.

Для того, чтобы применение синтетических аналогов половых феромонов было экономически целесообразным, необходимо использовать доступные и относительно легко синтезируемые исходные соединения и оптимизация условий их получения.

Установлено, что феромон восточной плодожорки представляет собой смесь 3-х компонентов [5]:

а) цис-8-додеценилацетата ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-CH=CH}(\text{CH}_2)_7\text{-OCOCH}_3$),

б) транс-8-додеценилацетата ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH=CH}(\text{CH}_2)_7\text{-OCO-CH}_3$),

в) додеканола (C₁₂H₂₅-OH).

Синтетический аналог данного феромона состоящий из цис-8-додецилацетата и транс-8-додецилацетата проявляет высокую аттрактивность. Среди известных методов [6,7] синтеза феромона восточной плодовой моли согласно приведенной схеме 1 в качестве исходных синтонов применяют вещества с ацетиленовой группировкой (2-пропин-1-ол), которые обладают выраженными токсическими свойствами, амиды металлов (LiNH₂NH₃ и NaNH₂NH₃), являющиеся взрывоопасными соединениями, а реакцию проводят в среде легко воспламеняющейся жидкости - абсолютного эфира.

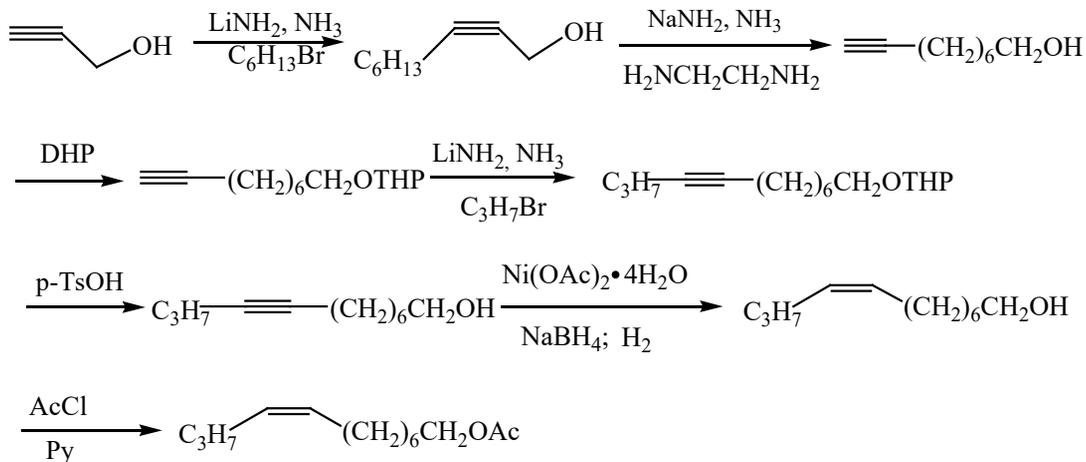


Схема 1. синтеза феромона восточной плодовой моли

Принимая во внимание вышеизложенные отрицательные стороны условий протекания реакций, нами предприняты попытки по оптимизации стадий синтеза, сокращения числа побочных продуктов реакций и упрощению проведения процесса получения феромона, описанного в литературе [6–8].

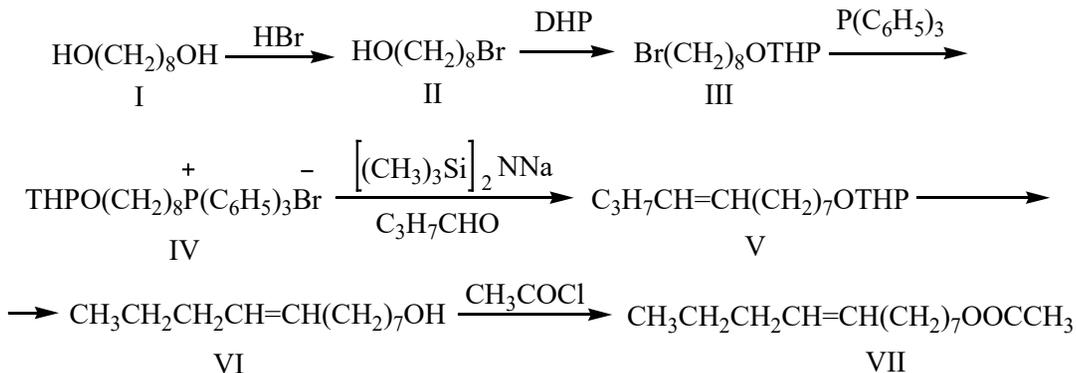


Схема 2. синтеза феромона восточной плодовой моли

В качестве критериев оптимизации стадии реакции получения феромона восточной плодовой жорки были использованы концентрация и природа реагентов, в том числе растворителя, а также температура и продолжительность протекания реакций во времени (см. схему 3).

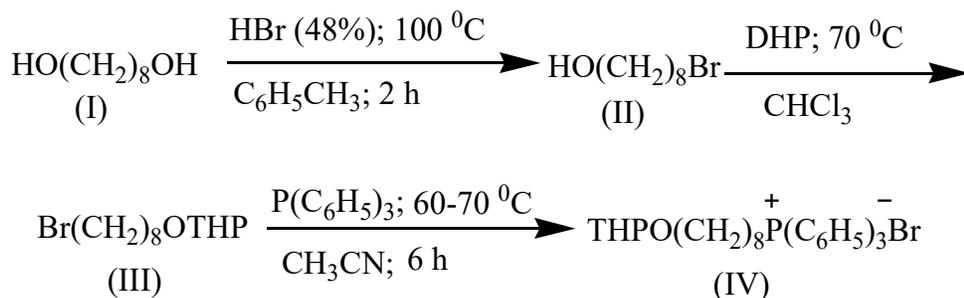


Схема 3. синтез оптимизированных стадий реакций

Для бромирования 1,8-октандиола изучены влияние растворителей – бензола, гептана и толуола. Как показали опыты, при использовании толуола в качестве растворителя выход продукта составил 59%, а с применением бензола и гептана продукт получался соответственно с 43,5% и 53% выходом.

Максимальный выход продукта (69%) наблюдается при проведении реакции в течение трех часов, тогда как через один и два часа эти показатели были ниже: 53 и 61%.

Предварительными исследованиями установлено, что продуктом последней стадии реакции синтеза аналога феромона восточной плодовой жорки является смесь состоящая из цис- и транс-8-додецилацетата, что дает основание исключить стадии синтеза отдельных изомеров (см. схему 2), а также процесс приготовления смеси изомеров для исследования аттрактивности синтезированных аналогов феромона.

Аттрактивность полученного аналога феромона восточной плодовой жорки исследовали в фермерских хозяйствах в Узбекистанском районе Ферганской области в апреле-августе месяцах 2018 года. Как показали исследования, аттрактивность препарата во многом зависит от концентрации, температуры и времени года. В ловушках, содержащих капсулы с феромоном, в течение 15–20 дней были обнаружены в среднем 70–80 бабочек восточной плодовой жорки. Ловушки, приготовленные из ламинированной бумаги [9], были расставлены на расстояние 1,5–2,0 метра от поверхности почвы.

Список использованной литературы

1. Атанов Н.М., Жимерикин В.Н. Восточная плодовая жорка *Grapholita molesta* (Busck): 78 лет карантинному статусу вредителя. // Карантин растений, наука и практика, 2013, № 1 (3), с. 6–9.
2. Lukasz Stelinski, Robert Yoldcraft, Ceasar Rodrigues-Saona. Female Moth Calling and Flight Behavior Are Altered Hours Following Pheromone Futodetection: Possible Implications for Practical Management with Vating Disruption. //Insects. 2014,55 p.459–473.
3. Kenji Mori. Pheromone synthesis //Topic in Current Chemistry. 2004.239. p.1–50.
4. Одиноков В.Н., Серебряков Э.П. Синтез феромонов насекомых. Уфа. «Гилем», 2001. 41 с.

5. Ишмуратов Г.Ю., Баннова А.В., Латыпова Э.Р., Муслухов Р.Р., 72. Тухватшин В.С., Талипов Р.Ф. Бутлеровские сообщения. 2012. Т.30. №5. С.71–72.

6. Ишмуратов Г.Ю., Ишмуратова Н.М., Яковлева М.П., Выдрина В.А., Толстиков Г.А. От синтеза феромонов насекомых до препаратов. Аналитическое обозрение. //Бутлеровское сообщение. 2014 г. т.40.№11 С.107–116.

7. Одинокое В.Н., Ишмуратов Г.Ю., Балежина Г.Г., Толстиков Г.А. Феромоны насекомых и их аналоги. // Хим. природ.соед. 1985, №3. С. 398–400.

8. Ишмуратова Н.М., Яковлева М.П., Выдрина В.А., Плотникова Т.В., Ишмуратов Г.Ю. Развитие феромонной тематики в *Уфимском институте химии Российской академии*. Сб. материалов Международной конференции «Становление и развитие науки по защите и карантину растений в республике Казахстан». Алматы. 2018. с.327–337.

9. Абдувахабов А.А., Верба Г.Г., Ходжаев Ш.Т., Кучкарова Н.Г. Ловушка для учета чешуекрылых насекомых. Ташкент. Фан. 1988. 8 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАЩИТЫ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ПОЧВЕННОЙ ИНФЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Тимофеев В.Н.

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Северного Зауралья – филиал Тюменского научного центра
Сибирского отделения Российской академии наук.
Тюмень, Россия, *Timofeev_vn2010@mail.ru*

Яровая пшеница - одна из основных продовольственных и фуражных культур в условиях Тюменской области. При благоприятных климатических условиях и выполнении технологических приемов продуктивность культуры может достигать 6 т/га, однако реальная средняя урожайность культуры по области колеблется в пределах 1,8–2,6 т/га.

Одной из причин сравнительно низкой урожайности яровой пшеницы в регионе являются потери от болезней, достигающие в годы эпифитотий 40,0–60,0% [1,2].

В условиях Тюменской области на яровой пшенице повсеместное распространение и ежегодный вред приносят корневые гнили, септориоз, ржавчинные [3].

К числу наиболее распространенных болезней яровой пшеницы в условиях Тюменской области, против которых в первую очередь проводятся защитные мероприятия, следует отнести: корневые гнили, бурую ржавчину, стеблевую ржавчину, септориоз, пыльную головню.

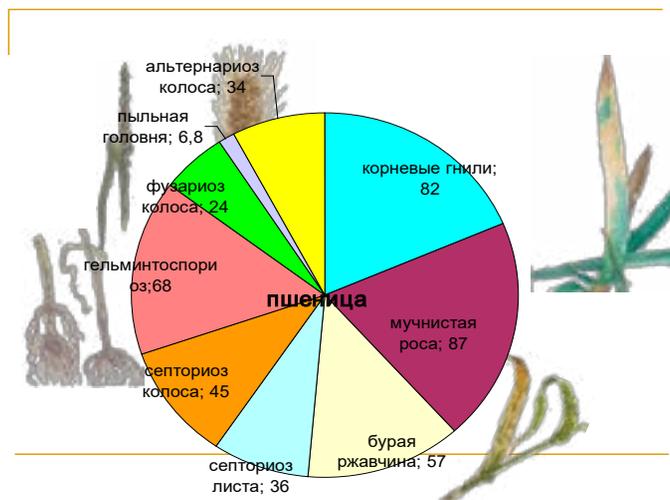


Рисунок 1 Структура основных возбудителей болезней яровой пшеницы в Тюменской области, (%) по данным ФГБУ «Россельхозцентр»

Для разработки систем защиты растений яровой пшеницы против болезней, применительно к местным условиям выращивания необходимо изучение особенностей их распространения и развития, определение вредоносности в зависимости от степени заражения семян, влияния агротехнических приемов, изучения местных сортов на устой-

чивость к основным заболеваниям, а также подбора наиболее эффективных средств защиты растений.

Способы обработки почвы за счет изменения физических, агрохимических и биологических свойств существенно влияют на развитие болезней растений различной эпифитотиологии, особенно корневых гнилей и листостеблевых инфекций [4].

Влияние основной обработки почвы на заболеваемость яровой пшеницы корневыми гнилями наблюдали на протяжении периода вегетации в течение 15 лет (2000 – 2015 гг.).

За период лет наблюдается разница по распространению и развитию болезни в зависимости от условий вегетации, где варьирование болезни наблюдалось в пределах 10–30%.

Фон применения удобрений снижал процент распространения корневых гнилей в 2 раза на 3й культуре после пара, где пораженность на вариантах без удобрений составляло 27,2% и при внесении удобрений количество пораженных растений уменьшалось до 14,4%, при развитии болезни 4,4–7,2%

При удаленности культуры от пара количество заболевших растений в начале вегетации также увеличивается, но разница между фонами удобрений снижается, так на 4й культуре после пара без внесения удобрений распространение болезни – 28%, с внесением удобрений – 22% при развитии болезни соответственно 3,4–6,3%.

На фоне отсутствия применения удобрений соответственно снижается эффективность влияния обработки почвы на распространение и развитие корневых гнилей на зерновых культурах.

Применение разных обработок в разные периоды лет показывали различную эффективность, но в целом за ряд лет к снижению поражения растений пшеницы корневыми гнилями тяготели варианты глубокого безотвального рыхления и дифференцированной обработки почвы (рис. 2).

Отвальная обработка, ПН-4–35 на 20–22 см;

Систематически безотвальная, стойки СиБИМЭ, 20–22 см;

Комбинированная, ПН-4–35, стойки СиБИМЭ; глубина 20–22 см;

Минимальная, БДТ-2,5 на 10–12 см;

Дифференцированная - 2 года КПЭ -3,8 (12–14 см), ПН-4–35, 2 года БДТ-2,5;

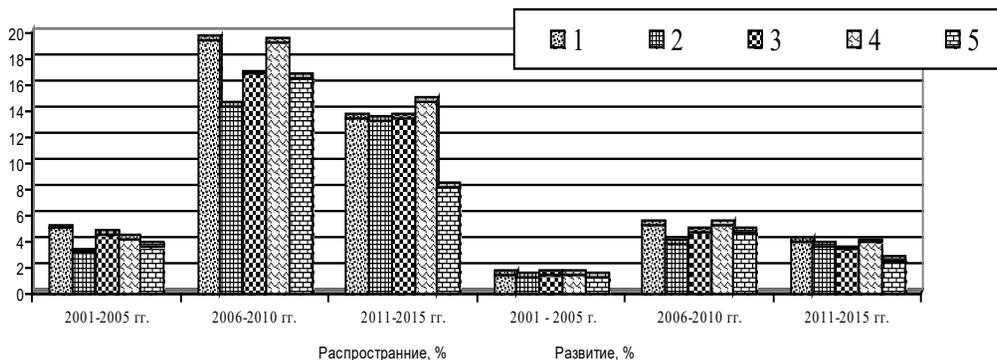


Рисунок 2 – Влияние способов основной обработки почвы на поражение корневыми гнилями яровой пшеницы, фаза кушения.

Протравливание семян также изменяет уровень поражения растений корневыми гнилями в зависимости от системы основной обработки почвы. Большая эффективность этого приема в сравнении с контролем отмечена при выращивании культуры по систематически безотвальной и комбинированной обработкам, меньшая – по дифференцированной.

При изучении распространения и развития корневых гнилей на яровой пшенице в агрохимическом стационаре, то подтверждение получает влияние внесения удобрений на снижение проявления болезни, роль предшественника имеет значение но влияние было незначительное (рис.3).



Рисунок 3 – Распространение корневых гнилей на фоне минерального питания

На фоне применения удобрений количество пораженных растений выше по клеверу и по пару на 30% с отвальной обработкой почвы, и тяготеет к снижению безотвальной обработка почвы по всем предшественникам.

По данным Курганского НИИСХ пшеница в бессменных посевах поражалась корневыми гнилями в 2 раза ниже, чем по пару независимо от обработки почвы [5].

Обработка семян фунгицидами и их смесями с агрохимикатами – важный прием интегрированной защиты растений, направленный на ограничение развития патогенной микрофлоры, эффективность приема зависит от уровня влагообеспеченности растений, глубины посева, фитосанитарного состояния семян и почвы [6,7,8].

Результаты фитозекспертизы семян за 3х летний период показывают различие зараженности в зависимости от года, т.е. в период созревания – полной спелости при количестве осадков выше нормы увеличивается количество зараженных семян возбудителями корневых гнилей. Влияние фактора сорт на степень поражения семян в большей степени возможно за счет раннеспелости и дружного созревания, когда созревание и уборка проходят в более благоприятные сроки, затягивание уборки в наших условиях на 10–15 дней способствует увеличению зараженности семян болезнями на 30–40%. Так анализ семян убранных с разницей в 15 дней показал зараженность грибами р. *Alternaria* – 18% при уборке в оптимальные сроки и увеличение до 42% при запаздывании с уборкой, аналогично р. *Fusarium* 0 > 3%, *Bipolaris sorokiniana* 2 > 8%.

Фитозекспертиза семян яровой пшеницы сортов Авиада, Икар, Тюменская 25, Рикс, Тюменская 29 показала наличие на них грибов р. *Fusarium* – 0 – 9%, *Bipolaris sorokiniana* – 0 – 12% и р. *Alternaria* – 0 – 47%. В среднем за три года отмечается более низкое пора-

жение семян у сорта Тюменская 25, что обосновывается отношением его к раннеспелой группе спелости.

Грибы рода *Alternaria* занимают большую нишу и доминируют на семенах пшеницы над другими видами грибов, зараженность семян может составлять до 80%. Количество сапротрофного гриба в основном зависит от содержания влаги на растениях, а также от жаркой температуры воздуха [9].

Фузариозная инфекция в большей степени наблюдалась на среднеспелых сортах Рикс, Авиада, Тюменская 29 - 2 – 8% и значительно зависит от обилия осадков и влажности воздуха. Содержание *Bipolaris sorokiniana* варьировало в пределах 2–10% и зависело от условий года в период созревания культуры.

Оценку эффективности действия препаратов проводили, применяя в опытах до 10 протравителей с разным количественным и качественным составом действующих веществ.

Эффективность препаратов, направленная на обеззараживание семян против патогенной и сапрофитной микрофлоры зависела от действующего вещества или комбинации действующих веществ, в двух и трехкомпонентных препаратах. В среднем за годы исследований эффективность протравителей в зависимости от сорта и зараженности семян составляла 84,48–100%, так например препарат Скарлет на сорте Икар – 100%, а на сорте Рикс – 92,6% (рис.4).

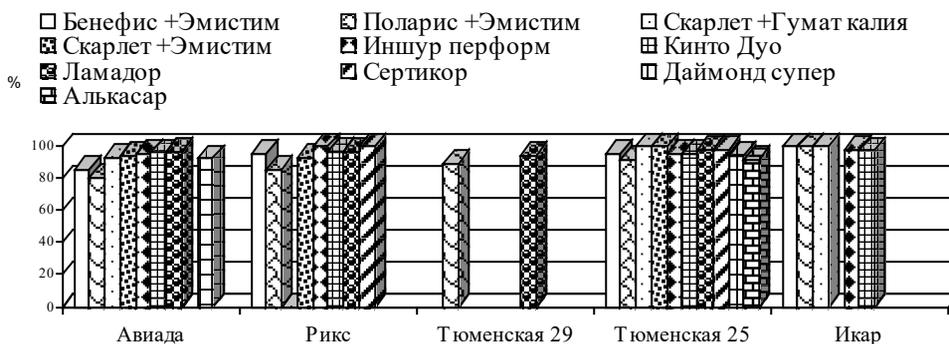


Рисунок 4 – Эффективность протравителей против семенной инфекции, %

Действие протравителей в начальные фазы развития культуры заключалось или способствовало увеличению длины корня на 0,4 – 0,8 см, длина coleoptile за счет ретардантного эффекта обычно снижается на 1–1,5 см, длина ростка может оставаться на уровне контроля или снижается на 1–2 см. Для снижения ретардантного эффекта нашли свое применение стимуляторы, агрохимикаты, микроэлементы что повышает активизацию роста семян в почве и более быстрое появление всходов, но эти схемы смешивания надо проверять заранее, так как возможна и обратная реакция, что скажется на снижении полевой всхожести.

Распространение корневых гнилей в фазу кущения в среднем составляло 14 – 36%, развитие 3,5–8,5%, в фазу полной спелости распространение достигло 20–55%, развитие 7,5–24,7%. Общее количество пораженных растений в течение вегетации увеличивается на 25–55%, а степень поражения корневой системы растения в 2 – 4 раза,

значительное варьирование от условий года и сорта с учетом предпосевной зараженности семян.

По данным Власенко Н.Г., 2017 растения среднеспелых сортов в меньшей степени поражаются корневыми гнилями, что подчеркивает и наши исследования, где увеличение на 5–14% по отношению к другим сортам поражения корневыми гнилями наблюдалось у растений сорта РИКС во все годы.

Эффективность протравителей варьировала в пределах 52,3–100% в зависимости от года, наличия инфекции на семенах, сорта возделываемой культуры и препаративной формы.

В среднем эффективность по комплексу препаратов в зависимости от сорта изменялась незначительно, так на сорте Авиада (81,3%), Рикс (86,0%), Тюменская 29 (72,0%), Тюменская 25 (79,55%), Икар (82,7%). Снижение эффективности препаратов к концу вегетации составляло 5,0–15,0%.

В период 3 х лет урожайность варьировала от 1,2–2,7 т/га, на что влияли в большей степени условия вегетации, распространение и развитие листостебельных заболеваний, и сроки проведения технологических операций. В среднем за период наблюдений прибавка от применения протравителей составила 0,2 – 0,38 т/га, наибольшая по сорту Рикс.

Применение протравливания не всегда обеспечивало прибавку урожая и не всегда гарантирует ее потому, что в период вегетации много факторов определяющих уровень урожайности. В таблице 1 показана урожайность в контроле и в среднем по приему протравливания семян, в зависимости от сорта и года, где отмечается значительная разница между сортами и определяющим являются условия года.

Таблица 1 – Влияние протравливания семян на урожайность яровой пшеницы, т/га

№ п/п	Вариант	Урожайность, т/га			
		2013 г	2014 г	2015 г	среднее
1	Сорт Авиада (контроль)	1,8	2,05	1,4	1,75
2	Сорт Авиада (протравливание)	1,96 (+0,16)	2,18 (+0,13)	1,67 (+0,27)	1,93 (+0,18)
3	Сорт Рикс (контроль)	1,98	2,35	1,42	1,91
4	Сорт Рикс (протравливание)	2,21 (+0,23)	2,75 (+0,4)	1,81 (+0,49)	2,25 (+0,34)
5	Сорт Тюменская 29 (контроль)	1,82	2,47	1,47	1,92
6	Сорт Тюменская 29 (протравливание)	2,19 (+0,37)	2,63 (+0,16)	1,66 (+0,19)	2,16 (+0,24)
7	Сорт Тюменская 25 (контроль)	1,87	2,21	1,23	1,77
8	Сорт Тюменская 25 (протравливание)	2,05 (+0,18)	2,45 (+0,24)	1,41 (+0,18)	1,97 (+0,2)
9	Сорт Икар (контроль)	1,29	1,82	1,4	1,50
10	Сорт Икар (протравливание)	1,58 (+0,29)	2,21 (+0,39)	1,66 (+0,26)	1,81 (+0,31)
	НСР ₀₅	0,18	0,22	0,25	0,16

В соответствии с представленными результатами эффективность приема обработки почвы на патогенную микрофлору увеличивается только в совокупности с другими технологическими операциями и приемами.

При протравливании семян необходимо ориентироваться на сроки посева культуры, если посевная компания выходит за среднестатистические благоприятные сроки посева, то в обязательном порядке необходимо применять для обработки семян ростостимулирующие составы которые влияют на быстроту и дружность появления всходов, как в чистом виде, так и в смеси с химическими протравителями. Необходимо учитывать, что в засушливых условиях или при посеве в пересохшую почву протравители в обратном порядке влияют и снижают полевую всхожесть.

Список использованной литературы

1. Гарбар Л.И. Основные исследования по защите растений / Л.И. Гарбар // Научно-исследовательскому институту сельского хозяйства Северного Зауралья 30 лет. РАСХН. Сиб. отд. НИ-ИСХ Северного Зауралья. – Новосибирск, 1995. – С. 145–161.
2. Чулкина В.А. Методические указания по учету обыкновенной корневой гнили хлебных злаков в Сибири дифференцированно по органам / В.А. Чулкина. - Новосибирск, 1972. - 21 с.
3. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Тюменской области в 2016 году и прогноз развития вредных объектов на 2017 год., филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Тюменской области, Тюмень, 2016. С.-148.
4. Коробова Л.Н. Влияние обработки почвы на развитие корневой гнили яровой пшеницы в Приобье / Л.Н. Коробова, А.Н. Мармулев, А.А. Лях // Защита и карантин растений. - 2017. - №10. - С. 45–46.
5. Немченко В.В. Эффективность химической защиты растений от болезней в Зауралье / В.В. немченко, А.Ю. Кекало, Н.Ю. Заргарян, М.Ю. Цыпышева // Защита и карантин растений. - 2016. - №6. - С. 18–20.
6. Власенко Н.Г. Оценка влияния фитосанитарных средств на продуктивность среднеспелых сортов яровой пшеницы / Н.Г. Власенко, А.А. Слободчиков // Сибирский вестник с.-х. науки. - 2009. - № 8. -С. 5–12.
7. Помелов А.В. Эффективность применения протравителей семян на яровых зерновых культурах / А.В. Помелов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2009. № 5. - С. 21–26.
8. Хазиев А.З., Зайцева Т.В., Хакимуллина Ф.М. Роль протравливания семян в борьбе с корневыми гнилями // Защита и карантин растений. – 2015. - №3. – С. 20–23.
9. Ганнибал Ф.Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*. Методическое пособие, РАСХН, ВИЗР, СПб. 2011. С.16–17.
10. Власенко Н.Г. Влияние технологии возделывания на пораженность болезнями новых сортов яровой пшеницы / Н.Г. Власенко, М.Т. Егорычева, И.А. Иванова // Сибирский вестник с.-х. науки. – 2017. - №1. – С. 56–63.

ЖҮГЕРІ АРАМШӨПТЕРІНЕ ҚАРСЫ ҚОЛДАНЫЛАТЫН ГЕРБИЦИДТЕРДІҢ ӘСЕРІ

¹Түйтебаева Г.Е., ²Исенова Г.Д., Рвайдарова Г.О.,

¹Қазақ Ұлттық Аграрлық Университеті

²Ж. Жиембаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты Қазақстан, Алматы, guzia_777@mail.ru

Соңғы жылдары біздің Республикамызда ауылшаруашылығы дақылдарын қорғауға заманауи пестицидтер кеңінен қолданылуда, ауылшаруашылық дақылдарына қолданылатын пестицидтер бұрын қолданылған пестицидтерге қарағанда шығын мөлшері төмендігімен ерекшеленеді. Жүгері өндірісте мал азықтық мақсатта қолданылатын маңызды ауылшаруашылық дақылдарының бірі.

Жүгері дақылы арамшөптермен ластануға бейім ауылшаруашылық дақылы. Арамшөптермен уақытылы күрес шараларын жүргізбеген жағдайда жүгерінің өнімділігі 40–50%-ға төмендейді.

Арамшөптер жүгері дақылы сияқты өзіне керекті қоректік заттарды өзіне топырақ пен судан алады. Мәдени өсімдіктер және арамшөптердің дамып, өсуінің негізгі жағдайы да бірдей болғандықтан, арамшөптер жүгері дақылының дамуына зиянын тигізеді. Арамшөптер агрессивтілігі жоғары болғандықтан мәдени дақылмен ойдағыдай бәсекелесе алады.

Жүгері өнімділігінің артуына бірден бір кедергі топырақ пен егістің арамшөптермен көптеп ластануы, арамшөптермен күрес шараларының дұрыс жүргізілмеуі болып отыр [1].

Жүгері дақылының өнімділігін арттырудың бірден-бір жолы химиялық қорғау шараларын қолдану арқылы арамшөптермен күресу болып отыр. Жүгері дақылының өнімділігін арттырудың негізгі әдістерінің бірі арамшөптермен күресуде гербицидтерді қолдану. Жүгері егісі арамшөптеріне қарсы қолданылатын гербицидтердің рұқсат етілген 100-ден аса препараттардың әсер етуші заттары тіркелсе де, жүгері дақылының арамшөптермен ластануы жоғары болып отыр.

Жүгері арамшөптеріне қарсы гербицидті қолдану үшін, арамшөптерге нақты ұсынылған препараттың ерекшелігін, сонымен қатар арамшөптердің әсер етуші заттарға сезімталдығын, қолдану мерзімі мен жүгері дақылына гербицидтердің қауіпсіздігін білуіміз қажет [2–3].

Біздің зерттеу жұмыстарымыздың басты мақсаты, жүгері дақылының әртүрлі сорттарында арамшөптерге қарсы қолданылған гербицидтердің таралу динамикасы мен қалдық мөлшерін анықтау болды.

Жүгерінің біржылдық қосжарнақты, көпжылдық арамшөптеріне қарсы қарсы Акцент прима, 96% к.э. (металлохлор), Балерина, с.э. (2,4-Д қышқылы 2-этилгексилді эфир түрінде, 410 г/л, + флорасулам, 7,4 г/л), Дублон голд, с.д.г. (никосульфурон, 600 г/кг+тифенсульфурон-метил, 150 г/кг) гербицидтері қолданылды.

Акцент прима, 96% к.э. (металлохлор) және Балерина, с.э. (2,4-Д қышқылы 2-этилгексилді эфир түрінде, 410 г/л, + флорасулам, 7,4 г/л) препараттары жүгерінің

әртүрлі сорттарында баяу ыдырап 40-шы тәулікте өсімдікте, топырақта гигиеналық норматив бойынша ең жоғарғы рұқсат етілген препарат мөлшерімен (ЕЖРЕПМ) және шекті рұқсат етілген концентрациядан (ШРК) жоғары болды. Өнім жинау алдында препарат толықтай ыдырап қалдық мөлшері табылмады.

Кесте 1 - «Каскелен» Агропарк демонстрациялық егістігінде жүгері өсімдігі мен топырағында гербицидтердің таралу динамикасы мен қалдық мөлшері

Нұсқа	Жұмсалы мөлшері, л/га, г/га	Зерттеу нысаны	Пестицидтердің әсер етуші заттарының қалдық мөлшері, мг/кг					Өнім жинау алдында
			Өңдеу жүргізілгеннен кейінгі күндер					
			10	20	30	40		
1	2	3	4	5	6	7	8	
Сорт «LG 525» (Франция)								
Дублон голд, с.д.г. (никосульфурон, 600 г/кг + тифенсульфурон-метил, 150 г/кг)	50	өсімдік	1,25	0,84	0,52	0,26	0,00070	
		топырақ	1,04	0,76	0,49	0,17	0,00062	
		өсімдік	1,15	0,75	0,51	0,12	табылмаған	
		топырақ	0,89	0,61	0,28	0,08	табылмаған	
Сорт «LG Aveline» (Франция)								
Дублон голд, с.д.г. (никосульфурон, 600 г/кг + тифенсульфурон-метил, 150 г/кг)	50	өсімдік	1,29	0,96	0,55	0,31	0,00081	
		топырақ	1,10	0,72	0,47	0,14	0,00076	
		өсімдік	1,09	0,83	0,46	0,019	табылмаған	
		топырақ	0,85	0,61	0,24	0,07	табылмаған	
<p><i>Ескерту: ЕЖРЕПМ - (тамақ өнімдерінде гигиеналық норматив бойынша ең жоғарғы рұқсат етілген препарат мөлшері): Жүгері өсімдігінде никосульфурон - 0,2 мг/кг; тифенсульфурон-метил -0,02 мг/кг; ШРК – жүгері егілген топырақта никосульфурон – 0,2 мг/кг; тифенсульфурон-метил – 0,07 мг/кг.</i></p>								

Кестеден алынған мәліметтер бойынша, біржылдық және қосжарнақты арамшөптерге қарсы қолданылған Дублон голд, с.д.г. (никосульфурон, 600 г/кг+ тифенсульфурон-метил, 150 г/кг) препаратының сульфонилмочевина тобына жататын никосульфурон әсер етуші заты жүгерінің екі сортының (LG Aveline және LG 525) өсімдігі мен топырағында, 10-шы күндерде 1,25–1,29 г/кг болып, 40-шы тәулікте 0,26–0,12 г/кг, ал өнімді жинау барысында жүгері дәнінде және топырағында қалдық мөлшері із мөлшерінде табылды. Алынған нәтижелерге қарай, никосульфуронның жүгері өсімдігі мен топырағында баяу ыдырағанын көруімізге болады. Осы гербицидтің әсер етуші заты тифенсульфурон-метил қарқынды ыдырап, өнімді жинау алдында жүгері өсімдігі мен топырақта қалдық мөлшері табылмады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1 Бихари Ф., Кадар А., Димитриевич Д., Биро К. Химические средства борьбы с сорняками/ Пер. с венг. И. Ф. Куренного. - М.: Агропромиздат, 1986. - 413 с.
 2 Артохин, К.С. Сорные растения/ К.С. Артохин/ М., 2010.- 272 с.
 3 Гринько А.В. Эффективность гербицидов при комплексном засорении кукурузы /Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. №4 (48). С. 30–34.

ЗАЩИТА ТОМАТА И КАПУСТЫ ОТ ФУЗАРИОЗНОГО УВЯДАНИЯ В ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Есжанов Т.К., Джаймурзина А.А., Умиралиева Ж.З., Жамалбекова А.А.

Казахский научно-исследовательский институт
защиты и карантина растений им. Ж. Жиёмбаева,
Алматы, Казахстан, *ms.umiralieva@mail.ru*

Туркестанская область является одной из ведущих по производству овощей. Она обеспечивает данной продукцией различные регионы Казахстана. Одной из причин снижающей урожай и качество овощной продукции является потери урожая от вредителей и болезней.

В настоящее время на плантациях томата и капусты в области наиболее распространенным и вредоносным заболеванием является фузариозное увядание. Болезнь поражает растения начиная с всходов и до конца вегетационного периода и отрицательно влияет на их физиологическое состояние. Она поражает всходы, замедляет рост и развитие растений. Особенно быстро прогрессирует фузариоз при установлении сухой и жаркой погоды, что приводит к преждевременной гибели растений [1].

Источником инфекции болезни являются зараженные семена и почва. В связи с этим, против фузариозного увядания необходимо разработать профилактические мероприятия, направленные против семенной и почвенной инфекции.

Целью наших исследований было разработать защитные мероприятия против фузариозного увядания на томате и капусте, возделываемых рассадным способом.

Против семенной инфекции разрабатывали защитно-стимулирующие составы. Из протравителей испытывали ТМТД, 80 % с.п. и фундазол, 50 % с.п. На основании лабораторных исследований из стимуляторов – энерген, иммуноцитифит, проросток, ККМ и акпенол-альфа (КН-2), был отобран акпенол-альфа (КН-2). Из микроэлементов – $MnSO_4$, $ZnSO_4$, $ZnCl$, $CuSO_4$, отобран $ZnSO_4$. Изучали сочетание протравителей – ТМТД, 80 % с.п., фундазол, 50 % с.п. со стимулятором акпенол-а (КН-2) и микроэлементом $ZnSO_4$.

Эффективность препаратов проверяли на питательной среде картофельно-глюкозный агар (КГА) приемлемый для роста грибной и бактериальной микрофлоры. Семена томата и капусты раскладывали на питательной среде в чашки Петри на расстоянии 1,0 и 1,5 см между ними, чтобы не происходило пер заражение по 7 шт. в 5-ти кратной повторности. Чашки с семенами помещали в термостат при температуре 25°C и ежедневно просматривали за ростом микрофлоры вокруг семян и на их поверхности. На основании интенсивности роста микроорганизмов или их отсутствия оценивали эффективность препаратов [2].

Посевные качества семян томата и капусты проверяли во влажных камерах по 50 шт. в 4-х кратной повторности. Энергию прорастания учитывали на капусте 3-й день, лабораторную всхожесть на 7-й день, на томате энергию прорастания на 5-й день, лабораторную всхожесть на 10-й день по количеству проросших семян. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние обработки семян томата и капусты защитно-стимулирующими составами на их посевные качества и на микрофлору (лабораторный опыт, 2012–2013 гг.)

№	Вариант	Посевные качества семян, %				Интенсивность роста микрофлоры			
		энергия прорастания		лабораторная всхожесть		грибной		бактериальной	
		томат	капуста	томат	капуста	томат	капуста	томат	капуста
1	Контроль (без обработки)	63	67	76	89	+++	++	++	+++
2	ТМТД, 80 % с.п.	52	63	69	82	-	-	-	-
3	ТМТД+ZnSO ₄	69	75	82	88	-	-	-	-
4	ТМТД+ акпенол-альфа (КН-2)	78	75	89	94	-	-	-	-
5	ТМТД+ZnSO ₄ + акпенол-альфа (КН-2)	64	63	76	83	-	-	-	-
6	Фундазол, 50 % с.п	65	67	82	85	+	+	+	++
7	Фундазол, 50% с.п.+ ZnSO ₄	65	67	87	87	+	+	+	++
8	Фундазол, 50% с.п. + акпенол-альфа (КН-2)	73	75	92	93	+	+	+	++
9	Фундазол, 50% с.п. + ZnSO ₄ + акпенол-альфа (КН-2)	63	65	98	98	+	+	++	++

Примечание: - отсутствие роста, + слабый рост, ++ средний рост, +++ интенсивный рост.

Результаты опыта показали, что протравители ТМТД, 80% с.п. и фундазол, 50% с.п. не влияют отрицательно на посевные качества семян. Только в варианте с ТМТД, 80% с.п., эти показатели незначительно ниже контроля. В вариантах сочетания протравителей с микроэлементом ZnSO₄ и стимулятором КН-2 отмечается существенное улучшение посевных качеств семян. Лучшие варианты — это сочетание протравителей с стимулятором КН-2. Все варианты с ТМТД эффективно подавляют грибную и бактериальную микрофлору семян, а варианты с фундазолом слабо эффективны против бактериальной инфекции.

На основании проведенных исследований для полевых опытов отобрали вариант сочетания ТМТД, 80% с.п. с стимулятором КН-2. Этот вариант обладает защитно-стимулирующим эффектом при обработке семян томата и капусты.

Против почвенной инфекции фузариозного увядания оценивали обработку рассады томата и капусты фунгицидами перед посадкой в грунт, расход жидкости 5 л/м², для предупреждения проникновения инфекции через механические повреждения корневой системы.

Эффективность защитных мероприятий против фузариозного увядания на томате и капусте оценивали в полевых условиях ПК «Топшак» Южно-Казахстанской области. Опыты закладывались согласно методическим указаниям [3], размер делянок 10 м², по-

вторность 4-х кратная. Оценивали эффективность фунгицидов хлорокись меди, 90% с.п. (0,4%), максим, 025 с.к. (0,15%), превикур энерджи, в.к. (0,4%) в качестве эталона брали фундазол, 50% с.п. (0,15%). Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Эффективность фунгицидов против фузариоза на рассаде томата и капусты (ЮКО, Сарыагашский район, ПК «Топшак», полевой опыт, 2014 г.).

Вариант	Поражение фузариоза, %				Биологическая эффективность, %	
	томат		капуста		томат	капуста
	P	R	P	R		
Контроль	17,0	8,5	18,5	9,2	-	-
Фундазол, 80% с.п. - эталон	7,2	2,8	8,8	3,4	67,1	63,0
Хлорокись меди, 90% с.п.	5,7	2,2	6,5	2,8	74,1	69,5
Максим 025 с.к.	6,2	2,5	7,3	3,1	70,6	66,3
Превикур энерджи, в.к.	5,2	1,8	5,8	2,3	78,8	75,0

Примечание: P – распространение; R – степень развития.

Результаты опыта показали, что обработка корневой системы рассады томата и капусты фунгицидами снижает поражение фузариозом. Биологическая эффективность в опытных вариантах составила 70,6–78,8%, в эталоне 67 и 63% соответственно. Все фунгициды проявили аналогичную эффективность на томате и капусте. Наилучшая эффективность в варианте с превикур энерджи, в.к. - 78,8%; 75,0% соответственно.

Таким образом, эффективным приемом борьбы с корневыми гнилями на рассаде томата и капусты является обеззараживание семян защитно-стимулирующим составом – сочетание ТМТД, 80% с.п. с стимулятором КН-2 и полив рассады перед высадкой в грунт фунгицидом превикур энерджи.

Список использованной литературы

1 Умиралиева Ж.З., Джаймурзина А.А. Фузариоз томата в южно-Казахстанской области Сб. научн. тр. II-ой Международной научной конференции молодых ученых «Актуальные проблемы и перспективы защиты и карантина растений». С. 112–113.

2 Джаймурзина А.А., Сагитов А.О., Есжанов Т.К., Умиралиева Ж.З. Инновационный патент РК №28979 «Способ определения эффективности препаратов против грибной и бактериальной инфекции в семенах».

3 Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов, протравителей семян и биопрепаратов в растениеводстве. – Алматы-Акмол. – 1997.- 31 с.

УДК. 582.288

АЛЬТЕРНАРИОЗЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Халмунинова Г.К., Камиллов Ш.Г.

Ташкентский Государственный Аграрный Университет,
Республика Узбекистан, gulchehraxolmuminova82@g.com
kamilov_sh@mail.ru

Заболевания различных культурных, дикорастущих и сорных растений, именуемые альтернариозами, известны всем фитопатоологам и работникам системы защиты растений. Причиной альтернариозов является поражение растений микроскопическими несовершенными грибами рода *Alternaria*. Благодаря широкой экологической амплитуде они приспособились к паразитизму на различных важных сельскохозяйственных культурах.

Идентификация многих микромицетов и, в частности, видов *Alternaria* сопряжена с рядом трудностей, таких как сходство морфологических характеристик разных видов и одновременно внутривидовая вариабельность признаков.

Многие виды *Alternaria* вызывают пятнистости листьев и тем самым повреждают фотосинтетический аппарат растения, что при сильном заражении приводит к существенным потерям урожая, особенно ослабленных растений восприимчивых сортов. Подсчитано, что потери урожая плодов томата в Индии достигали 78% (Datar, Mayee, 1981), Исследования, проводившиеся в Германии, показали, что потери урожая семян озимого рапса от альтернариоза могут доходить до 50% (Daebeler et al., 1986). Отмирание ботвы моркови, вызванное альтернариозом, сильно снижает эффективность механизированной уборки корнеплодов (Pryor et al., 1994, 2002).

Широко известно в Узбекистане такое заболевание как пятнистость картофеля и томатов. Альтернариоз картофеля и томатов открытого грунта, вызываемый крупноспоровыми видами *Alternaria* (*A. solani* в широком смысле). Повсеместно распространены альтернариозы крестоцветных культур (капусты, рапса, редьки и др.), вызываемые *A. brassicae*, *A. brassicicola* и *A. japonica* (син. *A. raphani*) (Ганнибал, Гасич, 2009). В нескольких регионах Узбекистана выявлены альтернариозы листьев и корнеплодов моркови (*A. dauci*, *A. radicina*). Распространение альтернариозов в конце вегетации перед уборкой доходит до 90–100%, а развитие до 15% (Ганнибал и др., 2010). Локальное значение имеют альтернариозы лука (*A. porri*), тыквы (*A. cucumerina*) и ряда декоративных растений (календула, цинния).

Род *Alternaria*, относимый ранее к несовершенным грибам (пор. *Hyphomycetales*, сем. *Dematiaceae*), в соответствии с принятой в настоящее время системой считают анаморфой сумчатых грибов семейства *Pleosporaceae* порядка *Pleosporales* подкласса *Pleosporomycetidae* класса *Dothideomycetes* (Kirk et al., 2008). У некоторых видов *Alternaria* известна телеоморфа (половая стадия) из рода *Lewia*, однако подавляющее большинство видов её утратило.

Таксономия рода *Alternaria* Nees и других близких к нему родов за почти что 200 лет претерпела неоднократные капитальные ревизии. В настоящий момент осно-

вой систематики рода служат труды Э.Симмонса опубликовавшего определительный ключ (Simmons, 2007). Разграничение видов по Э.Симмонсу строится исключительно на морфологических признаках. На наш взгляд, большой вклад в возможность идентификации грибов с муральными спорами внесли работы М.Б.Эллиса (Ellis, 1971, 1976). Однако в связи с накоплением уровня знаний по молекулярной биологии и общими тенденциями техники идентификации живых организмов, в настоящее время большое внимание уделяется современным методам изучения ДНК. К таким методам можно отнести ПЦР со специфичными праймерами (в том числе количественный ПЦР в реальном времени), секвенирование ДНК, иммуноферментный анализ (ИФА) (Ганнибал, 2011). По В.Ф.Ганнибалу (2011), целесообразнее обсуждать не один род *Alternaria*, а в целом всю группу близких по показателям родства грибов – альтернариоидных гифомицетов. Альтернариоидные гифомицеты включает 10 родов с общим объёмом примерно 350 видов (Gannibal, 2011): *Alternaria* (около 280 видов), *Alternariaster* (1 вид), *Brachycladium* (2 вида), *Chalastospora* (1 вид), *Embellisia* (23 вида), *Nimbya* (17 видов), *Prathoda* (1 вид), *Teretispora* (1 вид), *Ulocladium* (24 вида), *Undifilum* (2 вида).

Общепринятым в настоящее время является деление видов рода на группу мелкоспоровых и крупноспоровых грибов. Одной из проблемных с точки зрения систематики является группа так называемых мелкоспоровых видов *Alternaria*. Ранее зачастую всех представителей этой группы мелкоспоровых видов объединяли под одним названием – *Alternaria alternata* (син. *A. tenuis*). Ряд попыток описать формы или разделить этот вид на более мелкие виды, незначительно отличающиеся морфологически, но специализированные на разных хозяевах (без надлежащих экспериментальных доказательств) привели к тому, что ныне существует более 100 названий, оцениваемых как мелкоспоровые таксоны с неясными видовыми особенностями, не позволяющими отличить их друг от друга (Simmons, 2007). Многие мелкоспоровые виды (например, *Alternaria tenuissima*, *A. infectoria* и *A. alternata*) обладают весьма обширными списками растений-хозяев. Остальные же (не мелкоспоровые) виды в большинстве своём приурочены к одному или нескольким видам растений одного рода, реже нескольких родов, но одного семейства (Simmons, 1992, Zhang, 2003).

Целью настоящей работы является изучение представленности различных видов *Alternaria* ассоциированных на сельскохозяйственных и декоративных культурах для дальнейшего анализа морфологических и других признаков идентификации.

В пределах Республики Узбекистан виды рода *Alternaria* мало изучены, и идентификация их проводилась в основном на основе специализации к определённым субстратам и распространённости (Сагдуллаева и др., 1990). Анализ видового состава возбудителей альтернариоза овощных культур с учетом современных таксономических концепций не проводился. Многие виды *Alternaria* вызывают серьёзные заболевания важных сельскохозяйственных культур. Особенно сильно от альтернариозов страдают морковь (чёрная гниль и бурая пятнистость), крестоцветные (чёрная пятнистость), картофель (ранняя пятнистость), зерновые культуры (чёрный зародыш либо бессимптомное поражение зерновок).

Работа проводилась с 2011 года. В процессе исследования были обследованы посе- вы зерновых, овощных культур и хлопчатника. Кроме собранных нами более 200 штам-

мов в работе задействованы материалы, хранящихся в лаборатории микологии Института ботаники АН РУз и опытной станции Ташкентского аграрного университета.

Предварительный анализ собранных около 150 штаммов, путём получения моноспоровых чистых культур показал, что они принадлежат к следующим видам:

1. На *Lycopersicum esculentum* (помидор) – *A. alternata* (Fr.) Keissler.f. sp. *lycopersici* (чёрная плесень плодов); *A. longipes* (Ell. Et Ev.), Wasson, *A. solani* (Ell. Et Mart.) Sor.;

2. На *Solanum tuberosum* (картофель) – *A. solani* (Ell. Et Mart.) Sor., *A. alternata* (Fr.) Keissel, *A. tenuissima* (Kunze ex Pers.) Wiltshire;

На *Daucus carota* (морковь) – *A. radicina* Meier, Drecshler & Eddy; (чёрная гниль моркови), *A. dauci* (Kuhn) Groves & Skolko, *A. alternata* (Fr.) Keissel;

На *Allium cepa* (лук репчатый) – *A. porri* (Ell.) Cif., *A. alternata* (Fr.) Keissel;

На *Brassica oleraceae* (капуста) – *A. brassicae* Sacc., *A. brassicola* (Schw.) Wiltshire, *A. japonica* Yoshii;

На *Capsicum annuum* (перец) – *A. solani* (Ell. Et Mart.) Sor. (альтернариоз плодов перца), *A. alternata* (Fr.) Keisse;

На *Solanum melongena* (баклажан) – *A. solani* (Ell. Et Mart.) Sor.;

На *Cucurbita pepo* (тыква) – *A. cucumerina* (Ellis & Everh.) Elliot (пятнистость и увядание листьев), *A. longissima* Deighton & MacGarvie, *A. alternata* (Fr.) Keisse;

На *Apium graveolens*, *Anetum graveolens* (сельдерей, укроп) – *A. radicina* Meier, Drecshler & Eddy;

На *Triticum aestivum* (пшеница) – *A. alternata* (Fr.) Keissel (чёрный зародыш), *A. state of Pleospora infectoria* Fuckel;

На хлопчатнике – *A. macrospora* Zimm.

На *Helianthus annuus* (подсолнечник) – *Alternariaster helianthi* (Hansf.) E.G. Simmons (син. *A. helianthi*)

В результате проведенного исследования было выявлено 15 видов микромицетов относящихся к р. *Alternaria* отмеченных на 12 сельскохозяйственных культурах.

Следующей задачей являлось изучение применения мер борьбы с альтернариозами овощных культур.

Одной из важнейших задач сельского хозяйства является защита растений от болезней, которая является важной составной частью технологического процесса выращивания растений, основная производственная задача которой выражается в ликвидации или уменьшения потерь урожая. Данная задача может быть сформулирована, как проведение комплексных защитных мероприятий для снижения потерь продукции и уменьшения вредного воздействия на растения.

Борьба с болезнями посевов – это комплекс агротехнических, химических, биологических и других мероприятий. Наибольшей эффективностью в подавлении развития болезней отличается применение химического метода защиты посевов и урожая.

Несмотря на наличие в стране достаточно широкого набора высокоэффективных и зарегистрированных фунгицидов с разными действующими веществами, на овощных культурах против альтернариоза рекомендовано лишь 4 препарата. В связи с чем, зарегистрированные в Узбекистане фунгициды против альтернариозов овощных культур относительно малочисленны.

Нами были проведены полевые опыты по выявлению современных фунгицидов против альтернариозов во время вегетации.

В первом опыте были задействованы препараты Ридомил Голд МЦ 68% в.д.г., для сравнения был взят фунгицид Фундазол 50% с.п. В течении опыта в основном были поражены листья, плоды слабо, листья были поражены в среднем на 74–77%.

После обработки Ридомил Голд МЦ в норме 1,5–2,5 кг/га в опытном варианте отмечено, что препарат хорошо защищает всю вегетирующую часть растения. Так, биологическая эффективность подавления заболевания на листьях на 15 день составляла 85,5–89,8%, на 30 день 82,6–84,5%, затем на 45 день снижалась до 62,6–64,3%. Для Фундазола 50% с.п. эффективность действия препарата на листьях при аналогичных нормах расхода составляла 85,5–88,7% на 15 день, что было чуть ниже Ридомил Голд МЦ 68% в.д.г. (табл.1).

Табл. 1. Биологическая эффективность фунгицида Ридомил голд МЦ 68% в.д.г. против альтернариоза томатов, % (производственный опыт, 15–07–17.08.2015, Ташкент обл., Кибрайский район, агрофирма Истиклол «Носиров Абдирайм «фермерское хозяйство

Препарат	15 день		30 день		45 день	
	1,5 кг/га	2,5 кг/га	1,5 кг/га	2,5 кг/га	1,5 кг/га	2,5 кг/га
Ридомил Голд МЦ 68% в.д.г.	85,5	89,8	82,6	84,5	62,6	64,3
Фундазол 50% с.п.	85,5	88,7	80,5	80,3	57,6	56,2

В следующем опыте были задействованы препараты: Шавит Ф 72% в.г. в норме расходов 2,0 и 2,5 кг/га; Колосаль 25% к.э (0,3–0,5 л/га), для сравнения был взят препарат рекомендованный для борьбы с альтернариозом картофеля и томата - Проксанил 45% к.с. в норме расхода 2,0 л/га.

До начала опыта пораженность вегетирующей массы растений составляла 62,3–70,1%.

При выявлении биологической эффективности изучаемых препаратов отмечено, что максимальной биологической эффективностью против альтернариоза на 15 день обладает фунгицид Колосаль 25% к.э. в норме расхода 0,5 л/га (табл.2).

Табл.2. Биологическая эффективность фунгицидов против альтернариоза томатов, % (производственный опыт, 8–07–6.08.2016, Ташкентской обл. Ташкентский район «Аълохон Исохон Агро «фермерское хозяйство)

Фунгицид	Норма расхода, кг/га; л/га	15 дн	30 дн	45 дн
Шавит ф 72% в.г.	2,0 кг/га	79,5	69,4	43,9
	2,5 кг/га	81,7	70,5	49,5
Колосаль 25% к.э	0,3 л/га	80,5	69,7	42,8
	0,5 л/га	82,5	71,5	47,3
Проксанил 45% к.с.	2,0 л/га	81,6	71,5	46,2

Биологическая эффективность двух других препаратов примерно схожа.

Из проведенного опыта можно сделать вывод, что все три препарата обладают высокой эффективностью в подавлении альтернариозов овощных культур во время вегетации.

Список использованной литературы

1. Ганнибал Ф.Б. *Alternaria* spp. в семенах зерновых культур в России // Микология и фитопатология. 2008, Вып. 42, № 4- с. 359–368
2. Ганнибал Ф.Б. Видовой состав, систематика и география возбудителей альтернариозов подсолнечника в России // Вестник защиты растений, 2011, 1, с. 13–19.
3. Ганнибал Ф.Б., Гасич Е.Л. Возбудители альтернариоза растений семейства крестоцветные в России: видовой состав, география и экология // Микология и фитопатология, 2009, 43, 5, с. 79–88.
4. Ганнибал Ф.Б., Орина А.С., Левитин М.М. Альтернариозы сельскохозяйственных культур на территории России // Защита и карантин растений, 2010, 5, с. 30–32.
5. Литвинов М. А. Определитель микроскопических почвенных грибов. - Л., 1967. - С. 124.
6. Сагдуллаева М.Ш., Киргизбаева Х.М., Рамазанова С.С. и др. Гифальные грибы // Флора грибов Узбекистана, т.6 – Ташкент, Фан, 1990 – 132 с.
7. Datar V.V, Mayee C.D. Assessment of losses in tomato yielded due to early blight // Indian Phytopathol., 1981, 34, p. 191–195.
8. Daebeler F., Amelung D., Riedel V. Untersuchungen uber die Schadwirkung der durch *Alternaria* spp. Verursachten Rapsschwarze an Winterraps // Wiss. Z. Wilhelm-Pieck-Univ., Rostock, Naturwiss. Reihe 35, 1986, h.52–54
9. Ellis M.B. Dematiaceous hyphomycetes – Kew, Surrey, UK, CMI, 1971 – 608 p.
10. Ellis M.B. More dematiaceous hyphomycetes – Kew, Surrey, UK, CAB IMI, 1976 – 507 p.
11. Hughes S. I. Conidiophores, conidia and classification. // Can. S. Bot., Vol. 31. N 5. 1953 – p.577–659.
12. Kirk P.M., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A. Ainsworth and Bisby's Dictionary of fungi. 10th edition. CAB International, 2008, 771 p.
13. Pryor B.M., Davis R.M., Gilbertson R.L. Detection and eradication of *Alternaria radicina* on carrot seed // Plant Dis., 1994, 78, 5, p. 452–456.
14. Pryor B.M., Michailides T.J. Morphological, pathogenic, and molecular characterization of *Alternaria* isolates associated with *Alternaria* late blight of pistachio // Phytopathology, 2002, 92, 4, p. 406–416.
15. Simmons E.G. Typification of *Alternaria*, *Stemphylium* and *Ulocladium* /Mycologia, 1967, Vol.59 – p. 67–92
16. Simmons E.G. *Alternaria* taxonomy: current status, viewpoint, challenge // *Alternaria*. Biology, plant diseases and metabolites – Amsterdam: Elsevier, 1992 – p.1–36
17. Simmons E.G. *Alternaria*. An Identification Manual. Utrecht: CBS, 2007, 775 p.
18. Subramanian A. Classification of the Hyphomycetes // Curr. Sci. India, 1961.
19. Wiltshire S.P. The foundation species of *Alternaria* and *Macrosporium* // Transaction of British Mycological Society – 1933, Vol.18 – p.135–160
20. Zhang T.Y. *Alternaria* // Flora Fungorum sinicorum. Vol. 16 – Beijing: Science press, 2003 – 216 p

ИДЕНТИФИКАЦИЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО ОЖОГА *ERWINIA AMYLOVORA* МЕТОДОМ REAL-TIME ПЦР

Хамдиева О.Х., Жаманбаева Г.Т., Берганаева Г.Е.

Казахский Научно-исследовательский институт
защиты и карантин растений им.Ж.Жиембаева
Алматы, Республика Казахстан, azadahamdieva@gmail.com

Введение

Бактериальный ожог – опаснейшее некротическое заболевание растений семейства Rosaceae, вызываемое бактерией *Erwinia amylovora* ((Burril) Winslowetal.). *Erwinia amylovora* является карантинным объектом для Республики Казахстан [1], Кыргызстан [2], Узбекистан [3] и стран, входящих в Европейскую организацию защиты растений (EPPO A2 list, EU Annex II/A2). Эти бактерии поражают более чем 180 видов растений, особенно представителей подсемейства Maloideae. Экономически наиболее важными хозяевами для данного фитопатогена являются Pyrus spp., Malus spp., Cydonia spp., Eriobotrya japonica, Cotoneaster spp., Crataegus spp., Pyracantha, spp. и Sorbus spp. Впервые бактериальный ожог был описан еще в 1893 году в Северной Америке, а на данный момент это заболевание зарегистрировано более чем в 40 странах, включая Польшу, Беларусь, Украину и Литву [4, 5].

В мире ежегодные убытки от этого заболевания составляют десятки миллионов долларов. Столь серьезные потери связаны с отсутствием эффективного контроля заболевания. Стандартные методы борьбы основаны на интенсивной обрезке деревьев, обработке антибиотиками, медьсодержащими препаратами и биопрепаратами. Все эти методы успешны лишь при применении в оптимальные сроки. Во избежание дальнейшего распространения бактериального ожога на территории Казахстана крайне важно разработать методы быстрого выявления возбудителя.

Следует отметить, что на ранних стадиях развития заболевания внешние признаки поражения растения возбудителем *Erwinia amylovora* могут отсутствовать и в этом случае метод ПЦР имеет явные преимущества перед другими классическими видами анализа, так как повышенная чувствительность и возможность в некоторых модификациях ПЦР проводить количественную оценку присутствия фитопатогена, делает этот метод более предпочтительным при диагностике карантинных объектов. Применение таких диагностических методов позволяет получить надежные, быстрые и достоверные (специфичность анализа составляет более 99%) результаты, обеспечивающие проверку подкарантинной продукции на наличие объектов внутреннего и/или внешнего карантина.

Материалы и методы

Объектами исследования, служили плодовые деревья, зараженные бактериальным ожогом-*Er. amylovora*. Материалом для исследования были образцы ДНК (129 образца) выделенные из бактериальной культуры *Er. amylovora*.

Выделение ДНК из бактериальной культуры *Er. amylovora*.

Для экстракции ДНК использовали коммерческий набор реактивов «Проба-ГС» производства ООО «Агродиагностика» (Москва, Россия). Экстракцию проводили согласно

инструкции производителя [6]. Перед тем как начать выделение ДНК, суспензию бактериальной культуры гомогенизировали на вортексе в течение 3–5 с и осаждали центрифугированием в течение 10 мин. при 13000 об/мин. Удаляли надосадочную жидкость и добавляли лизирующий раствор и сорбент. Затем термостатировали пробирки в течение 20 мин при 50°C последующим центрифугированием 1 мин при 13000 об/мин. Удаляли надосадочную жидкость и промывали осадок промывочными растворами № 1–3. Далее осадок сушили в течение 5 мин при 50°C и добавляли элюирующий раствор с последующим термостатированием в при 50°C. Затем центрифугировали в течение 1 мин при 13000 об/мин. Надосадочную жидкость, переносили в чистые пробирки и использовали для проведения ПЦР-амплификации. Образцы ДНК хранили при –80 °С.

Идентификация бактериального ожога методом Real-Time ПЦР

Идентификацию *Er.amylovora* проводили комплектом реагентов компании ООО «АгроДиагностика». В состав диагностического набора входят микропробирки объемом 0,2 и 0,5 мл, в каждой из которых содержится уже реакционная смесь для амплификации (ПЦР-буфер, дНТФ, специфичные праймеры и специфичные зонды, меченные красителями FAM и HEX), которая запечатанная под слоем парафина. Визуализация результатов ПЦР проводилась флуоресцентной детекцией продуктов амплификации непосредственно в ходе реакции методом ПЦР в реальном времени.

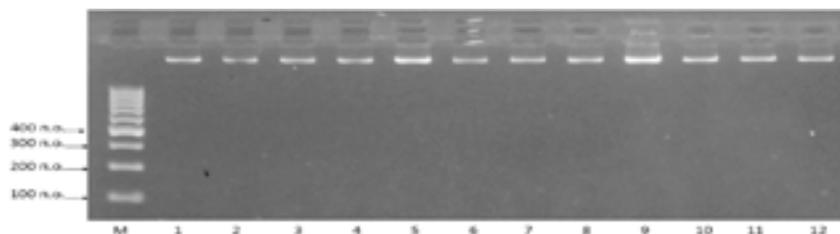
ПЦР амплификацию проводили в амплификаторах «Герцик» («ДНК-Технология», Москва, Россия) и FQD-69a LineGene 9660 («BIOER Technology», Япония). Режим амплификации был следующим: 80°C – 30 сек., 94°C – 90 сек.; 5 циклов 94°C – 30 сек., 64°C – 30 сек., 45 циклов - 94°C – 10 сек., 64°C – 30 сек.

Результаты и обсуждения

При обследовании садов в крестьянских хозяйствах Алматинской, Жамбылской и Туркестанской областях отбирали образцы с типичными симптомами бактериального ожога. С каждого пораженного болезнью дерева отбирали пробы, при этом соблюдали все требования антисептики. В лабораторных условиях проводились бактериологические анализы по изоляции возбудителя болезни в чистую культуру на селективной среде Кинга. Анализировали все органы яблони, пораженные болезнью – завязь, листья, плоды, побеги и кору.

Идентификацию бактерии *Erwinia amylovora* проводили методом Real-Time. Для проведения ПЦР-анализа и идентификации бактериального ожога плодовых была экстрагирована ДНК из 129 изолятов бактерий, выделенных из пораженных болезнью образцов яблони из хозяйств в Алматинской (79 образцов), Туркестанской (28) и Жамбылской областях (22). Перед проведением ПЦР все образцы ДНК прогоняли в 1 %-ном агарозном геле с добавлением бромистого этидия в горизонтальной камере электрофореза, для предотвращения выдачи ложноотрицательных результатов. Результаты электрофореза анализировали с помощью гель-документирующей системы Doc-VX5 (Vilbert Lourmat) (Рисунок 1).

Анализ результатов проводился автоматически после завершения реакции программным обеспечением, поставляемым вместе с детектирующим амплификатором. Результаты не учитывались в случае контаминации отрицательного контроля, либо отрицательного результата внутреннего контроля.



M – DNA Ladder GeneRuler 100 bp (*Thermo Fisher Scientific, USA*)

1–12 – ДНК выделенная из изолятов бактерий

Рисунок 1 – Электрофореграмма выделенных образцов ДНК из изолята бактерии *Er.amylovora*

Проведенный ПЦР анализ на образцах отобранных в садах Алматинской области показал наличие бактериального ожога в 37 изолятах из 79 (Таблица 1).

Таблица 1 - Результаты идентификации *Er.amylovora* в Алматинской области

Район	Количество образцов	Кол-во образцов с положительным результатом	Кол-во образцов с отрицательным результатом
Енбекшиказахский	30	21	9
Карасайский	14	10	4
Талгарский	22	5	17
Уйгурский район	2	1	1
Айдарлы	11	0	11
Итого	79	37	42

Бактериальный ожог был выявлен во всех исследуемых районах Алматинской области, кроме села Айдарлы, все 11 анализируемых образцов были отрицательными. По результатам проведенного анализа районы, где чаще всего встречался бактериальный ожог были Енбекшиказахский (21 положительный образец из 30) и Карасайский (10 положительных образцов из 14).

В Туркестанской области Сарыагашском и Казыгуртском районах больше всего был распространен бактериальный ожог. ПЦР амплификацией было проанализировано 28 изолятов отобранных из 4 регионов. Бактериальный ожог был подтвержден в 7 образцах (Таблица 2), остальные 21 изолят были отрицательными.

Таблица 2 - Результаты идентификации *Er.amylovora* в Туркестанской области

Район	Количество образцов	Кол-во образцов с положительным результатом	Кол-во образцов с отрицательным результатом
г. Шымкент	2	2	0
Сарыагашский	10	3	7
Казыгуртский	14	1	13
Толембиский	2	1	1
Итого	28	7	21

В Жамбылской области наличие бактериального ожога методом ПЦР проверяли в трех районах Меркенском, Кордайском и Байзакском. Наличие бактериального ожога в исследуемых районах подтвердилось только для 3 образцов из 6 отобранных в Кордайском регионе. По данным фитопатологического анализа бактериальный ожог был распространен больше в Байзакском районе, однако данные ПЦР анализа не выявили патоген в этой местности. Изоляты отобранные в Меркенском районе также были отрицательными (Таблица 3).

Таблица 3 - Результаты идентификации *Er.amylovora* в Жамбылской области

Район	Количество образцов	Количество образцов с положительным результатом	Количество образцов с отрицательным результатом
Меркенский	6	0	6
Кордайский	6	3	3
Байзакский	10	0	10
Итого	22	3	19

Таким образом, нами была проведена идентификация бактериального ожога в трех областях Казахстана (Алматинской, Жамбылской и Туркестанской). Из 129 излятов было выделено ДНК и создан генетический банк, представляющий собой образцы выделенной ДНК, данные о месте сбора образца и результаты анализов. В результате проведенного Real – Time ПЦР, 47 изолятов идентифицированы как бактерия *Erwinia amylovora* возбудитель бактериального ожога, остальные 82 образца были отрицательными.

Список использованной литературы

- 1 Перечень карантинных объектов и чужеродных видов, по отношению к которым устанавливаются и осуществляются мероприятия по карантину растений - Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 30 марта 2015 года № 4-4/282. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 23 июля 2015 года № 11739.
- 2 Чакаев Д.Ш., Чакаева А. Ш. Ожог плодовых деревьев в Кыргызстане // Известия национальной академии наук Кыргызской Республики.– 2010. – №4. – С.61–64.
- 3 Ходжаев С.М., Хасанов Б.А., Гузалова А.Г. Бактериальный ожог плодовых деревьев в Узбекистане, вызываемый бактерией *Erwinia amylovora*(Burill) Winslow et al. // International Scientificand Practical Conference «WORLDSCIENCE»,January 2016. – Vol. 5,№1(5). –P. 17–20.
- 3 Кудина И.В., Лагоненко А.Л., Евтушенков А.Н. Характеристика фитопатогенных бактерий *Erwinia amylovora*, выделенных на территории Беларуси // Труды БГУ – Молекулярная биология. – 2008. – Т. 3, часть 1. -С. 1–8.
- 4 Яковлева Л.М., Мороз С.Н. и др. *Erwiniaamylovora*– возбудитель бактериального ожога деревьев в Украине // Мікробіол. журн. – 2014, - Т.76,№4. – С.26–33.
- 5 Lopez M.M., Llop P., Olmos A. e.a. Molecular tools solving the challenges posed by detection of plant pathogenic bacteria and viruses? //Curr. IssuesMol. Biol. – 2009. – No 11. – P. 13–46.
- 6 Диагностика ряда карантинных фитопатогенов методом полимеразной цепной реакции с флуоресцентной детекцией результатов с использованием диагностических наборов производства ООО «АгроДиагностика». Методические указания, 2018. – С. 13–15.

УДК 632.65.7. 633.1

МЕРЫ БОРЬБЫ ПРОТИВ ЗЕРНОВОК НА ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУРАХ

Холлиев А., Махмудова Ш., Иргашева Н.

Ташкентский государственный аграрный университет

asomxolliev@mail.ru

Аннотация: Протравливание семян зернобобовых культур против брухусов 15 дней до посева с инсектицидов протравителями в норме расхода Гаучо 70 % с.п. 5 кг/т и Круизер 35 % к.сус., 4 л/т в конце вегетационного периода сохраняет до 50–60 % урожай.

Ключевые слова: зернобобовые культуры, зерновки, вредоносность, инсектицидов протравители, биологическая эффективность, химическая обработка.

Зернобобовые культуры как и другие сельскохозяйственные культуры сильно заражается различными вредителями. Среди этих вредителей есть специализированные и полифаги. В основном, специализированные вредители причиняет больше вреда, чем полифаги. Зернобобовые культуры тоже имеет таких вредителей и один из них является зерновки - Bruchidae.

По литературным данным урожай нут, фасоли и маша во время вегетации и при хранении в складах заражается до 70–80 % с этим вредителем.

В настоящее время разработать меры борьбы с выше указанными вредителями является основной задачей, и мы в течение 2016–2018 годов провели научно-исследовательские работы по этой направлений.

Испытание препаратов (инсектицидов протравителей) против зерновки на зернобобовых культурах проводили в фермерских хозяйствах Ташкентской и Кашкадарьинской областей. При этом семена фасоли, маша и нута протравили препаратами за 15 дней до посева в норме расхода Гаучо 70 % с.п. 5 кг/т и Круизер 35 % сус.к., 4 л/т. Проведение опыта и расчеты эффективности проводили по общепринятой методике [1,3]. В целях определения зараженности полученного урожая с каждого варианта просматривали и проанализировали по 5000 семян.

В годы исследований нами определена зараженность до 70–80 % урожай зернобобовых культур с зерновками в период вегетации и при хранении.

Зерновки (Bruchidae) является очень передвижным насекомым при жарком и светлое время дня. Весной эти вредители часто и сильно заражает позднепосевные зернобобовые культуры в фазе цветения и образование бобов. Жуки этих вредителей питаются нектаром цветов зернобобовых [4].

В условиях Узбекистана встречается 3 вида зерновок – четырехточечная зерновка - (*Callosebruchus maculatus* Z.) гороховая зерновка - (*Bruchus pisorum* L.) и фасолевая зерновка - (*Acanthoscelides obsoletus* Say.).

По данным И.Ф.Павлова [2] при протравливание семян гороха до посева против гороховой зерновки эффективность не наблюдалось и продолжалось заражение гороха зерновками в течение вегетационного периода и при хранении.

В наших опытах наблюдались противоположные данные. Ниже приведены ре-

зультаты опытов на культурах фасоли, маша и нута. Из результатов опыта видно, что в контрольном варианте зараженность фасоли во время вегетации зерновками достигло до 52,4%, а в опытных вариантах, где применяли препарат (инсектицидный протравитель) Гаучо 70% с.п. в норме расхода 5 кг/т против зерновки, зараженность фасоли было 12,7%. Во втором варианте где применяли препарата Круизер 35% к.сус., в норме расхода 4 л/т зараженность фасоли зерновкой составляло 15,7%.

Результаты опыта на культурах маш показывает, что в контрольном варианте зараженность семян маша составляло 57,4%, в варианте с Гаучо 70% с.п., зараженность семян маша было 5,3%, во втором варианте, где применяли препарата Круизер 35% к.сус. наблюдалось 9,2% зараженности.

В опытах проведенных на культурах нута, в контрольном варианте зараженность полученного урожая зерновками составило 46,2%. В варианте Гаучо 70% с.п., зараженность составляло 13,2%, а в варианте Круизер 35% к.сус. – 15,1% полученного урожая.

Из результатов научно-исследовательских работ можно сделать вывод о том, что обработка семян зернобобовых культур с протравителями за 15 дней до посева в норме расхода Гаучо 70% с.п. 5 кг/т и Круизер 35% сус.к., 4 л/т. полученный урожай меньше заражается зерновками на 40% до 45% чем на посевах с необработанным участком (контроле). Такой метод борьбы с зерновками сохраняет до 45–50% урожая от брухусов (зерновок).

Список использованной литературы

1. Методические указания по испытанию инсектицидов, акарицидов и моллюскоцидов в растениеводстве. - Москва. – 1986.-138–139 стр.
2. Павлов И.Ф. Агротехнический метод защиты растений. – М.: Россельхозиздат, 1971. – 206 с.
3. Сухорученко Т.И., Долженко В.И., Новожилов К.В. Методы оценки действия инсектицидов на членистоногих //Вестник защиты растений. – Санкт – Петербург, 2006. - №3. – С. 3–12.
4. Халлак Ф.Х. Влияние метеорологических условий на развитие четырехточечной зерновки.//Защита и карантин растений. – Москва. – 1989.

УСТРОЙТВА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ ХИМИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ ОТ ТЕРМИТОВ И ДРУГИХ ДРЕВОРАЗРУШАЮЩИХ НАСЕКОМЫХ

Холматов Б.Р., Рустамов К.Ж., Ганиева З.А., Хашимова М.Х.

ГУП «Республиканский центр по борьбе с термитами»
при Институте зоологии Академии наук Республики Узбекистан
zoology@academy.uz

Среди разнообразного мира насекомых термиты занимают особое место. Особо важно проблема вредности термитов в Северо-западном регионе Узбекистана, территориально охватывающем Республику Каракалпакстан и Хорезмскую область, а также южные регионы – Сурхандарьинскую и Кашкадарьинскую области.

Можно указать на несколько причин повреждения термитами жилой площади населённых пунктов, исторических памятников и других сооружений в республике: из-за деятельности человека при освоении новых земель, заселенных термитами, разрушения природных очагов (кладбища и другие) и строительства на их месте новых объектов.

Многие особенности жизнедеятельности термитов, а именно: скрытый образ жизни, изолированность гнезд и широкая разветвленность ходов является причиной, затрудняющей проведение мероприятий по борьбе с ними. Поэтому ведущие ученые мира, считают, что борьбы с термитами в практике очень сложно.

Основные способы борьбы с термитами в прошлом веке были с применением химикалий, достаточно высокой токсичности, таких как ДДТ, гексахлоран, органофосфат и карбомат (Алимджанов, 1971, Беленков и др., 1984; Давлетшина и др. 1986).

В связи с этим требуются разработки альтернативных способов защиты сооружений. Для разработки стратегии борьбы с термитами рода *Anacanthotermes* необходимы комплексные методы, направленные не только на уничтожение вредителя, но и на профилактику повреждения древесины вредителем. Поэтому разработка и внедрение технологий профилактики древесины от повреждений термитами является злободневным вопросом, требующим безотлагательного решения.

Для достижения этой цели изначально составлен список строевой древесины, устойчивой к вредоносности термитами; выявлены наиболее эффективные химические вещества для обработки древесины; составлены схемы модели установки для антитермитной обработки древесины; проектирован и изготовлен устройства для обработки древесины химическими средствами от термитов и других древоразрушающих насекомых – вредителей.

Составление списка строевой древесины, устойчивой к вредоносности термитами. Исследуемые пробы древесины были разделены на 4 категории: 10 видов неустойчивые (*ива белая – Salix alba*, *тополь пирамидный – Populus nigra*, *тополь белый – Populus alba*, *тополь зеленолиственный – Populus pruinosa*, *тополь афганский – Populus afghanica*, *карагач – Ulmus densa*, *конский каштан – Aesculus hippocastanum*, *гледичия – Gleditschia triacanthos* *платан восточный – Platanus orientalis*, *камальна обыкновен-*

ная – *Catalpa bignonioides*) к вредоносности термитов; 7 видов малоустойчивых видов (клен ясенелистный – *Acer negundo*, черный орех – *Juglans nigra*, клен платановидный – *Acer platanoides*, бундук двудомный – *Gymnocladus dioicis*, боярка понтийская – *Crataegus pontica*, береза белая – *Betula pendula*, сосна обыкновенная – *Picea abies*); 7 видов среднеустойчивых (ясень пушистый – *Fraxinus pubescens*, грецкий орех – *Juglans regia*, липа душистая – *Tilia tomentosa*, дуб каменный – *Quercus silex*, эман красный – *Quercus rubra*, эман пробковый – *Quercus robur* и айлант высочайший – *Ailanthus altissima*)

В качестве наиболее устойчивых были выявлены 7 видов (белая акация – *Robinia pseudacacia*, желтая акация – *Caragana arborescens*, арча зарафшанская – *Juniperus seravschanica*, арча виргинская – *Juniperus virginiana*, сосна – *Pinus silvestri*, биота – *Biota orientalis*, японская сафора – *Sophora japonica*).

Устойчивость к повреждению термитами у этих растений, обусловлена тем, что они, выделяют специфические эфирные масла и фитонциды, а также считаются твердой древесиной (Хамраев, 2010). Исходя на этих свойствах при выявлении неповрежденных термитами древесных пород, можно заключить, что в этот список можно включить лиственницу (*Larix decidua*) и ель обыкновенную (*Picea abies*).

Таблица 1. Породы древесины по степени повреждаемости термитами

№	Неустойчивые виды	Малоустойчивые виды	Среднеустойчивые виды	Устойчивые виды
1	<i>Salix alba</i>	<i>Acer negundo</i>	<i>Fraxinus pubescens</i>	<i>Robinia pseudacacia</i>
2	<i>Populus nigra</i>	<i>Juglans nigra</i>	<i>Juglans regia</i>	<i>Caragana arborescens</i>
3	<i>Populus alba</i>	<i>Acer platanoides</i>	<i>Tilia tomentosa</i>	<i>Juniperus seravschanica</i>
4	<i>Populus pruinosa</i>	<i>Gymnocladus dioicis</i>	<i>Quercus silex</i>	<i>Juniperus virginiana</i>
5	<i>Populus afghanica</i>	<i>Crataegus pontica</i>	<i>Quercus rubra</i>	<i>Pinus silvestris</i>
6	<i>Ulmus densa</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Biota orientalis</i>
7	<i>Aesculus hippocastanum</i>	<i>Picea abies</i>	<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Sophora japonica</i>
8	<i>Gleditschia triacanthos</i>			
9	<i>Platanus orientalis</i>			
10	<i>Catalpa bignonioides</i>			

Древесина вышеотмеченных растений должна быть включена в качестве термитоустойчивых в список древесины для постройки сооружений в зараженных термитами регионах и рекомендована для включения в список в Министерство строительства Республики Узбекистан.

Таким образом, в список пород древесины, устойчивой к термитам рекомендуемой для строительства в сильно зараженных регионах республики.

Древесина, представленная в списке, не всегда имеется в ассортименте лесных хозяйств республики, поэтому на следующем этапе подбирались термитоциды, антифиданты и репелленты для обработки наиболее широко применяемой в республике строевой древесины – тополя и ивы.



Рисунок 1. Повреждения термитами жилого дома в г. Хиве (2009 г.): (I) - стропила из тополя повреждения термитами, (II) - стропила из сосны не тронутая насекомыми.

Выявление наиболее эффективных химических веществ для обработки древесины.

Ранее было выявлено, что многие минеральные соли при обработке ими древесины обладают антифидантными свойствами. Экспериментальные результаты показали (Холматов, 2010), что концентрация солевых растворов 0,7% для термитов обладает сильными антифидантными свойствами. Были тестированы $ZnSO_4 \cdot FeCl_3$; $K_2Cr_2O_7$; $CuSO_4 \cdot 5H_2O$; $Na_2WO_4 \cdot 2H_2O$ K_3CrO_3 ; $NH_4Ce(SO_4)_4$, Na_2SO_3 ; $NaCl$.

Термитоустойчивость древесины после химической обработки

Для повышения устойчивости широко применяемой в республике, но легко повреждаемой древесины (например, тополя, ивы) были подобраны химические вещества для её обработки. В качестве термитоцидов применялись известные в отношении противотермитных свойств инсектициды, такие как: номолт, димилин, моспилан, отечественный инсектицид Septor 2.

Установлено, что поедаемость всех тестируемых пород древесины в гнезде термитов в зависимости от применения химических веществ уменьшалась в следующем порядке:

Septor 2 > Моспилан > Димилин > Номолт

Следовательно, димилин и номолт антифидантного влияния на термитов не оказывают. Эти препараты можно рекомендовать для применения в приманках. В качестве наиболее приемлемого антитермитного средства для обработки древесины для внедрения лучше всего рекомендуется применять Septor 2. Это связано с тем, что только при применении препарата Septor 2 в используемых породах древесины тополя, ивы, ореха и чинара никаких следов жизнедеятельности и вредоносности термитов не отмечено. Наблюдения показали, что Septor 2, который сохраняет свою активность при пропитке брусьев около трёх лет, возможно и более.

При использовании антифидантов различных растворов минеральных солей и репеллентов для обработки древесины они столь высокого дерева защитного эффекта не проявили. Следует отметить, что при полном отсутствии пищи, термиты практически не питаются древесиной, обработанной медным купоросом (вредоносность 6,7%).

Экстракты семян можжевельника и листьев мяты из большого количества растений

оказались наиболее приемлемыми репеллентами. Эффективность их в защите древесины тополя составила 96,3- 94,0% соответственно.

Таким образом, для профилактики поражения древесины, абсолютно эффективным оказался отечественный препарат Septor - 2, для предупреждения утечки препарата, бруски желательно покрыть лаком.

Способы обработки древесины

В лабораторных и полевых условиях для образцов древесины тополя были применены следующие концентрации водного раствора препарата Septor - 2 0,001 и 0,0001 %, и следующие способы обработки древесины: 1) поверхностное покрытие кистью, опрыскивание, кратковременная (20 сек.) и долговременная (24 ч. пропитка).

Таблица 2. Некоторые параметры обработки древесины препаратом Septor 2 (0,001 %).

Тип обработки	Время обр-ки	Проникновение в заболонь	Время сушки (30°)	На 100 м ² поверхности расходуется	Степень повреждения (%)	Стоимость расходов на 1 м ² (сумм)
Поверхностная обработка						
Поверхностное покрытие	Около 5 мин	до 0,3 мм	20 мин	0,1 л	0	45
Опрыскивание		до 0,5 мм	Около часа	0,1 л	0	45
Пропитка (кратковременное погружение в рабочий раствор)	20 сек	до 1,5 мм	Около получаса	0,1 л	0	45
Пропитка						
Долговременное погружение в рабочий раствор	3 ч	До 1,5 см	6 часов	0,3 л	0	125

Все пробы древесины после обработки были установлены в гнезда термитов по первому способу метода Бюшли. Через 18 месяцев была проверена эффективность обработки. Следует подчеркнуть, что обработка древесины препаратом в концентрации 0,001 % никакого повреждения древесины отмечено не было, независимо от способа обработки, поэтому результаты приведены только для препарата в концентрации 0,001 %.

Эти результаты показывают, что наибольшая глубина обработки достигается при долгосрочном погружении древесины в рабочий раствор. При поверхностной обработке (покрытие и опрыскивании) обнаружено незначительное повреждение древесины, тогда как долговременная, так и краткосрочная пропитка оказались эффективными на 100% для профилактики поражения древесины от термитов.

Из этих данных можно заключить, что для промышленной обработки древесины можно использовать водный раствор Septor 2 в концентрации 0,001 %

Составление схемы установки для обработки древесины

Учитывая все экспериментальные и производственные наблюдения, а также анализ

многочисленной литературы (Попова и Харук 1991), нами была составлена следующая схема устройства для обработки древесины (рис. 1).

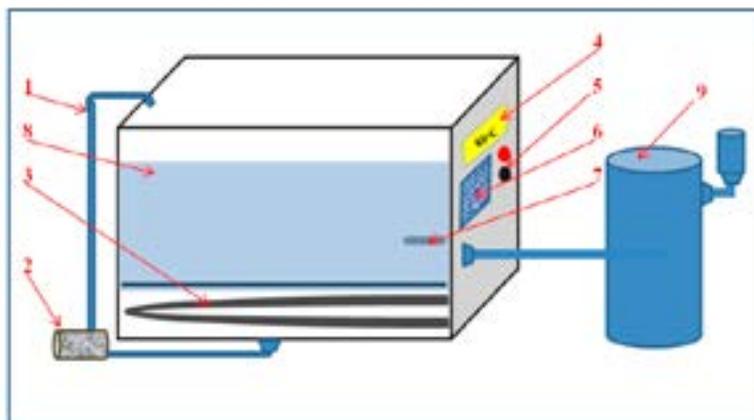


Рисунок 1. Устройство для термической пропитки древесины химическими веществами: 1) труба; 2) насос; 3) электроды; 4) показатель температуры; 5) выключатель установки; 6) автоматическая часть; 7) термометр; 8) рабочий раствор; 9) мотор для разрежения воздуха.

Планируется создать макет устройства размером 220×460×340 мм прямоугольного формата с открывающейся сбоку дверцей. Для усиления эффективности пропитки различных термитоцидных средств и поддержания температуры в состав установки будет входить терморегулятор, который поможет сохранить температуру рабочего раствора (для Septor 2 на уровне до 30°C) на необходимом уровне. Для обеспечения очистки пор древесины перед пропиткой и эффективности пропитки древесины антитермитными растворами, сокращения времени обработки древесины и сушки её в устройстве предусматривается наличие приспособления для создания вакуума и насоса для создания циркуляции и давления. В качестве основного пропиточного материала рекомендуется использование препарата Septor 2. Применение других термитоцидов (моспилан) также допустимо. Одновременное наличие приспособления для разрежения воздуха и насоса для нагнетания его позволит уменьшать давление в порах древесины до её очистки и нагнетать рабочий раствор под давлением для увеличения пропитки.

Как и во всех пропиточных растворах древесины при работе предусматривается возможное образование осадка. Для предупреждения осаждения нерастворимых частиц при помощи насоса будет обеспечиваться постоянная циркуляция раствора или паров рабочей смеси. Течение воды и струи воздуха будут оказывать влияние и на улучшение качества пропитки. В качестве основного рабочего раствора планируется употребления термитоцида Septor - 2, который имеет, нейтральную реакцию его компоненты хорошо растворяются в органических растворителях и образует мелкодисперсную суспензию в воде. При периодическом автоматическом встряхивании растворителя осадок не образуется. Глубина пропитки древесного материала Septor - 2 - до 1,5 см. Этой величины достаточно, чтобы предупредить попадание микроорганизмов в сердцевину древесины и таким образом обеспечить профилактику повреждения древесины от термитов в целом.

В отличие от других конструкций для обработки древесины, использование циркуляции рабочих растворов в жидком и газообразном агрегатных состояниях, имеется возможность прочищения пор древесины при помощи вакуумного насоса, сушка древесины с разрежением воздуха повышают глубину пропитки и уменьшают время обработки древесины. Следует подчеркнуть, что обработка рабочими растворами и сушка древесины будут проводиться в одной и той же камере установки. Рециркулирование рабочего раствора повышает экономическую эффективность использования устройства, и в тоже время направлено на предохранение окружающей среды от загрязнения. Наличие специального краника позволяет легко слить раствор из рабочей камеры.

Таким образом, эксперименты, в котором рассматриваются принципы направленного подбора водорастворимых минеральных составов для комплексной защиты древесины от дереворазрушающих грибов и насекомых, в частности, термитов. Результаты исследований позволяют воспользоваться пробелом существующий в республике с помощью разработки устройства с дождевой (фонтанной) системой пропитки древесины. По результатам исследования проектирован и изготовлен устройства для обработки древесины химическими средствами от термитов и других дереворазрушающих насекомых – вредителей.

Список использованной литературы

1. Алимджанов Р.А. Инструкция по борьбе с термитами, повреждающими жилые и хозяйственные помещения. // Информационное сообщение (Институт зоол. и паразит. АН УзССР). – Ташкент, 1971. №. 51. – С. 14.
2. Беленков Д.А., Воронина Е.В., Какалиев К.М. Результаты испытаний древесины березы, пропитанной препаратом «Урал Р-III» // Тезисы докл. Всесоюзного симпозиума. – Москва, 1984. –С. 62.
3. Давлетшина А.Г., Сапарбеков А. Рекомендации по противотермитной проГос. агропром. комитета Узбекской ССР. –Ташкент, 1986. –13 с.
4. Попова Н.М., Харук Е.В. Консервирование древесины: проблемы, решения, экологические аспекты / Отв. ред. к.т.н.Н.А. Машкин. - Новосибирск, 1991. - 171 с.
5. Хамраев А.Ш. Термиты в Центральной Азии// Журнал Защита и карантин растений, 2010. №. 3. –С. 72–73.
6. Холматов Б.Р. Туркистон термитидан (*Anacanthotermes turkestanicus* Jacobs) ёғоч-тахталарни химоя қилишда антисептик моддалар ва тузларнинг таъсири // Энтомологиянинг долзарб муаммолари: Илмий-амалий анжуман материаллари. – Фарғона, 2010. – Б. 61–62.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФИТОСАНИТАРНОЙ СИТУАЦИИ В ПОСАДКАХ ЦВЕТНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ ЗАЩИТЫ

Малюга А.А., Чуликова Н.С., Енина Н.Н., Голощанов С.А.

Сибирский федеральный научный центр
Агробиотехнологий Российской академии наук
р.п. Краснообск, Россия, *natalya-chulikova@yandex.ru*

Интегрированные системы защиты картофеля должны формироваться на основе чётких представлений о специфике формирования фитосанитарной ситуации в посадках того или иного сорта. Очень важно выявить закономерности развития и взаимодействия объектов агроценозов в зависимости от таких важных элементов как сорт, способ защиты, технология возделывания и т.д. Реакция сортов на средства химизации может быть различной, так как они по-разному реагируют на вред, наносимый им фитофагами и фитопатогенами [1, 2], поэтому сорта требуют индивидуального подхода при выборе каждого агротехнического приема выращивания, в том числе и к системе защитных мероприятий [3]. В последнее десятилетие можно наблюдать мощный всплеск новых селекционных направлений. Довольно популярное среди них – работа с сортами картофеля, характеризующихся разноцветной мякотью: фиолетовой и красной, синей, розовой и оранжевой. Выведением цветных сортов занимаются в Южной Корее, США, в России и в ближнем зарубежье. В тоже время работ по изучению фитосанитарного состояния посадок подобных сортов в нашей стране практически нет. Описание сортов ограничивается характеристикой для европейских популяций возбудителей болезней. Для Западной Сибири сорта цветного картофеля являются новыми и характеристика фитосанитарной ситуации в их посадках в литературных источниках отсутствует.

Целью работы было изучение фитосанитарного состояния агроценозов цветных сортов картофеля, выращиваемых при различных уровнях защиты в отношении колорадского жука и ризоктониоза картофеля.

Исследования проводили в 2018 г. на полях стационара СибНИИЗиХ СФНЦА РАН в ОПХ «Элитное» Новосибирской области, почвенно-климатические условия которого типичны для лесостепной зоны Западной Сибири. Агротехника соответствовала общепринятой для региона [4]. Опыт закладывали согласно методике проведения полевых исследований [5]. Для изучения особенностей формирования фитосанитарной ситуации в посадках цветных сортов картофеля в отношении колорадского жука и ризоктониоза, одна треть площади посадок была обработана инсектицидом на основе альфа-циперметрина (Фастак, КЭ, 100 г/л, норма расхода 0,1 л/га), вторая треть посадок была защищена от колорадского жука и ризоктониоза путем протравливания посадочных клубней инсектофунгицидом на основе тиаметоксама, дифеноконазола и флудиоксонила (Селест Топ, КС, 262,5 г/л + 25 г/л + 25 г/л, норма расхода 0,4 л/т) [6]. Третья часть возделываемого картофеля выращивалась без защитных мероприятий – контроль. Повторность опыта 2-х кратная, количество растений в повторности 20 штук. Густота посадки 35,7 тыс. растений/га, площадь питания 0,4 на 0,7 м. Наблюдения за фенологией растений

и колорадского жука, а также динамикой численности вредителя и степенью поврежденности им растений проводили в полевых условиях по общепринятым методикам [7, 8]. Учеты проводили еженедельно в течение всего периода вегетации картофеля. Определяли численность имаго, кладок яиц, личинок вредителя, без удаления их с растения. Учет пораженности растений картофеля ризоктониозом проводили через 4, 10 недель после посадки культуры по методике Франка [9]. Статистическая обработка полученных данных проведена с помощью пакета прикладных программ СНЕДЕКОР [10].

Колорадский жук был обнаружен на всех исследуемых сортах в фазу всходов картофеля и присутствовал на посадках культуры в течение всего периода вегетации. Заселенность растений колебалась в зависимости от сорта и варианта защиты.

В целом за вегетацию картофеля на всех сортах было зафиксировано 2 пика подъема численности фитофага (имаго и личинки всех возрастов).

Первый пик численности вредителя зафиксирован в фазу бутонизации картофеля.

В контрольных вариантах данный показатель составил 13,8, 18,5 и 17,0 экз./раст. на сортах Purple Majesty, Vitelotte и Фиолетовый соответственно. Использование препарата Фастак на делянках этих сортов, где количество вредителя до обработки было от 9,1 до 21,2 экз./раст., позволило остановить подъем численности фитофага и снизить его количество на растениях практически до нулевых значений (0,1–0,7 экз./раст.). Протравливание клубней перед посадкой Селест Топ сдерживало появление вредителя на растениях до фазы цветения.

Второй пик численности фитофага приходился на фазу созревания культуры. На всех сортах, как в контроле так и на растениях, обработанных Фастаком, он пришелся на первые числа августа, и численность вредителя составляла от 1,0 до 7,9 экз./раст. Менее всего были заселены после обработки инсектицидом по вегетации растения сорта Фиолетовый – 1,0 экз./раст. Численность вредителя в этот период на сортах Purple Majesty и Vitelotte в варианте с Селест Топом была стабильно небольшая – 0,1–0,8 экз./раст., тогда как на растениях сортообразца Фиолетовый также был отмечен второй пик численности (8,6 экз./раст.).

В среднем по фактору достоверные различия между сортами по численности вредителя в течение вегетационного периода отсутствовали, тогда как использование препаратов Фастак и Селест Топ было эффективно. По сравнению с контролем они достоверно снижали количество фитофага в 1,6 и 9,8 раза соответственно (табл. 1).

Таблица 1 – Среднее количество фитофага (имаго и личинки всех возрастов) за вегетационный сезон, экз./раст.

Сорт	Вариант защиты			Средние по фактору сорт
	Контроль	Фастак	Селест Топ	
Purple Majesty	4,1	3,3	0,1	2,5
Vitelotte	3,6	2,5	0,2	2,1
Фиолетовый	4,0	1,7	0,9	2,2
Средние по фактору защита	3,9	2,5	0,4	
НСР05	по факторам защита и сорт – 1,4; частных средних – 1,5			

Установлено, что для цветных сортов протравливание посадочного материала препаратом Селест Топ в 6,3 раза результативнее инсектицидной обработки по вегетации препаратом Фастак.

В среднем по сортам в большей степени были повреждены посадки Vitelotte – 1,7 балла, меньше Purple Majesty – 1,3 балла, а препарат Селест Топ является более эффективным, т.к. повреждений растений фитофагом практически не было – 0,1 балла. Было доказано, что степень повреждения растений зависела от количества фитофага ($R=0,8$). Наибольшая степень повреждения растений была в контроле на сортах Фиолетовый и Vitelotte (на 3–4 балла). Препарат Фастак снижал данный показатель в 3,2–4,0 раза по сравнению с контролем, а Селест Топ - в 16,0–19,5 раза или вредитель отсутствовал полностью.

Исследования также показали, что фитосанитарная ситуация в отношении ризоктониоза в посадках различных сортов цветного картофеля формируется по-разному. У каждого сорта была своя реакция на поражение возбудителем и отзывчивость на использование средств защиты растений.

Так, в фазу полных всходов в среднем по фактору более всего поражались черной паршой проростки картофеля сорта Vitelotte (10,0%), в 1,4 раза достоверно меньше развитие болезни было на сортообразцах Фиолетовый и Purple Majesty (табл. 2). Селест Топ обеспечивал существенную защиту посадок от заболевания, в данном варианте развитие болезни в среднем по фактору составило 1,2%, тогда как в вариантах без протравливания клубней перед посадкой показатель был существенно выше в 12,4 раза.

Таблица 2 – Влияние средств защиты растений и сортовых особенностей на развитие ризоктониоза на стеблях в фазу полных всходов, %

Сорт	Вариант		Средние по фактору сорт
	Контроль, Фастак*	Селест Топ	
Purple Majesty	14,3	0	7,1
Vitelotte	16,5	3,6	10,0
Фиолетовый	14,0	0	7,0
Средние по фактору защита	14,9	1,2	
НСР ₀₅	по факторам: сорт – 2,1; защита – 1,7; частных средних – 2,2		

Примечание: на дату учета инсектицид Фастак еще не применяли

В целом по опыту при отсутствии защитных мероприятий более всего поражался сорт Vitelotte (16,5%), далее шли сортообразцы Purple Majesty и Фиолетовый, где данный показатель был в 1,2 раза ниже. Если же семенные клубни обрабатывали перед посадкой фунгицидом, то на сортах Purple Majesty и Фиолетовый язвы ризоктониоза на стеблях отсутствовали, а вот у Vitelotte развитие болезни составило 3,6%.

В фазу полной бутонизации-цветения отмеченные ранее тенденции развития патологического процесса сохранились (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние средств защиты растений и сортовых особенностей на развитие ризоктониоза на стеблях в фазу полной бутонизации-цветения, %

Сорт	Вариант			Средние по фактору сорт
	Контроль	Фастак	Селест Топ	
Purple Majesty	15,0	30,3	6,4	17,2
Vitelotte	24,5	31,2	3,7	19,8
Фиолетовый	21,0	26,0	2,5	16,5
Средние по фактору защита	20,2	29,2	4,2	
НСР ₀₅	по факторам сорт и защита – 1,1; частных средних – 2,0			

В среднем по фактору более всего был поражен черной паршой картофеля сорт Vitelotte (19,8%), развитие болезни на сортообразцах Purple Majesty и Фиолетовый было в 1,2 раза достоверно меньше. Селест Топ значительно снижал развитие заболевания на посадках картофеля, в данном варианте развитие болезни в среднем по фактору составило 4,2%, тогда как в вариантах без протравливания клубней перед посадкой данный показатель был достоверно в 4,8–7,0 раза выше.

В целом по опыту в условиях текущего года отмечали существенную разницу в развитии ризоктониоза на растениях сортов между вариантами контроль и Фастак. Использование Фастака по вегетации достоверно повысило развитие болезни в 1,2–2,2 раза.

В отсутствии защитных мероприятий менее всего был поражен сорт Purple Majesty (15%), далее шел сортообразец Фиолетовый (развитие болезни выше в 1,4 раза), и максимальной степени развития болезнь достигала на Vitelotte (развитие болезни выше в 1,6 раза). А вот Селест Топ существенно оздоравливал посадки культуры от *R. solani*. В этом случае достоверное снижение заболеваемости растений в сравнении с контролем и Фастаком составило на сорте Purple Majesty 2,3 и 4,7 раза, на Vitelotte – 6,6 и 8,4 раза, а на сортообразце Фиолетовый – 8,4 и 10,4 раза соответственно.

Сортовые особенности и защитные мероприятия обусловили развитие ризоктониоза картофеля на растениях, повлияли на численность колорадского жука и определили урожайность культуры (табл. 4).

В целом по опыту наиболее высокую продуктивность имели сорта Purple Majesty и Фиолетовый, тогда как у Vitelotte она была существенно ниже. В случае отсутствия защиты данный сортообразец показал урожайность в 16,4–18,3 раза меньше в сравнении с Purple Majesty и Фиолетовым, а при использовании пестицидов – в 1,6–2,0 раза. В условиях текущего года эффективность препаратов Фастак и Селест Топ на сортах Vitelotte и Фиолетовый была близкой. Так продуктивность растений сорта Vitelotte при обработке инсектицидом по вегетации составила и в случае использования протравителя не имела достоверных различий – 13,7 и 13,3 т/га соответственно. Подобную картину наблюдали и на сорте Фиолетовый – 22,4 и 23,1 т/га. А вот сорт Purple Majesty был наиболее урожаен если посадочные клубни протравливали Селест Топом (26,7 т/га), если же растения были обработаны Фастаком, продуктивность культуры достоверно снижалась на 3,2 т/га.

Таблица 4 – Влияние средств защиты растений и сортовых особенностей на урожай картофеля, т/га

Сорт	Вариант			Средние по фактору сорт
	Контроль	Фастак	Селест Топ	
Валовый урожай				
Purple Majesty	14,8	23,5	26,7	21,7
Vitelotte	0,9	13,7	13,3	9,3
Фиолетовый	16,5	22,4	23,1	20,7
Средние по фактору защита	10,7	19,9	21,0	
НСР ₀₅	по факторам сорт и защита – 1,7; частных средних – 3,0			
Урожай здоровых клубней				
Purple Majesty	13,4	11,9	25,6	17,0
Vitelotte	0,8	13,6	13,3	9,2
Фиолетовый	10,6	17,9	22,7	17,1
Средние по фактору защита	8,3	14,5	20,5	
НСР ₀₅	по факторам сорт и защита – 1,2; частных средних – 2,0			

Рассматривая фитосанитарное состояние клубней нового урожая, следует отметить, что, в среднем по фактору сорт урожай здоровых клубней был практически одинаковым как у Purple Majesty, так и у Фиолетового (17,0–17,1 т/га), что составило 78,3–82,6% от валового выхода продукции. В тоже время Vitelotte отличался наименьшей продуктивностью, но массас здоровых клубней составила 98,9% от общего урожая сорта. Также в среднем по фактору защита растений Селест Топ позволил достоверно увеличить выход здоровой продукции в 1,4–2,5 раза в сравнении вариантами, где протравливание не применяли.

Наибольший урожай здоровых клубней отмечен в случае предпосадочного протравливания семенного материала. Максимум данный показатель достиг на сорте Purple Majesty (25,6 т/га), меньше он был у сорта Фиолетовый (22,7 т/га), и менее всего - у сорта Vitelotte (13,3 т/га). Отсутствие протравливания посадочных клубней привело к существенному снижению качества полученной продукции. Так, на сорте Purple Majesty данный показатель был ниже в 1,9–2,1 раза, а у сорта Фиолетовый – в 1,3–2,1 раза. Следует особо отметить сортообразец Vitelotte: в текущем году, как в варианте с протравливанием, так и в случае инсектицидной обработки растений по вегетации, количество здоровых клубней было практически одинаковым – 13,3 и 13,6 соответственно.

Таким образом, определены параметры формирования фитосанитарного состояния посадок 3 цветных сортов картофеля в отношении колорадского жука и ризоктониоза, выращиваемых при различных уровнях защиты.

На всех сортах зафиксировано 2 пика численности фитофага (в цветение и созревание). В большей степени были повреждены посадки Vitelotte – на 1,7 балла, меньше – Purple Majesty и Фиолетовый – 1,3–1,4 балла. Препараты Фастак и Селест Топ эффективно снижали количество вредителя соответственно в 1,6 и 9,8 раза.

Развитие ризоктониоза на стеблях на всех сортах было близкое: Vitelotte (16,5–

31,2%), Purple Majesty (14,3–30,3%) и Фиолетовый (14,0–26,0%). Селест Топ значительно снижал развитие заболевания на посадках картофеля в зависимости от сорта на 8,6–27,5%.

Наибольший валовый урожай был получен у сорта Purple Majesty (23,5 т/га) и Фиолетовый (20,7 т/га). Селест Топ и Фастак позволили достоверно увеличить выход валовой продукции соответственно в 2,0 и 1,9 раза, в сравнении контрольным вариантом. Защита растений препаратом Селест Топ позволила достоверно увеличить выход здоровой продукции в 1,4–2,5 раза в сравнении вариантами, где протравливание не применяли.

Список использованной литературы

1. Власенко Н.Г., Тепляков Б.И., Теплякова О.И. Эффективность азотных удобрений и фитосанитарных средств при возделывании яровой пшеницы // Доклады РАСХН. 2007. № 1. С. 26–28.
2. Малюга А.А., Чуликова Н.С., Омельченко Н.А. Сорт картофеля, как способ оптимизации фитосанитарного состояния посадок культуры в отношении колорадского жука. Новосибирск, 2012. 16 с.
3. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации растениеводства // Доклады РАСХН. 1999. № 2. С. 5–11.
4. Бурлака В.В. Картофелеводство Сибири и Дальнего Востока. М.: Колос, 1978. 208 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям. Москва, 2012. 351 с.
6. Список пестицидов и агрохимикатов разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М., 2017. 944 с.
7. Методика исследований по культуре картофеля. М.: НИИКХ, 1967. 264 с.
8. Методические рекомендации по индикации и мониторингу процессов адаптации колорадского жука к генетически модифицированным сортам картофеля. СПб, 2005. 48 с.
9. Frank J., Leach S.S., Webb R.E. Evaluation of potato clone reaction to *Rhizoctonia solani* // Plant dis. Reporter. 1976. V. 60. № 11. P. 910–912.
10. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. 2-е изд. Новосибирск, 2012. 282 с.

СИСТЕМЫ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ

Шпанев А.М.

Агрофизический научно-исследовательский институт,
Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений
Санкт-Петербург, Россия, *ashpanev@mail.ru*

Системам интегрированной защиты сельскохозяйственных культур по-прежнему отводится ведущее место в решении задач фитосанитарной оптимизации агроэкосистем, нацеленной на минимизацию потерь урожая от вредных организмов и обеспечение продовольственной безопасности страны. Такие разработки не теряют своей актуальности и в настоящее время. Так сложилось исторически, что в России на протяжении многих лет они ведутся во Всероссийском НИИ защиты растений. В последние годы была проведена большая работа по разработке систем интегрированной защиты озимой и яровой пшеницы в Северо-Западном регионе РФ [1, 2]. Яровая пшеница традиционно является одной из основных зерновых культур в данном регионе, а посевные площади под озимой пшеницей увеличиваются с каждым годом.

Исследования проводились на полях Меньковского филиала Агрофизического научно-исследовательского института, расположенного в Гатчинском районе Ленинградской области, в период 2012–2017 гг. На посевах озимой и яровой пшеницы закладывались однотипные двухфакторные опыты с возрастающими дозами азотных удобрений и интегрированной системой защиты растений. Аммиачная селитра в дозах 0, 30, 60, 90, 120, 150 кг/га д.в. вносилась в качестве основного удобрения на яровой пшенице и в виде весенней подкормки на озимой пшенице. Для оценки фитосанитарного состояния посевов зерновых культур использовалась методика постоянных учетных площадок с их стационарным размещением на протяжении всего периода вегетации культуры [3, 4]. Ежегодно на каждом варианте удобренности устанавливалось по 6 постоянных площадок 0,1 м², по каждому варианту защиты – 36, всего – 72. На постоянных площадках определялся видовой состав сорной растительности, учитывалась численность и фитомасса сорных растений в отдельности по видам, поврежденность культурных растений вредителями и развитие болезней. На них же несколько раз за вегетацию определялась густота и высота культурных растений, урожайность и основные элементы структуры урожая. Изучение эффективности обработки семян и вегетирующих растений фунгицидами, гербицидных обработок посевов озимой и яровой пшеницы проводились с опорой на основные положения соответствующих рекомендаций [5, 6].

Согласно концепции интегрированной защиты растений оптимизация фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур достигается за счет использования определенного ряда профилактических и оперативных защитных мероприятий [7]. К профилактическим мероприятиям, имеющим наиболее важное фитосанитарное значение для озимой и яровой пшеницы на территории Северо-Западного региона, относятся, в первую очередь, улучшение питательного режима растений за счет внесения

удобрений, соблюдение севооборотов и предусмотренных технологий возделывания культур агротехнических приемов.

С фитосанитарной точки зрения благоприятным предшественником для яровой пшеницы в местных условиях является картофель, в посадках которого ведется активная борьба со всеми группами сорных растений. Наряду с этим, перед и/или в процессе посадки картофеля часто предусмотрены защитные мероприятия против личинок жуков-щелкунов. При размещении озимой пшеницы по чистому пару имеется возможность активно воздействовать на сорную растительность, в том числе на многолетние корневищные и корнеотпрысковые виды, по максимуму освобождая поле от их присутствия.

Выбор сортов пшеницы должен быть в пользу местных продуктов селекции, адаптированных к условиям данного региона и обладающих устойчивостью к распространенным здесь расам возбудителей болезней. Однако значительная часть посевов яровой пшеницы ежегодно занимается сортами иностранного происхождения (Дарья, Русо, Тризо, Тасос), которым присуща слабая устойчивость к основным болезням листьев и головным инфекциям. Так, в условиях 2012 года развитие бурой ржавчины на флаговом листе в фазу молочной спелости на немецком сорте Тризо достигало 35%, мучнистой росы – 10%, септориоза – 5%, тогда как на отечественном сорте Эстер – 10, 2 и 1% соответственно. Для Северо-Западного региона характерно сложное положение с семенным фондом озимой пшеницы, поскольку оригинальное семеноводство этой культуры в местных условиях практически не ведется. Ситуация осложняется как отсутствием сортов местной селекции, так и возделыванием сортов, восприимчивых к основным представителям фитопатогенного комплекса, и, прежде всего, к наиболее вредоносным в регионе заболеваниям – снежной плесени и септориозу.

Фитосанитарное значение в регионе имеют сроки и нормы высева пшеницы. Задержка с севом яровой пшеницы сдвигает сроки вегетации, и созревание проходит в августе месяце. При этом повышаются риски высокой зараженности зерна патогенами, в том числе продуцирующими микотоксины. Снижение нормы высева значительно усугубляет ситуацию с сорными растениями, которые занимают все свободное от культуры пространство. Засоренность посева при этом может возрастать в 2,6 раза и достигать 700 экз./м² или 30% проективного покрытия в фазу кущения культуры. При ранних сроках сева озимой пшеницы, приходящихся на 15–25 августа, растения перерастают и уходят в зимовку с излишней вегетативной массой, вследствие чего возрастает вероятность сильного поражения снежной плесенью. Кроме того, такие посева еще с осени могут сильно зарастать сорными растениями, а именно зимующими видами. При ранних сроках сева увеличивается поврежденность стеблестоя шведской овсяной мухой и личинками жуков-щелкунов.

Внесение высоких доз азотных удобрений приводит к росту густоты и фитомассы сорных растений, значительному (в 3,5 раза) увеличению вредоносности сорняков [8]. Под действием азотных удобрений наблюдается усиление развития бурой ржавчины, мучнистой росы и септориоза колоса, зараженности зерна убранный урожай семенной инфекцией [9]. Таким образом, с повышением доз азотных удобрений возрастает целесообразность проведения защитных мероприятий на озимой и яровой пшенице.

Наиболее действенными и оперативными мерами по улучшению фитосанитарной обстановки в агробиоценозе озимой и яровой пшеницы выступают химические средства защиты растений.

Наиболее востребованным мероприятием в защите посевов озимой и яровой пшеницы выступает применение средств борьбы с сорной растительностью. Целевыми объектами обработок преимущественно являются однолетние двудольные сорные растения, поскольку для абсолютного большинства пшеничных полей характерно формирование малолетнего типа засоренности. В посевах яровой пшеницы высокий эффект достигается по результатам применения гербицида Линтур, ВДГ. Снижение численности сорных растений через 30 дней после гербицидной обработки составляло 75,6–87,0%, к уборке урожая – 71,2–98,8%, фитомассы сорняков – 91,7–99,8%. При этом отмечено, что эффективность гербицидных обработок на посевах яровой пшеницы возрастает в условиях повышения уровня минерального питания растений. В посевах озимой пшеницы возможно как осеннее, так и весеннее применение гербицидов. Поздневесеннее применение гербицидов на этой культуре оправдано в годы с поздней и холодной весной, когда растянуты сроки прорастания сорных растений. Многолетнее изучение эффективности гербицида Ланселот 450, ВДГ показало, что снижение численности двудольных сорных растений к уборке урожая варьировало по годам в пределах 51,2–81%, фитомассы – 46,4–80,6%. При этом отмечена низкая эффективность (9–34%) такой поздней обработки данным препаратом в отношении фиалки полевой, которая к концу вегетации формировала значительную вегетативную массу.

Предпосевная обработка семян фунгицидами имеет статус обязательного элемента в системе защиты пшеницы на Северо-Западе РФ. Особую значимость данное мероприятие имеет для озимой пшеницы, поскольку оказывается довольно эффективным в отношении снежной плесени. Такие протравители, как Кинто Дуо, КС, Максим Экстрим, КС, Максим Форте, КС, Селест Топ, КС обеспечивали защиту посевов от снежной плесени на 50% и более, от твердой головни в условиях искусственного инфекционного фона – 95–100%. Кроме того, предпосевная обработка семян указанными фунгицидами на 35–85% снижала развитие корневых гнилей. На яровой пшенице в условиях региона среди современного ассортимента протравителей эффективностью по ряду позиций выделялись препараты Скарлет, МЭ; Иншур Перформ, КС; Сертикор, КС; Винцит Фортэ; КС, Ламадор, КС и Виал ТрасТ, ВСК.

Защита верхних листьев и колоса пшеницы осуществляется в зависимости от фитосанитарной обстановки, но препараты должны обладать лечущим и профилактическим действием и охватывать, во избежание повторных обработок, весь обозначенный выше комплекс болезней. По результатам наших исследований достаточно высокую эффективность в регионе на посевах яровой пшеницы по-прежнему показывает препарат Альто Супер, КЭ. Его защитный эффект составлял 50–60% в отношении септориоза, и по 70–80% – мучнистой росы и бурой ржавчины. На этом фоне применение сравнительно нового фунгицида Зантара, КЭ приводило к снижению развития мучнистой росы на 60–100%, бурой ржавчины – 83–100% и септориоза листьев – 65–100%. На посевах озимой пшеницы в большинстве случаев также можно ограничиться однократным применением фунгицидов, направленным на защиту листового аппарата растений

от септориоза, пиренофороза и бурой ржавчины. Чтобы получить хороший эффект против ржавчины, опрыскивание необходимо приурочить к появлению первых пустул патогена, тогда эффективность может достигать до 95% даже при эпифитотийном развитии заболевания [10]. По результатам наших исследований достаточную эффективность на посевах озимой пшеницы показывали Абакус Ультра, СЭ; Адексар, КЭ; Зантара, КЭ; Триада ККР; Альто Супер, КЭ. Защитный эффект от применения фунгицида Браво, КС составлял в отношении септориоза 51–54%.

Учитывая вредоносный состав фитофагов, для защиты всходов и молодых растений яровой пшеницы можно рекомендовать обработку семенного материала протравителями, обладающими инсекто-фунгицидным действием. Так, применение препарата Сценик Комби, КС наряду с фунгицидной активностью снижало поврежденность всходов яровой пшеницы вредителями на 93–97% с длительностью защитного периода до 20 суток. В случае угрозы нанесения хозяйственно ощутимых потерь урожаю черемухово-злаковой тлей проводится инсектицидная обработка в фазу выхода в трубку яровой пшеницы и в фазу стеблевания озимой пшеницы. Для условий региона наиболее подходят инсектициды Шарпей, МЭ; Децис Профи, ВДГ; Сирокко, КЭ; Данадим Эксперт, КЭ; Би-58 Новый, КЭ и Фаскорд, КЭ. В более поздние (налив зерна или молочная спелость) периоды развития может потребоваться обработка против комплекса вредителей, питание которых сосредоточено на колосьях. К таковым относятся большая злаковая тля, хлебный, травяной и полевой клопы, цикадки. Для защиты растений в данном случае целесообразно использовать быстро действующий препарат Децис Профи, ВДГ, обладающий к тому же коротким сроком ожидания.

Таким образом, система интегрированной защиты яровой пшеницы на северо-западе Нечерноземья может состоять максимально из шести отдельных защитных мероприятий, что на практике реализуется крайне редко. Наиболее же востребованная схема защитных мероприятий выглядит следующим образом: предпосевное протравливание семян фунгицидом, обработка посевов гербицидом в фазу кущения культуры и фунгицидом в период появления флагового листа - начало колошения. Применение предложенной системы защиты яровой пшеницы на полях Меньковского филиала АФИ показало ее высокую эффективность в условиях интенсивного производства. Так, на сортах интенсивного типа Эстер и Дарья при внесении азотных удобрений в дозе 60 кг/га применение средств защиты растений положительным образом повлияло на большинство показателей структуры урожая и позволило сохранить от потерь, соответственно, 9,1 и 6,8 ц/га зерна (на сумму около 5000 руб/га) при высокой (76,4 и 61%) рентабельности произведенных затрат.

Наполнение защитными мероприятиями интегрированной системы защиты озимой пшеницы определяется уровнем планируемой урожайности. Если при планируемой урожайности пшеницы до 30 ц/га в системе защиты растений предусмотрены только протравливание семян и борьба с сорной растительностью, а в варианте с урожайностью 31–50 ц/га дополнительная обработка против заболеваний в период вегетации растений, то при урожайности 51–70 ц/га еще и двукратная обработка фунгицидами (в фазах выхода в трубку и колошение) и защита растений от вредителей. Несмотря на рост затрат, в такой же последовательности и пропорции увеличивается уровень со-

храненного урожая и экономическая эффективность мероприятий при их более высокой рентабельности. Экономический эффект от внедрения системы интегрированной защиты озимой пшеницы на полях Меньковского филиала АФИ составлял 2243, 9503 и 12163 руб/га посева, рентабельность – 172, 288 и 214% соответственно для урожайности до 30, 31–50 и 51–70 ц/га.

Список использованной литературы

1. Лаптиеv А.Б., Шпанев А.М., Гончаров Н.Р., Лекомцев П.В., Воропаев В.В. Региональная система интегрированной защиты продовольственных посевов пшеницы яровой от вредных организмов на северо-западе Нечерноземной зоны. – СПб., 2013. – 24 с.
2. Шпанев А.М., Лаптиеv А.Б., Гончаров Н.Р., Голубев А.С., Маханькова Т.А., Кунгурцева О.В., Гульгяева Е.И., Шпилова Н.П., Лунева Н.Н., Мысник Е.Н., Баранова О.А., Коваленко Н.М., Гусева О.Г., Лекомцев П.В., Воропаев В.В., Смук В.В. Система интегрированной защиты посевов озимой пшеницы от вредных организмов в Северо-Западном регионе РФ. – СПб., ВИЗР, 2017. – 47 с.
3. Зубков А.Ф. Методические указания по сбору полевой биоценологической информации с целью оценки вредоносности комплекса вредных организмов. – Л.: ВИЗР, 1978. – 18 с.
4. Шпанев А.М., Голубев С.В. Биоценоз озимых зерновых культур (Юго-Восток ЦЧЗ) – СПб, 2008. – 284 с.
5. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. – СПб., 2009. – 378 с.
6. Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве. – СПб., 2013. – 280 с.
7. Танский В.И., Левитин М.М., Павлюшин В.А., Буров В.Н. и др. Методические рекомендации по совершенствованию интегрированной защиты зерновых культур от вредных организмов. – СПб, 2000, 56 с.
8. Шпанев А.М. Влияние азотных удобрений на фитосанитарное состояние и потери урожая яровой пшеницы от вредных организмов в Северо-Западном регионе // *Агрохимия*. – 2016. – №9. – С. 62–69.
9. Шпанев А.М., Смук В.В. Влияние азотного питания на фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы в Северо-Западном регионе РФ // *Агрохимия*. – 2019. – №1. – С. 58–65.
10. Шпанев А.М., Лаптиеv А.Б., Гончаров Н.Р., Воропаев В.В. Интегрированная защита озимой пшеницы на Северо-Западе России // *Защита и карантин растений*. – 2018. – №6. – С. 28–34.

ЧИСЛЕННОСТЬ ГРИБОВ РОДА *FUSARIUM* В ПОЧВЕ И РИЗОСФЕРЕ РАСТЕНИЙ СОИ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ СЕМЯН БИОПРЕПАРАТАМИ НА ОСНОВЕ *TRICHODERMA*

Щербакова Т.И., Пынзару Б.В.

Институт генетики, физиологии и защиты растений Молдовы
Кишинэу, Республика Молдова, *tscerb@gmail.com*

Почвенные микроорганизмы являются ключевым фактором почвообразования и участвуют в важнейших почвенно-микробиологических процессах образования и разложения гумуса, деструкции и минерализации почвообразующих пород, поддерживают на постоянном, характерном для данного типа почвы индивидуальные органические вещества (ферменты, аминокислоты, витамины, ауксины, токсины и т.д.) [1]. Однако с увеличением интенсивности природопользования все труднее сохранять природное равновесие. Расширение распашки земельных угодий, внесение большого количества удобрений, применение химических средств защиты растений ведет к постоянному загрязнению почвы, водоемов и атмосферы вредными веществами. В результате происходит устойчивое ухудшение свойств почвы как среды обитания полезной биоты, снижение видового разнообразия, нарушение оптимального соотношения различных видов почвенных микроорганизмов, потеря значительного числа антагонистов и увеличение доли фитопатогенных и фитотоксичных грибов. Ухудшаются санитарно-эпидемиологические показатели почвы, снижается ее плодородие [2].

Одним из направлений мероприятий по рациональному использованию природных ресурсов является развитие биотехнологий микробных средств защиты растений от болезней и вредителей, как альтернатива применению пестицидов. Основой этих препаратов являются живые культуры микроорганизмов и продукты их метаболизма. К наиболее активным почвенным антагонистам фитопатогенов относятся грибы рода *Trichoderma* Pers. ex Fr. Механизмы биоконтроля *Trichoderma* (синтез внеклеточной хитиназы, разрушающей клеточную структуру грибов-паразитов, образование антибиотиков, конкуренция и др.) приводят к снижению численности и инфекционности патогенов, а следовательно, к улучшению фитосанитарного состояния агроценозов [3].

Настоящие исследования посвящены изучению влияния предпосевной обработки семян сои жидкими биологическими препаратами Gliocladin-SC на основе гриба *Trichoderma virens* Miller, Giddens and Foster штамм 3X и Trichodermin-SC с действующим началом гриба *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz. штамм M-10 на снижение численности грибов рода *Fusarium* в почве и ризосфере растений сои после обработки семян перед посевом.

Материалы и методы. Исследования проводили в лабораторных и полевых условиях. Численность грибов в почве и ризосфере растений сои определяли микробиологическим анализом почвы. Выявляли грибы-продуценты используемых препаратов *T.virens* и *T.lignorum*, грибы рода *Fusarium* и общее число других грибов, встречающихся в пробах. Отбор проб проводили 3 раза по фазам развития: всхожести, цветения и технической спелости по две пробы в трех повторностях с каждого варианта – 1)

из корнеобитаемого слоя почвы (5–10 см) и 2) ризосферы растений. Грибы выделяли методом почвенных разведений Ваксмана, использовали разведение 1:1000 – глубокий посев почвенной суспензии на сусло-агаровую питательную среду в шестикратной повторности. Число клеток грибов учитывали в 1г абсолютно сухой почвы [4]. Пробы, согласно вариантам, отобраны с делянок выращивания сои сорта Зодиак на опытном поле экспериментальной базы Института генетики, физиологии и защиты растений. Варианты мелкоделяночного опыта: 1) контроль, семена без обработки 2) химический эталон *Royal Flo* 42S, 3л/т, 3) обработка семян биопрепаратом *Gliocladin-SC*, 0,5 л/т, 4) обработка семян биопрепаратом *Trichodermin-SC*, 0,5л/т.

Результаты и обсуждения. В результате проведения микологического анализа почвы, при котором выявляли грибы-продуценты биопрепаратов *Gliocladin-SC* и *Trichodermin-SC*, грибы рода *Fusarium* и другие грибы было установлено, что в фазе всхожести число пропагул антагонистов *Trichoderma* в корнеобитаемом слое почвы в вариантах с обработкой семян биопрепаратами было в пределах 1 тыс. в 1 г абсолютно сухой почвы, тогда как в контроле и химическом эталоне эти грибы не присутствовали. Влияние препаратов способствовало снижению количества клеток грибов *Fusarium* с 3,5 тыс/г в контроле до 1,9 и 1,8 тыс/г при обработке семян биопрепаратами (на 45,7% и 48,6%, соответственно вариантам 3 и 4), в химическом эталоне – до 2,5 тыс/г (на 28,6%), (рис. 1).

варианты	фаза всхожести				фаза цветения				фаза спелости			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Trichoderma</i>	0	0	1,0	0,9	0,2	0	1,2	1,2	0,4	0,4	2,0	2,0
<i>Fusarium</i>	3,5	2,5	1,9	1,8	3,0	2,4	1,7	1,6	4,2	3,3	2,3	2,2
Другие грибы	17,5	15,4	15,9	9,0	12,5	12,0	10,4	8,1	15,2	14,8	14,2	9,8

Варианты: 1- контроль, 2-эталон *Royal Flo*, 3-*Gliocladin-SC*, 4-*Trichodermin-SC*

Рис. 1. Количество грибов в корнеобитаемом слое почвы (тыс. КОЕ в 1 г абсол. сухой почвы)

В фазе цветения происходило увеличение количества грибов *Trichoderma* в вариантах с обработкой семян биопрепаратами и их появление в контроле (аборигенные изоляты), при обработке семян химическим эталоном грибы *Trichoderma* отсутствовали. В фазе спелости во всех вариантах накопились грибы-антагонисты, к концу вегетации сои происходило увеличение количества грибов *Trichoderma* в 2 раза (в 1 г абсолютно сухой почвы), по сравнению с фазой всхожести в вариантах 3 и 4. Под их влиянием уменьшилось число пропагул грибов *Fusarium*: в фазу цветения на 43,3% и 46,7%, в фазу технической спелости на 45,2% и 47,6%, соответственно вариантам 3 и 4, по сравнению с контролем. В химическом эталоне наблюдалось снижение грибов *Fusarium* в фазу цветения на 20%, в фазу спелости – на 21,4%, по сравнению с контролем (рис. 1).

В результате исследований удалось выяснить, что биопрепараты на основе *Trichoderma* во всех фазах развития растений сои являлись практически одинаково активными и снижали численность грибов *Fusarium* в корнеобитаемом слое почвы растений сои на 43–48%.

В ризосфере растений сои количество грибов было значительно выше, чем в корнеобитаемом слое почвы, в том числе и антагонистов. В образцах, взятых в фазу всходов, грибы *Trichoderma* обнаруживались и в контроле, в химическом эталоне они отсутствовали. В фазе цветения присутствие антагонистов отмечено в варианте с обработкой семян эталоном *Royal Flo*, тогда как в корнеобитаемом слое почвы их не было.

В ризосфере антагонисты снижали количество грибов *Fusarium* в фазе всхожести на 24,4% и 29,3%, в фазе цветения на 29,0% и 54,8%, в фазе спелости на 33,9% и 37,3%, соответственно вариантам 3 и 4, по сравнению с контролем. Химический эталон в ризосфере снижал численность спор *Fusarium* в фазе всхожести на 14,6%, в фазах цветения и спелости на 18,4 и 22%, соответственно, по сравнению с контролем. Вероятно, из-за высокой численности грибов, населявших ризосферу растений сои, гиперпаразитическая активность *Trichoderma* в отношении фузариев была несколько ниже, чем в корнеобитаемом слое почвы, и балансировала в более широком диапазоне 24–54% (рис. 2).

варианты	фаза всхожести				фаза цветения				фаза спелости			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trichoderma	0,2	0	2,1	1,9	0,4	0,2	2,0	2,6	0,7	0,8	2,6	2,8
Fusarium	4,1	3,5	3,1	2,9	3,8	3,1	2,7	1,4	5,9	4,6	3,9	3,7
Другие грибы	19,1	16,6	16,8	16,0	15,2	14,6	12,1	10,1	21,0	19,7	16,0	10,2

Варианты: 1- контроль, 2-эталон *Royal Flo*, 3-*Gliocladin-SC*, 4- *Trichodermin-SC*

Рис. 2. Количество грибов в ризосфере растений сои (тыс. КОЕ в 1 г абсол. сухой почвы)

Из проведенных исследований следует, что грибы рода *Trichoderma* хорошо приживаются и развиваются в почве и ризосфере растений при искусственном внесении методом предпосевной обработки семян. При этом происходило снижение в 1,2–1,5 раза численности грибов рода *Fusarium*, а также уменьшалась численность других грибов, не всегда нейтральных, входящих в структуру микробного ценоза почв. Число аборигенных спор грибов рода *Trichoderma* составило от 0,2 до 3% в 1г абсолютно-сухой почвы.

Используемые в исследовании биопрепараты *Gliocladin-SC* и *Trichodermin-SC* внесены в Государственный регистр средств фитосанитарного назначения и средств, повышающих плодородие почвы Республики Молдова в 2015 году для предпосевной обработки семян сои и подсолнечника с регистрационными номерами 08–2-0406 и 08–2-0405, соответственно [5].

Заключение. На основании полученных результатов было установлено, что грибы рода *Trichoderma*, интродуцированные в почву методом предпосевной обработки семян в виде жидких биопрепаратов *Gliocladin-SC* и *Trichodermin-SC*, снижают численность грибов рода *Fusarium* в 1,2–1,5 раза и остаются жизнеспособными в течение всего вегетационного периода. При обработке семян химическим препаратом *Royal Flo* максимальное снижение численности грибов *Fusarium* составило 28,6% в фазу всхожести в корнеобитаемом слое почвы, а накопление аборигенных грибов *Trichoderma*

наблюдалось только к концу вегетационного периода в фазе технической спелости сои, тогда как при посеве семян без обработки аборигенные грибы *Trichoderma* накапливались в корнеобитаемом слое почвы уже в фазе цветения, а в ризосфере присутствовали в фазе всхожести.

Использование биопрепаратов на основе *Trichoderma* для защиты семян перед посевом от патогенной микофлоры будет способствовать накоплению биологически активных веществ в почве, снижающих численность и инфекционность патогенов, улучшению фитосанитарной обстановки в агроценозах, получению экологически чистой продукции.

Список использованной литературы

1. Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. //Изд. 3-е, - М.: Издательство Московского университета, 2005. – 448 с.
2. Шабанов В.В. Введение в рациональное природопользование. // МГУП. 2007. 189 с.
3. Harman G.E. Multifunctional fungal plant symbionts: new tools to enhance plant growth and productivity. // New Phytologist, 2011, vol. 189, nr. 3, – p. 647–649.
4. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. // Москва, «Колос», 1979. – 216 с.
5. Moșoi V. et al. Registrul de Stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților, permise pentru utilizare în Republica Moldova. Chișinău, 2016. – p. 262.

ДЫННАЯ МУХА – КАРАНТИННЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ, ОГРАНИЧЕННО РАСПРОСТРАНЕННЫЙ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Бисқақ С., Динасилов А.С.

Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений им. Ж. Жиёмбаева
Алматы, Республика Казахстан, *sapar1234@mail.ru*

Тойжигитова Б.Б.

Казахский национальный аграрный университет

Дынная муха - *Myiopardalis pardalina* Vig. (Diptera, Tephritidae) повреждает дыню, арбуз, огурцы, культурные и дикие тыквенные в Европе: Россия (Краснодарский и Ставропольский края, Дагестан, Кабардино-Балкария), Азербайджан, Армения, Грузия; Азия: Узбекистан, Казахстан (Кызылординская, Южно-Казахстанская области), Индия, Палестина, Северная Индия, Белуджистан, Северный Иран, Ирак, Израиль, Афганистан.

Бахчевые культуры (дыня, арбуз) в основном возделываются на западе (Атырауская область) и юге (Южно-Казахстанская, Кызылординская области) Казахстана. Так, посевная площадь бахчевых культур в Атырауской области на состояние 2010 – 2011 гг. составляла 9–11, Южно-Казахстанской – 13–16 и в Кызылординской – 7–8 тыс. га.

Имаго дынной мухи мелкие, палево-желтого или желтоватого цвета, грудь ее покрыта золотистыми волосками. На спинке заметны черные блестящие пятна. Брюшко бледно оранжевое, в более длинных, чем на груди, волосках. Ноги и низ тела более бледной окраски. Крылья с тремя желтыми поперечными полосами, из них наружная V – образная. Длина тела самца 5,5–6,0 мм, самки 6,5–7 мм (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Взрослые мухи

Яйцо продолговатое, суженное к концам, блестящего молочно-белого цвета, длиной 1 мм. Обычно оно находится под кожей плода дыни.

Личинка червеобразная, впереди сужена, беловато-желтая, без ног и ясно обосо-

бленной головой. На заднем округленном конце тела имеются два маленьких выроста. Длина тела до 7 мм (Рисунок 2, 3). Окукливание происходит при выходе из поврежденного плода, в поверхностном слое почвы или под растительными остатками (Рисунок 4, 5).



Рисунок 2 – Личинка дынной мухи



Рисунок 3 – Личинка дынной мухи внутри поврежденного плода



Рисунок 4 – Превращение личинок в пупарий иногда происходит при выходе личинок из поврежденного плода дыни

Зимует в фазе пупария в почве на тех бахчах где вредили личинки, на глубине до 15 см, основная масса их находится на глубине 5–10 см.

Мухи появляются весной в период цветения дыни, при температуре почвы около 20 °С. Самки и самцы дополнительно питаются соком растений, слизывая капельки, выступающие в местах укулов, которые наносят самки яйцекладом на стеблях и листьях растений. Наиболее активны в утренние часы. Яйцекладка растягивается на 20–30 дней и начинается через 6–8 дней после вылета. Самки откладывают яйца, помещая их по одному под кожицу молодых плодов. Плодовитость самок колеблется в пределах от 104 до 123 яиц. Яйца располагаются поодиночке под кожурой плода в его мякоти, верхний конец яйца слегка выступает над поверхностью. Крупных сформировавшихся плодов самки избегают.

На развитие яйца требуется 2–3 дня, при неблагоприятных условиях до 7 дней. Из яиц, отложенных под кожицу плода, через 3–4 дня отрождаются личинки. Они вгрызаются в плоды и там питаются 8–18 дней. Закончив питание, личинки покидают плоды и уходят на окукливание в поверхностный слой почвы, очень редко оставаясь в плодах (Рисунок 6). Продолжительность фазы куколки длится летом 13–20 дней, осенью 40–45 дней. Ложные коконы залегают в глинистых почвах на глубине 12–13 см, значительно реже в поверхностном слое, на глубине 1–2 см. Через 20–45 дней вылетают мухи нового поколения. За год муха развивается в 2–3-х поколениях.



Рисунок 5 – Личинка покидает поврежденный плод



Рисунок 6 – Личинка дынной мухи внутри поврежденного плода дыни

Внешним признаком повреждения дынь являются капли выступившего сока и бугорки, образующиеся в местах укулов. На сортах с твердой кожурой и на более крупных плодах повреждения имеют характер округленных отверстий до 3 мм в диаметре.

При вскрытии поврежденных плодов видны узкие ходы личинок, особенно легко заметны извилистые буро-ржавые ходы между зернами и вдоль внутреннего края мякоти. Поврежденные плоды, как правило, загнивают и становятся непригодными для употребления. При сильном повреждении на поверхности плода образуются десятки выходных отверстий личинки (Рисунок 5).

Выступающие при повреждении плода капельки сока засыхают в форме коричневых бугорков, что снижает качество продукта. Кроме этого, такие повреждения вызывают задержку в развитии растений, и урожай снижается до 20% и более.

В отдельных зонах распространения вредителя, поврежденность бывает весьма высокой. К примеру, на Северном Кавказе она достигает 50%, в Закавказье и Узбекистане - до 100%.

За последние годы было отмечено нарастание численности и вредоносности дынной мухи в Кызылординской и Южно-Казахстанской областях, где поврежденность плода дыни достигала от 76,0 до 90,5%. Вредитель отмечен также в Жамбылской, Западно-Казахстанской, Атырауской, и Мангыстауской областях, принося огромные убытки бахчеводству республики. Всего на территории Республики Казахстан площадь очагов дынной мухи по данным МСХ РК составляет 12019,9 га (2015 г.), т.е. около 15% от ее возможного потенциального ареала фитосанитарного риска. Вероятность ее проникновения в регионы, свободные от этого карантинного вредителя, обоснования и потенциальная вредоносность оцениваются как высокие.

Основное распространение дынной мухи происходит при транспортировке поврежденных плодов. Расселение вредителя может также происходить при перелете мух, достигающем 5–7 км.

Наличие дынной мухи можно определить по летающим имаго, а также по наколу самок на плодах и стеблях при откладке яиц. В местах укула яйцекладом заметна засохшая капелька в форме коричневого бугорка. Для точной идентификации дынной мухи их выводят из личинок.

Ввоз подкарантинной продукции в Казахстан разрешается при наличии импортного карантинного разрешения (ИКР), выданного отделом карантина растений Комитета Государственной инспекции в АПК МСХ РК. Ввоз продукции разрешается при наличии фитосанитарного сертификата страны поставщика, удостоверяющего отсутствие дынной мухи и других видов вредителей растений в плодах дынь и других тыквенных.

В меньшей степени повреждаются ранние посевы бахчевых культур под пленкой, так как к моменту вылета мух плоды большего размера менее привлекательны для вредителя.

С начала цветения дыни проводятся обработки плантаций инсектицидами, разрешенными к применению на территории Республики Казахстан на 2014–2022 годы, такими как гурел-д, к.э. (хлорпирифос, 500 г/л + циперметрин, 50 г/л), кардинал, к.э. (хлорпирифос, 500 г/л + циперметрин, 50 г/л), комбат 550, к.э. (хлорпирифос, 500 г/л + циперметрин, 50 г/л), коралл д, к.э. (хлорпирифос, 500 г/л + циперметрин, 50 г/л), ну-

релл д, к.э. (хлорпирифос, 500 г/л + циперметрин, 50 г/л), пиринекс супер, к.э. (хлорпирифос, 400 г/л + бифентрин, 20 г/л). Препараты, кроме пиринекс супер, к.э., отличаются только названиями, состав их один и тот же. Кроме этого возможно проявление фитотоксичности в верхнем пределе дозировки 0,7 л/га, в этом случае дозировку снижают до 0,5–0,6 л/га.

Вследствие опасности возникновения устойчивости вредителя к препаратам и повышения уровня токсикостатков в плодах дыни выше допустимых пределов, рекомендуется проводить не более двух обработок за сезон. Обработка идёт по завязям, в этом случае плоды вызреют чистыми. Кроме этого, для предотвращения дальнейшего распространения вредителя необходимо собирать и закапывать поврежденные плоды на глубину не менее 70 см.

секция

4

**НАУЧНОЕ И ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ
И РАСТЕНИЕВОДСТВА, ПРИНЦИПЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ
ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И БИОТЫ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ СЕВА И НОРМ ВЫСЕВА СОИ НА РАЗВИТИЕ
КЛУБЕНЬКОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА СОРТА «НАФИС»**

Абитов И.И., Маишулотова М.

Ташкентский государственный аграрный университет
Ташкент, Республика Узбекистан, abitov-ilnur@mail.ru

Аннотация

Статья посвящена изучению влияния способов сева и норм высева при посеве сорта сои «Нафис» в пожнивных посевах озимой пшеницы. В статье обсуждаются результаты исследований, проведенных в двухлетнем полевом опыте. Оптимальной густой стояние в рядовом посеве установлено 650 тыс./га урожай составил 26,7 ц/га, а при широко-рядном посеве 450 тыс./га, что обеспечивал урожай 26,6 ц/га.

Оптимальной нормой высева для сортов сои предгорья Северного Кавказа для сорта Юг 30 является -800 тыс./га, Лада -700 тыс./га, Быстрица 2 и ВНИИМК-3895 -500 тыс./га с междурядьями 45 см [1].

Установлено, что густота стояния растений в Краснодарском крае у поздно и сред-незрелых сортов должна быть 350–450 тыс./ га, раннезрелых- 400–500 тыс. растений на гектаре [2].

Влияние способов посева и густоты стояния растений на элементы структуры урожая ультраскороспелого сорта сои Касатка в условиях Московской области. По результатам полученных данных сделаны выводы о влиянии метеорологических условий и способов посева на прохождение растениями отдельных межфазных периодов и урожайность семян [3].

В Краснодарском крае доказана эффективность ведения семеноводства сои при использовании рядового способа сева в сравнении с широкорядным (70 см). Главное

внимание уделено анализу данных о формировании основных хозяйственно ценных признаков растений при рядовом (15 см) и широкорядном (70 см) способах посева сои трёх сортов [4].

Исследованиях, проводимых в первой климатической зоне Курской области на темно-серых лесных почвах. Сев проводили с междурядьем 45 см. Урожай зерна сои сортов Белгородская 48, Лучезарная и Куряночка при норме высева 700 тыс. семян/га составил 44,5, 29,1 и 32,8 ц/га, при норме высева 800 тыс. семян/га - 43,2, 33,2 и 37,4 ц/га [5].

Исследованиях, проводимых на фермах около города Дешлер (графство Хенри, штате Огайо) с сортом сои Rupp RS2333STS на глинистой дренированной искусственно почве. Ширина междурядий - 18 см. Использовали нормы высева 272, 408 и 544 семян/га урожай зерна составил соответственно 39,9; 41,5 и 42,1 ц/га, различия были небольшими, и можно ограничиться нормой высева 400 тыс. семян/га, что обеспечивает сохранение ко времени уборки 360 тыс. растений/га [6].

Полевые исследования проведены в 2013–2015 годах на Опытном участке Ташкентского государственного аграрного университета. Опытный участок расположен в верхней части течения реки Чирчик в Кибрайском районе Ташкентской области, на высоте 481 м над уровнем моря.

Почва опытного участка относится к типичным сероземам давнего орошения, незасоленная, с малым содержанием (по горизонтам почвы 0–30 и 30–50 см) гумуса 0,68 – 0,46%, общего азота 0,06 – 0,04%, валового фосфора 0,11 – 0,23%, валового калия 1,33 – 1,30%. Подвижная форма (по горизонтам почвы 0–30 и 30–50 см) общего азота 0,72 – 0,15%, подвижного фосфора 13,78 – 10,6%, подвижного азота 204 – 164% т.е. обеспеченность почвы питательными веществами низкая. Почва отличается слабой структурностью, хорошей водопроницаемостью и высокой капиллярностью. Реакция почвенного раствора слабощелочная.

Объект исследования: сорт сои «Нафис», способы сева и нормы высева.

Методика исследований: Использованы полевые и лабораторные методы исследований, руководствовались методикой УзНИИ хлопководства (2007), фенологические наблюдения по «Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур», статистической обработкой данных по Б.А. Доспехову (1985).

Агротехнические мероприятия на опытных посевах проводили в соответствии с принятой зональной технологией возделывания сои для Ташкентской области. Сорт сои высевали 25 июня после уборки урожая озимой пшеницы. Сев производился рядовым и широкорядным (70x3–1см) способами, глубина заделки семян 5 см, норма высева семян 550 - 750 тысяч штук на 1 гектар. Полив по бороздам, расстояние между бороздами 70 см, поливная норма 800 м³/ га на 1 полив. До посева внесли азот 50 кг/га, фосфор 100 кг/га и калий 150 кг/га. Остальную норму азот 50 кг/га внесли после появления 4-го листа.

Результаты исследований:

Показателем симбиоза являются клубеньки, которые образуются на корнях сои. На формирование клубеньков влияют все факторы окружающей среды. В исследованиях отмечено влияние норм высева и способов сева на формирование клубеньков и их массу.

Одним из показателей симбиотической деятельности сои являются число и масса клубеньков. Формирование клубеньков зависит от густоты стояния растений и способов сева.

В среднем за 3 года число клубеньков при густоте стояния 550 тыс./ га в рядовом посеве число клубеньков составило на 109 штук. Дальнейшее увеличение густоты стояния в рядовом посеве до 650 - 750 тыс./ га вызвало уменьшению число клубеньков от 4,7 до 12,0 штук.

В широкорядном посеве с густотой стояния 350 тыс./ га число клубеньков составило 119,7 штук. При густоте стояния 450 тыс./ га в широкорядном посеве число клубеньков увеличилось до 7 штук.

Таблица 1. Число клубеньков сорта «Нафис» в зависимости от способов сева и нормы высева (штук)

№	норма высева тыс. штук/ га	Годы			Среднее
		2013	2014	2015	
Рядовой посев с междурядьем -15 см					
1	550	115±8,28	110±4,76	102±5,87	109±6,3
2	650	110±4,26	106±1,28	97±0,72	104,3±2,09
3	750	102±0,91	99±6,22	90±4,33	97±3,82
Широкорядный посев с междурядьем -70 см					
4	350	121±0,23	124±0,19	114±3,25	119,7±1,22
5	450	113±2,01	115±0,98	110±5,17	112,7±2,72
6	550	105±5,08	110±0,73	100±2,07	105±2,63

Масса клубеньков колебалась от 1,99 до 1,52 граммов. В рядовых посевах при увеличении густоты стояния до 650–750 тыс. штук/ га масса клубеньков уменьшилось на 0,19 – 0,31 граммов. Наибольший показатель густоты стояния наблюдалось 450 тыс./ га в широкорядном посеве масса клубеньков увеличилось. В широкорядных посевах масса клубеньков при увеличении густоты стояния уменьшилась на 0,04–0,21 г/ растений.

По годам исследований у сорта «Нафис» наблюдалось более активное формирование массы клубеньков в опытах 2013 года.

При густоте стояния в 550 тыс./ га масса корней составил 30,0 ц/га, при густоте стояния в рядовом посеве от 650 наблюдалось увеличение урожая на 8,0 ц/ га. Увеличение густоту стояния в 750 тыс./ га в рядовом посеве масса корней снизилось на 2 ц/ га. При густоте стояния в 350 тыс./ га в широкорядном посеве масса корней сои составила 22,6 ц/ га, при густоте стояния 450 тыс./ га в широкорядном посеве масса корней увеличилось на 7,6 ц/ га.

Число бобов в рядовом посеве при густоте стояния в 550 тыс./ га составило 39,2 штуки. Увеличение густоте стояния 650 – 750 тыс./ га в рядовом посеве число бобов уменьшилось до 9,4 штук. Масса бобов колебалась от 23,7 до 35,5 граммов.

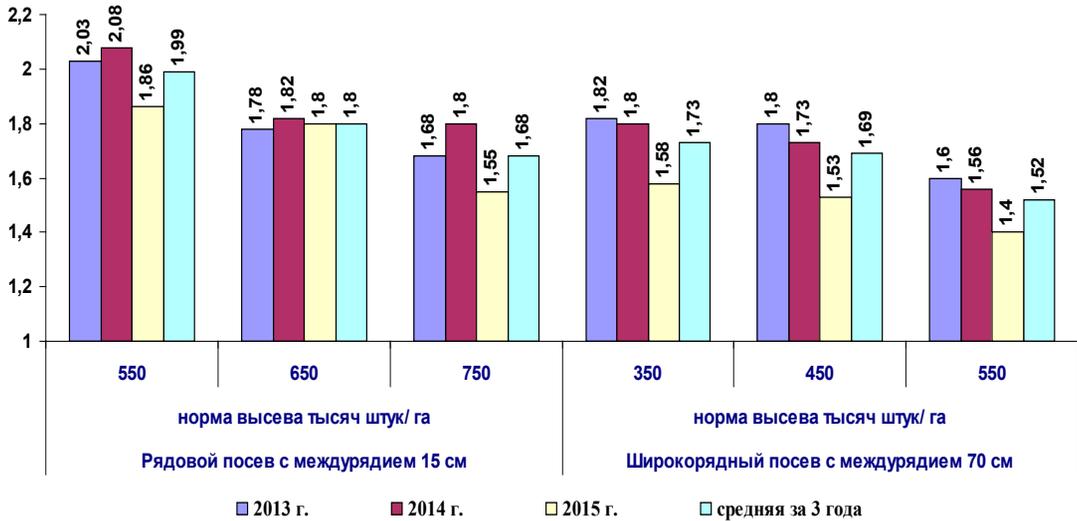


Рис-1. Масса клубеньков сорта «Нафис» в зависимости от способов сева и нормы высева, грамм

Таблица 2. Биометрический показатель урожая сорта «Нафис» в зависимости от способов сева и нормы высева (Среднее за 2013–2015 гг.)

№	норма высева тыс. штук/ га	Высота стебля, см	Бобы		Зерно		Масса 1000 зёрен, г
			число, штук	масса, г	число, штук	масса, г	
Рядовой посев с междурядьем -15 см							
1	550	99	39,2	35,5	114,9	23,4	151,0
2	650	108	32,6	31,3	105,8	21,3	145,7
3	750	115	29,8	23,7	94,8	18,7	141,4
Широкорядный посев с междурядьем -70 см							
4	350	100	50,0	39,3	123,8	27,4	155,1
5	450	110	43,1	32,2	108,8	21,8	153,0
6	550	116	38,0	29,5	98,5	19,2	145,8
	HCP_{05}		0,87–1,07			2,95–3,50	
	$S_x\%$		2,2–3,2			2,1–2,5	

В исследованиях в широкорядном посеве число бобов при густоте стояния 350 тыс./га составило 50,0 штуки. Увеличение густоте стояния 450–550 тыс./га в широкорядном посеве число бобов уменьшилось от 6,9 до 12,0 штук. Масса бобов колебалась от 29,5 до 39,3 граммов.

Число зерен на одно растение при густоте стояния в 550 тыс./га в рядовом посеве составило 114,9 штук, при густоте стояния 650–750 тыс./га уменьшилось до 20,1 зерен по сравнению с густотой стояния 550 тыс./га. В широкорядном посеве число зерен при гу-

стоте стояния 350 тыс./га составило 123,8 штук, при увеличении густоты стояния 450–550 тыс./га уменьшилось до 25,3 штук зерна по сравнению с густотой стояния 350 тыс./га.

Наибольший показатель по массе зерна с одного растения наблюдали в 1-ом варианте, где густота стояния в рядовом посеве составила 550 тыс./га, а в широкорядном посеве 350 тыс./га. Масса зерна в рядовом посеве колебалась от 18,7 до 23,4 граммов, в широкорядном посеве – от 19,2 до 27,4 граммов.

Масса 1000 зерен при густоте стояния 550 тыс./га в рядовом посеве составила 151,0 грамм, увеличение густоты стояния 650–750 тыс./га уменьшило до 9,6 грамм.

Масса 1000 зерен при густоте стояния в широкорядном посеве 350 тыс./га составила 155,1 грамм. Увеличение густоту стояния 450–550 тыс./га уменьшилось от 2,1 до 9,3 штук зерна по сравнению с густотой стояния 350 тыс./га.

В среднем за 3 года урожай зерна при густоте стояния в 550 тыс./га составил 25,4 ц/га, при густоте стояния в рядовом посеве от 650 тыс./га наблюдалось увеличение урожая на 1,3 ц/га. Увеличение густоту стояния 550 тыс./га уменьшилось на 0,7 ц/га. При густоте стояния в 350 тыс./га в широкорядном посеве урожайность сои составила 24,0 ц/га, при густоте стояния 450 тыс./га в широкорядном посеве урожай увеличился на 0,9 ц/га.

Выводы:

1. Наибольшее развитие клубеньков число и их масса при густоте стояния в 550 тыс./га в рядовом посеве число клубеньков 109 штук, а масса 1,99 граммов.
2. Наибольшее развитие клубеньков наблюдалось при густоте 350 тыс./га в широкорядном посеве.
3. Наибольшее масса корней составило широкорядном посеве при густоте стояния в 650 тыс./га составило 38,9 ц/га, а при густоте стояния 450 тыс./га широкорядном составило 30,2 ц/га.
4. При пожнивном посеве наибольший урожай зерна при густоте стояния в 650 тыс./га составил 26,7 ц/га, а при густоте стояния 450 тыс./га широкорядном посеве составило 26,6 ц/га.

Список использованной литературы

1. Абаев А.А. Научное и экспериментальное обоснование приемов повышения продуктивности сои в предгорьях Северного Кавказа. Автореф. дисс... канд. с-х. наук. - Владикавказ, 2009, с 39
2. Баранов В.Ф., Лебедевский А.И. Вегетационный полив сои эффективен. // Зерновое хозяйство. – Москва, 1976, № 8, с.71–72.
3. Бельшклина М.Е., Гагаулина Г.Г. Урожайность и элементы структуры урожая ультраскороспелого сорта сои касатка при разных способах посева и густоте стояния растений. // Изв. ТСХА №», Москва 2010, с.51–54.
4. Ломахин В. Сравнительное изучение разных способов посева при выращивании сои на семенные цели. // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство Краснодар, 2006, № 8, с. 18–20.
5. Солодухин Е.Н., Звягина Н.П. Урожайность различных по скороспелости сортов сои в зависимости от нормы высева// Проблемы развития сельского хозяйства Центрального Черноземья, Курск 2005, с.74–75.
6. Sundermeier Alan. Soybean seeding rate comparison // Spec. Circ. N 190, SCHA, 2003, P.71–72.

ПРОДУКТИВНОСТИ ФОТОСИНТЕЗА И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ СОРТА «ГЕНЕТИК-1» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ

Абитов И.И., Умирова Д.

Ташкентский государственный аграрный университет
Ташкент, Республика Узбекистан, abitov-ilnur@mail.ru

Аннотация

В этой статье обсуждаются результаты исследований проведенных в двухлетнем полевом опыте по изучению норм калийных удобрений при посеве сорта сои «Генетик-1» в пожнивных посевах озимой пшеницы после уборки урожая. Оптимальной нормой калийных удобрений составил 150 кг/га, что обеспечивал урожай 24,2 ц/га.

При слабой обеспеченности калием растения слабо развиваются. В листьях нижней части растения появляются жёлтые пятна, далее наблюдается медленное выпадение листьев. Иногда края листьев скручиваются, позднее полностью выпадают. [1].

На опытном поле Северо-Кавказского научного института горного и предгорного сельского хозяйства изучали влияние доз ирлита-1 и РК-удобрений и их сочетаний на фотосинтетическую активность сои сорта ВНИИМК. Отмечено повышение фотосинтетической активности растений, что приводило к увеличению накопления сухой биомассы по всем фазам роста и в итоге повышению урожая семян с 12,0 до 16,2 т/га [2].

При хорошей обеспеченности почвы калием 25 мг/кг урожай увеличился на 50%; при высоком содержании (100 мг/кг) калия урожай увеличился на 97% [3].

Недостаточности снабжение питательными веществами особенно калием, являются основной причиной низкой урожайности и качества сои в Индии [4].

Эффективность при возделывании сои густоты стояния 225, 375 и 525 тыс. растений/га и доз удобрений N (N_0 , 75 и 150), P (P30; 37,5 и 45) и K (K_0 , 75 и 150). Урожай семян сорта Gandou 4 был наиболее высок в вариантах 375 тыс./га+P37,5+K75 (2824 кг/га), 375 тыс./га+P45K150 (2818 кг/га) и 225 тыс./га+N75P37,5K150 (2816 кг/га). Сделан вывод о существенном влиянии K удобрений и густоты стояния растений на рост растений и формирование урожая сои. Число плодов и семян на растение, масса растений, масса 1000 семян уменьшались при увеличении густоты стояния растений и внесении N удобрений и низких дозах K удобрений. При внесении P удобрений усиливалось ветвление растений и увеличивалось число плодов на растение [5].

При изучении реакции сортов (GD 8521, JN15) установлено, что при недостатке K объем корней линии GD 8521 уменьшался на 30%, основной корень короче на 25%, площадь абсорбции не менялась, окислительная способность повышалась на 30%, содержание калия снижалось на 43%. У линии JN15 объем корневой системы и длина главного корня уменьшались слегка, площадь абсорбирующей по-

верхности увеличивалась на 30%, окислительная способность возрастала на 65%, содержание калия снижалось до 66% [6].

Методика исследований: Использованы полевые и лабораторные методы исследований, руководствовались методикой УзНИИ хлопководства (2007), фенологические наблюдения по «Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур», статистической обработкой данных по Б.А. Доспехову (1985), химическими анализами почвы и химическим содержанием растений по «Методике агрохимических анализов почв и растений» (1977).

Полевые исследования проводили на опытной станции Ташкентского государственного аграрного университета, расположенной в верхнем течении реки Чирчик в Кибрайском районе Ташкентской области. Почва опытного участка относится к типичным сероземам давнего орошения, незасоленная, с малым содержанием (по горизонтам почвы 0–30 и 30–50 см) гумуса 0,68 – 0,46%, общего азота 0,06 – 0,04%, валового фосфора 0,11 – 0,23%, валового калия 1,33 – 1,30%. Подвижная форма (по горизонтам почвы 0–30 и 30–50 см) общего азота 0,72 – 0,15%, подвижного фосфора 13,78 – 10,6%, подвижного азота 204 – 164% т.е. обеспеченность почвы питательными веществами низкая.

Агротехнические мероприятия на опытных посевах проводили в соответствии с принятой зональной технологией возделывания сои для Ташкентской области. Сорт сои высевали во второй половине июля после уборки урожая озимой пшеницы. Сев производился широкорядным (70x3–1 см) способами, глубина заделки семян 5 см, норма высева семян 550 тысяч штук на 1 гектар. Полив по бороздам, расстояние между бороздами 70 см, поливная норма 800 м³/га на 1 полив. Посев проведен 15 июня. Использовали суперфосфат, хлористый калий и карбамид. Нормы удобрения внесли согласно вариантам опыта.

Результаты исследований:

При расчете на гектар площадь листьев в среднем за 2 года составила по фазе цветения на контроле (без удобрений) составила 16,3 тыс. м²/га. При внесении 150 кг калия по фону 50 кг азота и 100 кг фосфора увеличилось до 0,9 тыс. м²/га. Увеличение нормы калия до 200 кг/га вызвало уменьшение площади листьев на 1,5 тыс. м²/га. В фазе формирования бобов на контроле составил 24,8 тыс. м²/га, по фону (N₅₀P₁₀₀)-26,2 тыс. м²/га, при внесении по фону калия от 50 до 150 кг/га площадь листьев увеличилась на 2,5–3,1 тыс. м²/га, а внесение нормы калия 200 кг вызвало снижение площади листьев.

Продуктивность фотосинтеза сорта «Орзу» в среднем за два года в фазу цветения масса сухих растений под влиянием нормы калийных удобрений составила 52,0–70,0 кг/га, а фазу формирования бобов составило 94,1–161,0 кг/га.

Продуктивность фотосинтеза в зависимости от нормы калийных удобрений в фазе цветения составила 3,2 – 3,9 г/м² и в фазе формирования бобов без внесения удобрений продуктивность фотосинтеза составила 3,2 г/м². При внесении калия на фоне азота и фосфора продуктивность фотосинтеза увеличивалась от 0,3 до 0,6 г.

Фазе формирования бобов составила 3,8 – 5,5 г/м² и в фазе формирования бобов без внесения удобрений продуктивность фотосинтеза составила 3,8 г/м². При вне-

сение калия 200 кг вызвало снижение продуктивности фотосинтеза. Наибольшая продуктивность фотосинтеза отмечена при внесении 150 кг/ га калия.

Известно, что соя, как и другие зернобобовые культуры, усваивает атмосферный азот, усваивает необходимое количество азота для своего развития и часть азота накапливается в почве. Показателем симбиотической деятельности сои являются клубеньки, которые развиваются на корнях сои, благодаря наличию клубеньковых бактерий. Для развития клубеньков требуются определенные условия. Одним из этих условий является обеспеченность калием.

Таблица 1. Продуктивность фотосинтеза сорта «Генетик-1» в зависимости от норм калийных удобрений (Среднее за 2011 -2012 гг.)

№	Варианты	Цветение			Формирование бобов		
		масса сухих растений, кг/ га	площадь листьев тыс.м ² / га	продуктивность фотосинтеза г/ м ²	масса сухих растений, кг/ га	площадь листьев тыс. м ² / га	продуктивность фотосинтеза г/ м ²
1	N ₀ P ₀ K ₀	52,0	16,3	3,2	94,1	24,8	3,8
2	N ₅₀ P ₁₀₀ -фон	57,6	17,2	3,3	111,2	26,2	4,2
3	Фон + K ₅₀	61,6	17,4	3,6	129,3	28,8	4,5
4	Фон + K ₁₀₀	65,3	17,7	3,7	135,5	28,9	4,7
5	Фон + K ₁₅₀	70,0	18,0	3,9	161,0	29,3	5,5
6	Фон + K ₂₀₀	60,9	16,5	3,7	136,9	27,7	4,9
НСР05		1,96–2,08			2,86–3,26		
S x̄%		2,9–3,4			2,1–2,1		

В среднем за два года число клубеньков на контроле составило 102,5 штук. При внесении 150 кг калия по фону 50 кг азота и 100 кг фосфора увеличилось до 119,0 штук. Увеличение нормы калия 200 кг/га вызвало уменьшение на 3,5 штук.

Масса клубеньков на контроле составила 1,63 г. За счёт внесения калийных удобрений масса клубеньков увеличилась на 1,82–1,97 г. Увеличение норм калия 200 кг уменьшило массу клубеньков.

В среднем за два года число масса корней на контроле составило 13,4 ц/га, по фону (N₅₀P₁₀₀)-19,5 ц/га, при внесении по фону калия от 50 до 150 кг/га масса корней увеличилась на 8,1–19,8 ц/га, а внесение нормы калия 200 кг вызвало снижение массы корней.

Урожай зерна сорта «Генетик-1» в опытах 2011 года урожай зерна колебался от норм калийных удобрений. При внесении от 50 до 200 кг/ га калия урожай зерна увеличился на 14,2 и 27,0 ц/ га в зависимости от контроля. В опытах 2012 года наблюдалась такая же закономерность: урожай зерна при внесении от 50 до 200 кг/ га калия составил 14,3 - 24,8 ц/ га.

Таблица 2. Масса корней сорта «Генетик-1»
в зависимости от норм калийных удобрений (ц/ га)

№	Варианты	Годы		Среднее
		2011	2012	
1	NoPoKo	12,9	13,8	13,4
2	N50 P100 - фон	16,8	22,2	19,5
3	Фон + K50	27,1	28,1	27,6
4	Фон + K100	37,5	31,9	34,7
5	Фон + K150	39,9	38,6	39,3
6	Фон + K200	35,2	29,8	32,5
	HCP05	1,22	1,27	
	$S_{\bar{x}}\%$	4,7	4,7	

Таблица 3. Урожай зерна сорта «Генетик-1»
в зависимости от норм калийных и фосфорных удобрений (ц/ га)

№	Варианты	Годы		Среднее
		2011	2012	
Нормы калия				
1	NoPoKo	16,0	17,4	16,7
2	N ₅₀ P ₁₀₀ - фон	18,0	19,3	18,7
3	Фон + K ₅₀	20,6	22,8	21,7
4	Фон + K ₁₀₀	22,0	23,2	22,6
5	Фон + K ₁₅₀	23,2	25,1	24,2
6	Фон + K ₂₀₀	19,4	23,6	21,5
	HCP ₀₅	0,87	1,01	
	$S_{\bar{x}}\%$	4,5	4,7	

В среднем за 2 года на контроле составил 16,7–24,2 ц/ га. За счёт калийных удобрений урожай увеличился на 3,0–5,5 ц/ га. Увеличение норм калия 200 кг уменьшило урожайность зерна, составил 2,7 ц/ га по сравнению с нормой 150 кг калия.

Выводы:

1. В среднем за 2 года наибольшая площадь листьев сои наблюдалось при применении при норме калия 150 кг в фазу формирования бобов (29,3 тыс. м²/га).

2. Нормы калийных удобрений оказало существенное влияние продуктивность фотосинтеза. Наибольшее продуктивность фотосинтеза наблюдалось при внесении нормы калия 150 кг в фазу цветения и формирования бобов.

3. При пожнивных посевах получен наибольший урожай зерна при внесении нормы калия 150 кг– 24,2 ц/ га.

Список использованной литературы

1. Герасименко В.Н. Продуктивность сои в условиях орошения в зависимости от способа основной обработки почвы и удобрений на выщелочном черноземе Западного Предкавказья. Автореф. дисс... канд. с-х. наук. КГАУ., Краснодар, 1998, с 5–6.
2. Рамонова З.Э., Адиньяев Э.Д. Фотосинтетическая активность сои при использовании ирригации // Тр. мол. ученых N 1, 2002, стр.97–99.
3. Bray R. H. Bettercrops with plant Food. Phisici. 1961, p 18, P. 25–27.
4. Gill M.S., Singh V.K., Shukla A.A. Potassium Management for Enhancing Productivity in Soybean-based Cropping System // Indian J. of Fertilizers, Vol. 4, 2008, P. 13–22.
5. Hu Shui-xiu, Xu Jing-pei, Wang Rui-zhen. Влияние густоты стояния растений и азотных, фосфорных и калийных удобрений на урожай и хозяйственно ценные признаки сорта сои Gandou N 4 // Jiangxi nongye daxue xuebao N 6, 2002, т.24, стр.765–768.
6. Qi Zuo-ying, Wang Wei, Cao Min-jian. Морфологические и физиологические различия корневой системы калий-эффективных линий сои // Shenyang nongye daxue xuebao N 2, 2008, т.39, стр.137–140.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ

Абитов И.И., Атабаева Х.Н., Хайруллаев С.Ш.

Ташкентский государственный аграрный университет

Ташкент, Республика Узбекистан, *atabaeva 35@bk.ru*

Введение. Среди усваиваемых питательных элементов из почвы соя большего всего усваивает азот. Азот входит в состав всех аминокислот, из них формируются белок, нуклеиновые кислоты и хлорофилл. Соя использует азот из удобрений и почвы, а также из усваиваемого бактериями *Bradyrhizobium japonicum* азота, часть которого остаётся в почве.

Для большинства сельскохозяйственных культур источником азота является почвенный азот. Соя свою потребность к азоту удовлетворяет за счет симбиотического азота на 65–85%. Поэтому при возделывании сои многие ученые не рекомендуют использование минерального азота или рекомендуют использование стартовой дозы в норме 30–50 кг/га.

При недостатке в почве азота листья сои становятся светло зелеными, желтоватыми. Пожелтение листьев начинается с нижней части растения, но быстро распространяется вверх. Снижается темп роста растений.

Но к сожалению в почвах, где раньше соя не возделывалась, бактерий ризобиум отсутствует, а микробиологическая промышленность не наладила должным образом выпуск бактериальных удобрений, пригодных для культуры сои, так как на культуре сои участвуют в симбиозе только *Bradyrhizobium japonicum*. Если эта раса отсутствует соя с другими бактериями в симбиоз не вступает. Поэтому на практике часто приходится использовать азотные удобрения при возделывании сои.

По мнению ученых Франции, чтобы получить 30 ц/га урожая сои нужно внести 285 кг азота, 85 кг фосфора и 170 кг калия [3]. Урожай сои, выращенной без удобрений, составлял 22–25 ц/га, при внесении 60 кг азота урожай повысился на 5.2–6.2 ц/га [2].

Внесение в почву азотных удобрений благоприятно сказывалось на накоплении сухого вещества и азота соей [4].

Применение азотных удобрений, особенно в больших дозах, не всегда дает положительные результаты. Это связано с тем, что высокие дозы азотных удобрений подавляют процесс симбиотической фиксации свободного атмосферного азота [1].

Растениями сои фосфор используется меньше, чем азот и калий, но фосфор необходим для быстрого роста и развития сои. При созревании в зерне сои содержится 0,50–0,58% фосфора. Чтобы сохранить это количество фосфора в зерне каждый год необходимо вносить в почву фосфорные удобрения. При недостатке фосфора развитие растений идет медленнее и растения становятся слабыми, появляются мелкие темнозеленые листья.

Соя довольно много использует калий. Калий участвует в физиологических процессах, управляет фотосинтезом и режимом влажности, способствует формированию клубеньков и азотфиксации, повышает устойчивость растений к болезням и стрессфакторам, влияет на урожайность, повышает массу семян, белковость зерна, но немного снижает содержание масла.

При недостатке калия сначала желтеют края листьев, затем между жилками, остается зеленой средняя и нижняя часть листьев. При сильном дефиците калия семена скручиваются, измельчаются и поздно созревают.

Методика и объект исследований. Объекты исследований сорт сои «Орзу», минеральные удобрения, типичный серозем. Исследования проведены на Опытной станции Ташкентского государственного аграрного университета в 2015–2016 годах. Почва опытного участка относится к типичным сероземам давнего орошения, незасоленная, содержание гумуса 1.08–1.02%, азота 0.080–0.070%, фосфора- 0,14–0,15%, т.е. обеспеченность почвы питательными элементами низкая. Почва отличается слабой структурностью, хорошей водопроницаемостью и с высокой капиллярностью. Исследования проведены полевым и лабораторными методами. Площадь делянки 28 м², делянки 4-х рядковые, междурядье 60 см. Опыты проведены по методике Узбекского НИИ хлопководства (2007), по «Методике полевого опыта» (Б.А.Доспехов, 1085), по «Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1985).

Результаты исследований. Использование азотных удобрений при отсутствии нитрагина способствует хорошему росту растений. На контроле высота растений по годам составила 85–60 см. Применение 75 кг калия и 100 кг фосфора способствовало повышению высоты стеблей на 2 см. Внесение к ним 50 кг азота увеличило высоту стеблей на 3–5 см. При норме азота 100 кг высота растений увеличилась на 5–6 см по сравнению с контролем. Норма азота в 150 кг увеличила высоту растений на 7–9 см, норма 200 кг – на 8–9 см. Известно, что азот способствует активному росту вегетативных органов растений. Поэтому даже при высокой норме азота наблюдается повышение высоты стеблей. Но степень повышения высоты стеблей при высокой норме немного понижается. Лучший рост растений происходит при норме 100–150 кг.(таблица 1).

Листья растений являются самым важным органом, в котором происходит процесс фотосинтеза. Азотные удобрения повышали число листьев от 17,5–18,0 до 21,7–22,0 штуки по мере повышения норм азотных удобрений.

Таблица 1. Влияние минеральных удобрений на рост растений и число листьев сои

№	Нормы удобрений	Высота стебля, см		Число листьев, штук	
		2015	2016	2015	2016
1	N ₀ P ₀ K ₀	85	60	18,0	17,5
2	K ₇₅ P ₁₀₀ - фон	87	62	19,0	18,0
3	Фон + N ₅₀	88	65	20,5	19,0
4	Фон + N ₁₀₀	90	66	21,5	21,0
5	Фон + N ₁₅₀	92	69	21,7	21,5
6	Фон + N ₂₀₀	93	69	22,0	21,7

Фон минеральных удобрений и нормы азотных удобрений оказали влияние на формирование массы зерна. Масса 1000 штук зерна по годам на контроле составила 159–162 г. Внесение 75 кг калия и 100 кг фосфора увеличило массу 1000 зерен на 2–5 граммов; внесение по этому фону 50 кг азота увеличило массу семян на 4–6 г; при внесении 100 кг

Таблица 2. Масса 1000 семян и урожайность сои в зависимости от норм азотных удобрений

	Нормы удобрений	Масса 1000 семян, г		Урожай зерна, ц/га	
		2015	2016	2015	2016
1	$N_0 P_0 K_0$	159	162	18,4	18,5
2	$K_{75} P_{100}$ - фон	161	167	20,2	20,5
3	Фон + N50	163	168	21,0	21,5
4	Фон + N100	166	169	26,6	27,6
5	Фон + N150	163	168	26,0	26,6
6	Фон + N200	160	167	25,6	25,1
	НСР ₀₅ %	0,61	0,55	0,79	0,47
		1,24	1,17	3,20	1,96

азота масса семян увеличилась на 7–9 г; при 150 кг-на 4–6 г; при 200 кг азота –на 1–5 г. Из данных таблицы 2 видно, что увеличение нормы азота до 150 и 200 кг снижает массу семян по сравнению с предыдущим вариантом.

На величину урожая зерна сои минеральные удобрения и нормы азота оказали существенное влияние. На контроле по годам исследований было получено 18,4–18,5 ц/га; по фону калия и фосфора получено 20,2–20,5 ц/га урожая; при внесении 50 кг азота по фону калия и фосфора получено 21,0 и 21,5 ц/га; при внесении 100 кг азота урожай увеличился на 8,2–9,1 ц/га; при норме азота 150 кг урожай увеличился на 7,6–8,1 ц/га и при внесении 200 кг азота –7,2–6,6 ц/га. Из этого следует, что увеличение норм азота свыше 100 кг вызывает снижение урожая по сравнению с предыдущим вариантом.

Выводы:

1. Нормы азотных удобрений на фоне калия и фосфора способствуют лучшему росту стеблей и образованию листьев на растениях при повышении норм азота до 150–200 кг/га.

2. Фон калийных и фосфорных удобрений с оптимальными нормами азотных удобрений способствует формированию крупных семян и повышают урожайность зерна на 8,2–9,1 ц/га.

Список использованной литературы

1. Басибеков Б.С.-Влияние минеральных удобрений на поступление, вынос и использование соей элементов питания //Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 1980.№ 2, С.37–38;
2. Беликов И.Ф.-Вопросы биологии и возделывания сои //Книга «Биология и возделывание сои», Владивосток, 1971, 251 с 3.Дозоров А.В., Ермошкин Ю.В.-Фотосинтетическая деятельность сортов сои в зависимости от способов посева //Ульяновский вестник с.-х. науки, 2012, №1, С. 8–12;
4. Заверюхин В.И. –Агротехника сои на орошаемых землях /Ж. «Зерновое хозяйство» М.1979, №5, С.41–43.

УДК 633.31+633.366

ДОННИК НЕОБХОДИМАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА В ЗЕМЛЕДЕЛИИ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аймухамбетов У., Анапияева А.К.,

Казахский научно-исследовательский
институт рисоводства им. И.Жахаева,

г. Кызылорда, Республика Казахстан, E-mail: pniiaesx@mail.ru

В Концепции Региональной программы развития агропромышленного комплекса Кызылординской области особое внимание уделяется увеличению объемов животноводческой продукции.

Для решения этой задачи необходимо увеличить площадь под кормовые культуры, в том числе донника и повысить их продуктивность.

Возделывание культуры донника в рисовом севообороте определяется рядом его положительных признаков и свойств:

- высокая продуктивность, особенно в условиях орошения региона;
- высокое содержание белка, сбалансированного по аминокислотному составу;
- универсальность использования надземной биомассы в виде зеленого корма, сена, сенажа;
- высокая адаптационная способность к условиям внешней среды на основе относительно высокой холодо-, жаро-, засухо- и солеустойчивости.
- влияние на улучшение биологической активности почвы: накопление азота за счет фиксации его из воздуха, рассоляющее действие, улучшение химических и водно-физических свойств;
- подавление размножения сорных растений и возбудителей болезней риса.

Наряду с этим, у культуры донника отличаются такие нежелательные признаки, как твердокаменность семян и содержание кумарина в стеблях, листьях и семенах.

Твердокаменность семян, это наличие в семенном материале до 90% твердых семян, которые не прорастают в год посева, что резко снижает полевую всхожесть.

Кумарин – глюкозид органических кислот сам по себе безвреден, однако при нарушении технологии заготовки кормов под влиянием гнилостных процессов превращается в дикумарол, который вызывает отравление животных.

Для решения проблемы твердокаменности семян донника, мы проводили исследования по изучению различных способов обработки семян на полевую всхожесть и выживаемость растений.

Полевые опыты закладывались на экспериментальном участке КазНИИ рисоводства. Материалом исследований был перспективный сорт донника Алаула. Площадь делянки 15 м², повторность 3-х кратная.

Учет густоты стояния растений проводили по всходам и перед уходом растений под зиму, методом наложения квадратной метровки в трехкратной повторности на каждой делянке.

Таблица 1 – Влияние способов обработки семян донника на полевую всхожесть и выживаемость растений

№ варианта	Способ обработки семян	Признаки	
		Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %
1	Контроль (без обработки)	5,3	31,2
2	БП Ризовит	61,2	55,2
3	БП Фитобацирин	64,1	68,2
4	Скарификация (ручная)	65,3	71,2

*Примечание: *БП – Бактериальный препарат*

Из таблицы 1 видно, что наиболее высокие показатели по полевой всхожести и выживаемости у вариантов 3 и 4.

Следует отметить вариант 3 – обработка семян фитобацирином, где наряду с повышением полевой всхожести и выживаемости, повышается активность клубеньковых бактерий. Проблему кумарина, мы решили путем выведения сорта донника Алаула.

Сорт высокоурожайный, зимостойкий, солеустойчивый с минимальным содержанием кумарина в листьях, стеблях и семенах. Наряду с этим, сорт донника Алаула по содержанию белка и жиров в сухой массе, превосходит сорт люцерны Туркестан-15 на 1,32 и 0,06 % (таблица 2).

Таблица 2 – Биохимические показатели многолетних трав

№ п/п	Культура, сорт	Содержание в сухой массе, %	
		белка	жира
1.	Люцерна – Туркестан-15	8,83±0,53	3,98±0,24
2.	Донник – Алаула	10,15±0,61	4,04±0,24
3.	Разница	1,32	0,06

На основании изложенного следует, что наиболее приемлемый вариант по снижению твердокаменности семян донника, является обработка семян бактериальным препаратом – фитобацирин, где полевая всхожесть составляла 64,1 %, а выживаемость 68,2. Наряду с этим повышалась активность клубеньковых бактерий.

Выведен высокоурожайный, зимостойкий, солеустойчивый сорт донника с минимальным содержанием кумарина и обладающий повышенным содержанием белка и жира.

Литература:

1. Суворов В.В. Донник.-Л.: Сельхоз, 1962. – 182 с.
2. Сагалбеков У.М. Засухоустойчивость видов и сортов донника //Вестник с-х науки Казахстана. – 1997. – № 3. – С. 21–27.
3. Сагалбеков У.М., Сагалбеков Е.У. Модель сортов донника сенокосного типа для условий Северного Казахстана //Вестник с-х науки Казахстана. – 2012. – № 1. – С. 41–44.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СОРТОВ СОИ НА СТЕПЕНЬ ТРАВМИРОВАНИЯ И СИЛУ РОСТА СЕМЯН

Тлеубаева Т.Н., Альдеков А.Н., Тусунбаев К.Б., Дидоренко С.В.

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»,
п. Алмалыбак, Казахстан, kazniizr@mail.ru

Семена являются носителем всех биологических свойств растений, от их качества в большей степени зависит продуктивность культур. Под качеством семян подразумевается с одной стороны их посевная ценность, характеризующаяся рядом признаков (физическая чистота, влажность, масса 1000 семян, энергия прорастания, всхожесть, сила начального роста), с другой стороны - реализация биологического потенциала сорта т. е. урожайность [1].

Известно, что урожайность сои посевов во многом зависит от качества семенного материала, которое подвергается значительным изменениям в зависимости от особенности сорта, условий выращивания и приемов агротехники [2].

Значительный ущерб семенам наносит их травмирование в процессе уборки и подработки. Вопросы травмирования семян приобрели острую актуальность в связи с применением машин на всех этапах уборки и обработки семян. В настоящее время широко используются разные механизмы для обмолота, транспортировки, калибровки и других технологических процессов, процент травмированных семян может достигать 93–96%. Травмирование семян наносит значительные убытки, так как урожай травмированных семян снижается [3].

Зернобобовые относятся к легко травмируемым культурам. Обусловлено это тем, что семена таких культур крупные и состоят из двух семядолей. При ударе оболочка разрушается и зерно дробится на семядоли

Очень большое влияние на травмированность оказывает влажность семян во время обмолота. Для каждой культуры существует оптимальная зона влажности, где происходит минимальное повреждение семян, это нужно учитывать при уборке семеноводческих посевов (сочетание утренней и дневной уборки в зависимости от влажности зерна, правильный выбор сроков уборки и т. п.) [4].

В зависимости от характера повреждений семян в большей или меньшей степени снижается всхожесть семян, интенсивность начального роста, и в конечном итоге урожайность.

Проведенные лабораторные исследования показали, что сорта сои существенно различались по количеству поврежденных семян в зависимости от биологических особенностей сортов. Меньше поврежденных семян показал сорт Бірлік КВ - 49,5% и по типам травм: макро и микро семядолей, макро и микро травм семенной оболочки получены низкие показатели соответственно: (5,5–6,5%) и (4,5–33,5%). Больше травм было у сорта Жансая - 83,0% (таблица 1, рисунок 1).

При этом отмечены больше макротравмы семядолей (10,5%) и семенной оболочки (25,5%). Большой процент поврежденных семян с макро и микротравмами семенной оболочки показали и другие изучаемые сорта, где они колебались соответственно:

от 13,5 по сорту Ласточка, до-21,0% по сорту Перизат (макротравмы семенной оболочки) и от 34,5 до 51,5% по сорту Ивушка (микротравмы семенной оболочки).

Таблица 1-Травмирование сортов сои, в зависимости от их биологических особенностей

№ п/п	Сорт	Количество травмированных семян, %	В том числе по типам травм			
			семядолей		семенной оболочки	
			макро	микро	макро	микро
1	Ивушка	80,5	6,5	6,5	16,0	51,5
2	Бірлік КВ	49,5	5,5	6,5	4,0	33,5
3	Перизат	68,0	7,5	5,0	21,0	34,5
4	Жансая	83,0	10,5	8,0	25,5	39,0
5	Ласточка	67,0	8,0	3,0	13,5	42,5



а



б



в



г



д

Рисунок 1 – Степень травмирования семян сои при производственной уборке.

а -Ивушка, б- Бірлік КВ, в – Перизат, г- Жансая, д – Ласточка

1 – целые семена, 2 – макротравмы семядолей, 3- микротравмы семядолей,
4 - макротравмы семенной оболочки, 5 - микротравмы семенной оболочки

При оценке посевных свойств семян (лабораторная всхожесть), не учитывается величина органов проростков, в частности, длины корешков и их количества, которые оказывают основное влияние на показатель полевой всхожести, мощности и дружности всходов.

Так, наиболее полно посевные качества семян характеризуются силой роста, т.е. способностью семян к быстрому и дружному прорастанию, а также интенсивному росту растений в полевых условиях.

Энергия прорастания и всхожесть при значительных повреждениях семян могут резко снижаться, что зависит также и от типа повреждения.

Микроповреждения семян, как правило, ведут к увеличению энергии прорастания благодаря лучшему доступу влаги к зародышу, но это временная стимуляция, а в дальнейшем эти показатели становятся такими, как и у целых семян, или даже наступает депрессия.

Установлено, что травмированные семена в первые три дня после повреждения интенсивнее поглощают воду, скорее набухают и прорастают, но затем процесс затухает, и эти семена отстают в развитии от целых (меньше длина корешков и ростков и т. п.).

Травмированные семена имеют ослабленные проростки, которые иногда не могут пробиться на поверхность почвы. Кроме того, проростки часто бывают ненормальными. Все это в конечном счете сильно снижает полевую всхожесть.

По результатам лабораторных исследований получена высокая интенсивность начального роста у семян сортов сои Бірлік КВ (86,0%), Перизат (82,0%) и Ласточка (78,0%) и при этом у семян при прорастании преобладали проростки с пятьюдесятью боковыми корешками (таблица 2).

Низкие показатели силы роста показали семена сортов Ивушка и Жансая, в пределах 52,0 - 60,0% и соответственно при прорастании в основном преобладали проростки с двадцатью боковыми корешками.

Определение силы роста семян обеспечивает более высокую объективность оценки семян по способности их к прорастанию и становлению проростков, влияющих в дальнейшем на урожайность растений.

По сравнительному изучению проростков в лабораторных условиях можно составить прогноз уровня урожая в поле и дать рекомендации по отбору более урожайных партий семян.

Таблица 2- Влияние биологических особенностей сортов на показатели силы роста семян.

Сорт	Сила роста, %	Число боковых корней, шт.				Длина главного корня, см.				Длина ростка, см.			
		50	40	30	20	20	15	10	5	20	15	10	5
Ивушка	60,0	8	9	11	32	23	24	13	-	22	16	17	5
Бірлік КВ	86,0	20	16	20	30	26	34	26	-	22	50	12	2
Перизат	82,0	26	16	10	30	8	32	36	6	42	26	14	-
Жансая	52,0	7	7	8	30	6	19	20	7	20	20	10	2
Ласточка	78,0	18	10	20	30	16	28	26	8	22	22	18	16

Таким образом, по данным исследований можно заключить, что, семена разных сортов, выращенных в одних и тех же условиях, повреждаются в разной степени и показывают разную силу роста, что связано с их сортовыми особенностями.

Список использованной литературы

1. Кудайбергенов М.С., Дидоренко С.В., Жексенбекова М.А., Калибаев Б. С. Семеноводство – основной фактор расширения посевных площадей сои в Казахстане//Сб. матер. Международной научно-практической конференции «Биотехнология, генетика и селекция растений», посвященной памяти академика Шегебаева О.Ш., Алматы, 2017.-С.169–171.

2. Аbugалиева А.И., Дидоренко С.В. Генетическое разнообразие сортов сои различных групп спелости по признакам продуктивности и качества. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016;20(3):303–310. DOI 10.18699/VJ16.168.

3. <https://www.agrodialog.com.ua/travmirovanie-semyan.html>

4. Фадеев Л.В. ООО «Спецэлеватормельмаш» Нетравмирующая очистка сои в темпе уборки – залог качества при хранении. 2012. – презентация <http://www.myshared.ru/slide/502140/>

ПЕРСПЕКТИВЫ ГИДРОПОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КАЗАХСТАНЕ

Аникина И.Н.

Павлодарский государственный университет им. С.Торайгырова,
Павлодар, Казахстан, *anikina.i@mail.ru*

Хутинаев О.С.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха»,
г. Москва, Россия, *okosk@mail.ru*

Рахметов А.

Павлодарский государственный университет им. С.Торайгырова,
Павлодар, Казахстан, *rahmetov_arshat@mail.ru*

Среди современных методов выращивания культур гидропоника занимает особое место как экологически безопасная, ресурсосберегающая, обладающая большим потенциалом технология, дальнейшее развитие и усовершенствование которой поможет решить глобальные проблемы человечества, включая наиболее значимую среди них – обеспечение продовольствием всё возрастающего количества жителей нашей планеты. Если в начале XX-го века население Земли составляло 1,5 миллиарда человек, то сегодня оно превысило 7,6 миллиардов.

Такая ситуация требует дальнейшего повышения производительности в аграрном секторе, что в условиях применения традиционных технологий привело к интенсивному использованию удобрений и пестицидов, насыщающих почву небезопасными химическими веществами, которые могут содержаться и продукции. Кроме того сельскохозяйственные растения при выращивании находятся под воздействием антропогенных факторов, выбросов заводов и автотранспорта и т.д., которые так же могут оставаться в продукции.

Все эти факторы подтверждают необходимость поиска новых, более эффективных методов выращивания биобезопасной продукции, одним из которых может стать гидропоника.

Гидропоника давно зарекомендовала себя в мировой практике растениеводства как наиболее экономически эффективный метод выращивания растений [1, 2]. Выращивание на гидропонике, по мнению многих авторов, в четыре-пять раз эффективней обычной овощеводческой теплицы по урожайности. И требует в два раза меньше людей для обслуживания [2].

На сегодняшний день гидропонная технология получила всеобщее признание и широко распространилась во многих странах мира. Лидерами в этой сфере являются такие страны как Нидерланды, Франция, Великобритания, Израиль, Канада, Австралия. Мировой рынок гидропоники обещает бум в ближайшем будущем, и ожидается, что он достигнет объемов на сумму 3,88 млрд \$ США к 2020 году. Движущей силой рынка являются потребности в высококачественных продуктах питания без использования пестицидов, уменьшение зависимости от погодных условий, увеличение численности городского населения, а также необходимость круглогодичного производства продуктов растениеводства.

Гидропоника имеет значительные перспективы в качестве альтернативы традиционным методам выращивания в Казахстане. Развитие тепличного бизнеса в Казахстане в последние десять лет переживало большой подъем. Если в 2008 году, по данным АО «Казагромаркетинг», в республике насчитывалось 108 теплиц общей площадью 58,6 га. В них производилось 3,5 тыс. тонн продукции. В 2016 году, по данным Комитета по статистике МНЭ, используемая площадь теплиц составила уже 1061 га. Таким образом, она выросла за десять лет в 18 раз.

Безусловно, большую роль в стимулировании развития тепличного производства сыграло государство РК, которое субсидировало тепличную отрасль.

Без сомнения, существенный прогресс в тепличной отрасли за последнее десятилетие в большой степени определяется и новыми технологиями, многие из которых были внедрены голландскими компаниями, занимающими лидирующие позиции на мировом тепличном рынке, это компании «KGP Greenhouses» «BG Global» «FormFlex» «Van Der Hoeven» «Delphy» «Certhon». Приход голландского бизнеса на казахстанский рынок дал большой импульс развитию защищенного грунта в республике.

Гидропонные технологии уже с успехом широко используются здесь в цветоводстве, овощеводстве и кормопроизводстве. Тем более, что используемое оборудование варьирует от дорогостоящих супертехнологичных установок с сенсорным управлением, до лаконичных и простых в изготовлении и обслуживании, состоящих из недорогих и недефицитных материалов, существуют наработки, позволяющие конструировать такие сооружения собственными силами, и использовать как в фермерских хозяйствах, так и на личных приусадебных участках [3].

В условиях когда из-за засоления почв и опустынивания из продуктивного использования земель ежегодно выбывает до 7 млн. га, а мероприятия по возобновлению плодородия почв долговременны, очень дорогостоящи и сложны, применение гидропонных технологий приобретает особое значение [4].

Самое важное преимущество здесь в том, что питание растения находится под полным контролем, особенно в области питания и защиты от фитопатогенов, отсекаются проблемы связанные с почвообитающими патогенами и вредителями. И в результате метод способствует значительному повышению потенциала продуктивности с единицы площади и коэффициента размножения ценного семенного материала [5]. Так как для растений создаются оптимальные условия для полной реализации потенциала продуктивности. Поэтому прирост биомассы в условиях гидропоники происходит в несколько раз быстрее (Деведжян А.Г., Майропетян С.Х., 1990).

Использование этого метода очень перспективно для выращивания безвирусного картофеля, особенно в условиях аэропоники, как наиболее технологичной разновидности гидропоники. Классическая аэропоника представляет собой метод гидропоники, когда висящие в воздухе корни растений, периодически опрыскиваются питательным раствором. Бессубстратное выращивание сельскохозяйственных растений имеет ещё важные преимущества, в частности не требует средств на приобретение импортных наполнителей (кокосовая стружка, минеральная вата и т.д.).

Аэропоника создает возможности отбора семенных клубней без прерывания вегетации картофеля. Поэтому с куста можно собрать до 200 штук семенных клубней, уве-

личивая коэффициент размножения ценного семенного материала картофеля в десять раз. Достаточно просторный объем прикорневого пространства обеспечивает полный визуальный мониторинг и легкий доступ к корневой системе, бережное обращение с корнями при многократном сборе миниклубней [6].

При использовании гидропонных систем значительно повышается экономия воды, по сравнению с растениями, растущими в почве. В современных условиях всеобщего недостатка пресной воды это так же имеет важное значение. В настоящее время этот метод пока широко не используется в семеноводстве Казахстана, хотя наработки уже есть, в филиале НЦБ в Степногорске и в КХ «Тимур» Павлодарской области уже накоплен определенный производственный опыт.

В Казахстане разработки по аэропному выращиванию меристемного картофеля проводились как в РГП НЦБ г. Астана (Али А.М., Какимжанова А.А., Каримова В.К. и др., 2010), так и в КазНИИКО (Абдильдаев В.С., 2017), и в ПГУ им. С.Торайгырова (Аникина И.Н. и др., 2017) данные исследования связаны в основном с оптимизацией минерального питания картофеля в условиях аэропного выращивания, и физических факторов культивирования [7, 8].

Использование технологии ускоренного размножения картофеля ценных и оздоровленных сортов на основе аэрогидропоники может применяться в любой агроклиматической зоне и существенно продлит период вегетации, а значит значительно повысит потенциал урожайности семенного картофеля и уровень эффективности его производства.

Еще одним потенциальным направлением применения гидропоники в Казахстане является лекарственное растениеводство. В последние десятилетия интерес к растительным препаратам значительно возрос. Природные химические соединения, как выяснилось, обладают гораздо меньшим вредным воздействием на животных и человека, чем их синтетические аналоги в лекарственных препаратах. И до сих пор многие терапевтические растительные соединения можно получить только из растительного сырья, другие виды синтеза недоступны, либо дорогостоящие. Любое из лекарственных растений представляет собой сложную лабораторию, в которой синтезируются одновременно сотни, если не тысячи, биологически активных веществ. Этим и объясняется так называемый шрапнельный эффект, т.е. эффект множественного воздействия на различные системы и органы, нередко возникающий в процессе лечения [9].

Изучение и разработка вопросов более эффективного использования и применения лекарственных растений в фармакологии, косметологии, защите растений, ветеринарии и животноводстве имеет важное народнохозяйственное значение.

При использовании гидропоники в лекарственном растениеводстве появляется возможность не только получить большой объем фитомассы и планировать ее производство для фармацевтической промышленности, но и культивировать лекарственные травы непосредственно на специализированных предприятиях по их переработке.

Во многих развитых странах гидропоника давно является распространенным приемом повышения эффективности растениеводства. В мире накоплен богатый опыт в данном вопросе, опираясь на который следует разрабатывать новые пути развития и совершенствования гидропного метода выращивания растений.

Дальнейшее развитие гидропонных технологий в условиях Казахстана, по видимому, связано с разработкой и производством отечественного оборудования, оптимизацией технологии выращивания отдельных культур и внедрением гидропоники в различные направления растениеводства.

Список использованной литературы

1. Мартиросян Ю. Ц., Кособрюхов А.А., Диловарова Т.А., Полякова М.Н. Аэропонные технологии в растениеводстве // В кн.: Проблемы агробиотехнологии, Москва, 2012, С.227–240.
2. Бентли М. Промышленная гидропоника. М.: Колос, 1965
3. Боремов Ю. М. Промышленная гидропоника // Картофель и овощи. -М., 1981.-С.21–22.
4. Ващенко С. Ф. Гидропонная культура огурцов и помидоров в теплице // В кн.: Гидропоника в сельском хозяйстве. М., 1965. - С. 116–126.
5. Деведжян А.Г., Майропетян С.Х. Размножение безвирусного картофеля в условиях гидропоники // Регуляция роста и развития картофеля. М.: Наука, 1990, - С. 167 - 170.
6. Хутинаев О.С., Анисимов Б.В., Юрлова С.М., Мелешин А.А. Мини-клубни методом аэрогидропоники // Картофель и овощи, 2016, № 11. С. 28–30.
7. Anikina I.N, Khutinaev O.S, Sultumbayeva A.K. Aeroponics as a factor in increasing of coefficient reproduction of meristem potatoes // European science, 2017. № 06 (28).
8. Али А.М., Какимжанова А.А., Каримова В.К. и др. Инновационный патент РК №22559 от 26.04.2010 г. «Способ получения безвирусных миниклубней картофеля на аэропонной установке»
9. Бабаджанян М.А. Производство валерианы лекарственной в условиях открытой гидропоники. Сообщения ИАПиг АН Арм.ССР, 1979, №18-, с.49–57.

УДК: 631.52

ИЗУЧЕНИЕ СОРТООБРАЗЦОВ КАБАЧКА И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПО ПРОДУКТИВНОСТИ СЕМЯН В УЗБЕКИСТАНЕ

Арипова Ш.Р.

НИИ Овоще-бахчевых культур и картофеля

Ташкентская область, Республика Узбекистан, *aripovashakhnoza@gmail.com*

Современные условия производства бахчевых культур требуют особого внимания к используемым сортам. С учётом меняющихся климатических условий необходимы сорта бахчевых культур, приспособленные к региону их возделывания, наиболее полно реализующих свой биологический потенциал в конкретных природно-климатических условиях [1].

Дальнейшее развитие бахчеводства требует быстрого размножения сортов и гибридов, ценных по урожайности, качеству продукции, устойчивых к болезням и неблагоприятным факторам среды [2].

Вместе с тем, для размножения наиболее ценных сортов в различных природно-климатических условиях необходимы исследования по репродуктивной биологии. Исследования по репродуктивной биологии являются основой при прогнозировании поведения растений в культуре, разработке научно-обоснованных рекомендаций по семеноводству и семеноведению, по гибридизации и селекции, выявлению приёмов повышения урожайности растений [3].

Методика исследований. Опыты по определению урожайности сортообразцов, выходу семян различных сортов кабачка и цуккини проводились в 2015 году на экспериментальном участке НИИ Овоще-бахчевых культур и картофеля.

Изучены районированные в 2015 году в Узбекистане сорта Унудор и Гайрат, а также российские сорта. Посев семян в грунт произвели 7 мая. Схема размещения растений ленточная двухстрочная по схеме (140+70)/2х50 см. Применялась общепринятая в Узбекистане агротехника выращивания бахчевых культур.

Для определения средней массы плода в брали 10 плодов каждого сорта в биологической спелости и вычисляли средний показатель. Семена, извлеченные с плодов взвешивались и считали отдельно, затем выводили средний показатель и выход семян в процентах. Расчеты производили по общепринятым методикам в овощеводстве и семеноводстве.

Результаты. Определение средней массы зеленцов изученных сортообразцов показало, что наибольшими показателями по средней массе зеленца отличились образцы: LZ-2513 (370 г.), Гайрат (273 г.), Овощные спагетти (215 г.), Ерёма (211 г.), Макаронный (205 г.). Наименьшей массой зеленцов обладали сортообразцы: Золотинка (55 г.) и Карина (63 г.).

Проведенные учеты урожая зеленцов для потребления в технической спелости показали, что наиболее урожайными (28,8–47,7 т/га) оказались сортообразцы Маркиза, Завтрак нефтяника, Карина и LZ-2513. При определении средней массы семенного плода

кабачка и цуккини установлено, сто эти показатели колебались в зависимости от сорта от 1145 г (Макаронный) до 2620 г (Унумдор) (таб.1).

Как видно из данных таблицы, выход семян не зависит от средней массы семенного плода, а скорее всего является сортовым признаком. Наибольший выход семян в % от массы плода был у сорта Ролик (1,7%). Высокие показатели выхода семян установлены у сортов Серый Кардинал (1,3%), Унумдор, Карина (1,2%) и сортов Завтрак нефтяника, ЛН-1916, Маркиза 1 %).

Наиболее крупные семена сформировал сорт Овощные спагетти (195,2 г), крупные семена из испытанных сортов имели Блэк цуккини (151,0 г), LZ-2513 (150,0 г) и сорт Унумдор (141,7 г), последний отличился наибольшей средней массой семенного плода.

Таблица– 1. Средняя масса плода, выход семян кабачка и цуккини в зависимости от сорта

Сортообразцы	Средняя масса семенного плода, г	Выход семян из одного плода		Выход семян из плода, в процентах от массы	Масса 1000 семян, г	Количество семян в 1 кг, шт.
		г	шт.			
Негритенок	1715	22,2	218,2	1,3	102,0	9804
Завтрак нефтяника	1628	16,1	125,4	1,0	128,4	7890
ЛН-1916	1636	15,8	154,8	1,0	102,1	9795
Крокодил Гена	1755	7,7	77,3	0,5	99,6	10040
Генерал	1320	5,9	60,0	0,5	98,3	10173
Овощной спагетти	1654	22,0	112,7	1,4	195,2	5123
Ролик	1742	28,1	209,7	1,7	134,0	7463
Золотинка	1533	12,7	165,5	0,8	76,7	13038
Блэк цуккини	1658	12,0	79,5	0,7	151,0	6623
Маркиза	1567	15,1	124,0	1,0	121,8	8211
Макаронный	1145	9,0	74,5	0,8	120,8	8278
Серый Кардинал	1829	24,3	191,5	1,3	127,0	7875
Скворушка	1940	11,4	109,5	0,6	104,1	9606
Фараон	1737	11,6	104,5	0,7	111,0	9010
Карина	2016	24,8	189,5	1,2	131,0	7634
Гайрат	2044	17,0	152,0	0,8	111,8	8945
Унумдор	2620	32,3	228,0	1,2	141,7	7057
Ерёма	1538	11,2	93,4	0,7	120,0	8334
LZ-2513	1626	9,7	64,7	0,6	150,0	6667
Спагетти Равиоло	1540	12,1	123,0	0,8	98,4	10163

Как правило, сорта с наибольшей абсолютной массой семян имели наименьшее количество их в 1 кг.

Выводы. Изучение сортообразцов кабачка и цуккини по урожайности при весеннем сроке посева показало, что наиболее урожайными оказались сортообразцы Маркиза, Завтрак нефтяника, Карина и LZ-2513.

Наибольший выход семян из одного плода был у сорта Унумдор (228,0 шт).

Приведенные показатели в дальнейшем могут служить для прогнозирования урожайности семян кабачка и цуккини и расчетах нормы посева.

Список использованной литературы

1. Варивода Е.А., Варивода О.П., Байбакова Н.Г. Селекция на адаптивность и создание нового генофонда в современном овощеводстве. // Международная научно-практическая конференция. Москва. Издательство ООО «Полиграф-Бизнес». 2013. - С. 96.

2. Болотских А.С. Сорт – существенный элемент интенсивной технологии // Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур: Матер. докл. сообщ. межд. симп., Т. I. - Москва, ВНИИССОК. 2005. - с. 37–40.

3. Ашурметов О.А. Значение репродуктивной биологии для решения вопросов семеноводства и семеноведения. «Уруғ сифатини оширишни биологик ва технологик асослари». Илмий-амалий конференция маърузаларининг тезислари. 17–18 март, 1998 йил. Тошкент. 8–9 б.

ОТАНДЫҚ МАҚТА СОРТТАРЫНЫҢ ТАЛШЫҒЫҚ САПАСЫН БАҒАЛАУ

Асабаев Б.С., Үмбетов И., Махмаджанов С.П.

Қазақ мақта шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты
Атакент, Қазақстан Республикасы, *kazcotton1150@mail.ru*

Жүзеге асырылып жатқан мемлекеттік аграрлық саясат аясында аграрлық салада жұмыс жасайтын қазақстандық ғалымдар алдында экономиканың аграрлық саласын лайықты дамытуда ғылым мен инновацияның рөлін арттыру сияқты маңызды мәселесі тұр.

Әлемдік нарықта жоғары сұранысқа ие жоғары сапалы мақта талшығының өндірісіне үлкен назар аударылып жатқанын есепке ала отырып, халықаралық талаптар мен стандарттарға сай мақта сорттарын өсіріп баптау бойынша қажетті іс-шаралар жүзеге асырылуда. Әсіресе мақтаның жоғары өнімді, ертепісер, жоғары сапалы, бірқатар ауруларға, орташа сортаңдануға және ылғал тапшылығына төзімді отандық жаңа сорттарын шығару мәселесіне айрықша назар аударылуда.

Өткен жылдарда будандастыру нәтижесінде алынған бағалы-шаруашылық белгілерге ие селекциялық мақта үлгілері мен ұялары бастапқы ата-аналық мақта түрлерін қалыптастыруға негіз болады. Қолда бар селекциялық материалдар негізінде мақтаның бағалы шаруашылық-биологиялық белгілерінің донор-тасымалдаушыларына ие жаңа селекциялық ұялар мен үлгілерін шығаруға болады. Осы зерттеулер нәтижесінде түрлі ауруларға, зиянкестерге, сорға және құрғақшылыққа төзімді, өнімділігі мен талшық сапасы жоғары мақта сорттарын шығару мүмкін болады.

Дүние жүзінде мақта селекциясы, тұқым шаруашылығы және генетикасы мәселелері бойынша жеткілікті дәрежеде еңбектер жарияланған болса да, бірқатар мәселелер күні бүгінге дейін жіті зерттелмеген. Мұны таратылатын түрлердің күрделі полиплоидтық келіп шығуымен, сондай-ақ шаруашылық-бағалы және морфологиялық белгілерімен талданатын гомозиготтық генотипті ұрпақтардың генетикалық жиынтығының толық топтамасының жоқтығымен түсіндіруге болады (Мусаев Д.А. [1,2]).

О.Кимсанбаев, Вик. Автономовтар [3], селекционерлердің міндеті белгілер кешені және талшықтың сапасы бойынша алдыңғыларынан асып түсетін жаңа сорттар шығару болып табылатынын атап көрсетті. Өсімдіктердің қайта қалпына келу үдерісінің генотиптік тәуелділіктен құтылуы АҚШ-та, кейбір деректер бойынша Түркия және Пәкістанда да қол жеткізілген. Бастапқы материалды зерттеу және бағалы белгілердің донор тасымалдаушыларын анықтау бойынша белгілі бір жетістіктерге АҚШ, Өзбекстанның селекциялық орталықтарында, жоғары сапалы талшық бойынша Түркменстанда, мақтаның будандық өсімдіктерін алу бойынша – Үндістан, Қытай, АҚШ, Пәкістанда ж.т.б. елдерде қол жеткізілген.

Талшықтың сапасын таңдаған кезде қоршаған ортаның жағдайлары әсерінен ерекшеліктерді ұрпағына қалдыру және олардың күшті өзгергіштігі ескеріледі. Талшықтың ұзындығы мен бірдей сорттың, пішіннің басқа сипаттамаларының айырмашылығы коректің, судың, топырақтың және климаттық жағдайлардың теңсіздігінен туындауы мүмкін (Кристидис, Гаррисон, [4]; Мирджураев, [5]).

Мақтаның жаңа сорттарын шығаруды, сондай-ақ оларды өндіріске ендіруді жеделдету осы заманғы генетикалық-селекциялық зерттеулердің аса өзекті мәселелерінің бірі болып табылады.

Мақта талшығының ұзындығы ұрпағының генетикалық сипаты туралы қолда бар ақпарат F_2 гибридтерінің бөлінуіндегі белгілі заңдылықтар туралы ойлауға негіз бермейді [6].

Әрбір гибридтік комбинация нақты талшық ұзындығын анықтау үшін белгілі бір сипатқа ие болады [7].

Қазақстанның, сонымен бірге бірқатар мақта өсіруші жетекші елдердің осы заманғы мақта шаруашылығының мәселесі мақтаның III-V тип талшықты жаңа мақта сорттарын шығару және құрғақшылыққа және ауруларға төзімді сорттарын өндіріске ендіру болып отыр. Зерттеу нәтижелері практикалық селекция үшін мақта-тоқыма кластерін дамытуда үлкен ғылыми және практикалық маңызға ие, сондай-ақ жаңа сорттар көптеген жылдар бойы мақтаның жаңа отандық сорттарын шығаруда құнды селекциялық материал ретінде қолданылатын болады. Бүгінгі таңда институт ғалымдары тарапынан шығарылған мақтаның тезпісер, жоғары өнімді, мақта ауруларына төзімді, талшық сапасы жоғары, шаруашылық-бағалы белгілері жақсарған сорттары, болашақта селекциялық зерттеулерде пайдалану үшін өндіріске ендірілуде.

Метрлік нөмірден басқа талшық сапасын көрсететін барлық белгілер өсіріп-баптау жағдайларына қарай өзгеріп отырады. Талшықтың метрлік нөмірі сыртқы орта жағдайлары әсерінен салыстырмалы түрде көп өзгеріске ұшырамайды (солма ауруына күшті дәрежеде шалдыққан жағдайды есепке алмағанда), сондай-ақ талшықтың үзілу салмағы өте өзгергіш болып тұратындықтан, әсіресе инфекциялық астарда, іріктеу және ақауға шығаруда күшті байқампаздық қажет.

Іріктелген сорттылық пен ең жақсы көрсеткіштерге ие 3 сорттық үлгілердің: М-4010, М-4017, М-4019 үзілу салмағы 4,9–5,0 г.к.-ға, микронеір көрсеткіші – 4,5–4,6-ге, сәйкесінше басқа белгілері де жоғары көрсеткішке тең болды, мұнда бақылау М-4005 сортының талшық мықтылығы 4,6 г.к.-ға тең, 1-сорттылыққа ие және басқа белгілері де соған сәйкес. Бұл топтағы 12 сорттық үлгіде жоғары сорттылық (1-өнеркәсіптік сорт), талшық мықтылығы 4,7–4,8 г.к., үзілу ұзындығы – 25,4–25,9 км, сондай-ақ жетілу коэффициенті – 2,0–2,1-ге тең болып, жоғары нәтижені көрсетті. 13 сорттық үлгінің талшық мықтылығы (үзілу салмағы) 0,1–0,2 г.к. болып, М-4005 бақылау сортынан төмен болғанмен, талшық сапасы бойынша 1-сорттылықты, метрлік нөмірі мен басқа да сапа белгілері бойынша жақсы нәтиже көрсетті. 19 сорттық үлгі үзілу ұзындығы бойынша жоғары нәтиже көрсетті: 25,3–26,2 км аралығында, М-4005 бақылау сортында бұл көрсеткіш 25,2 км құрайды. Бұл көрсеткіш бойынша ең үздік нәтиже көрсеткен үлгілер: М-4010, М-4016 М-4017, М-4019 және М-4025, талшығының үзілу ұзындығы 25,9–26,2 км шамасында. Қалған сорттық үлгілер стандарт деңгейінде немесе 0,6 км-ге бақылаудан төмен, яғни 24,6–25,2 км көрсеткішке ие болды.

Инфекциялық астарда мақта талшығының технологиялық сапасын талдау нәтижесінде барлық сорттық үлгілер назар аударуға тұрарлық екендігін көрсетті және 3 жылдан астам уақыт зерттелген үлгілерден 1–2 сорттық үлгіні ажыратып, дайындап, Мемлекеттік сорттық сынаққа жіберуге болады.

Олардың кейбіреулерімен қосымша селекциялық жұмыстар жүргізу қажет және олар солма, гоммоз, тамыр қара шірігі сияқты ауруларға, сорға, құрғақшылыққа төзімділік қасиеттерін осы ауруларға шалдығуға бейім сорттарға егу мақсатында шағылыстыруда бастапқы материал ретінде пайдалануға болады.

Талшық сапасы мақтаның маңызды шаруашылық-бағалы белгілерінің бірі болып табылады. Талшық сапасының басты технологиялық көрсеткіштері – бір талшық талының мықтылығы және үзілу ұзындығын көрсететін жіңішкелігі (метрлік нөмірі). Осы негізгі көрсеткіштеріне қарай сорттардың талшығы түрлі өнеркәсіптік топтарға жатқызылады. Бұл белгі егіс жағдайларына байланысты өзгеріп отырады.

Талшық сапасы мақтаның маңызды шаруашылық-бағалы белгілерінің бірі болып табылады. Талшық сапасының басты технологиялық көрсеткіштері – бір талшық талының мықтылығы және үзілу ұзындығын көрсететін жіңішкелігі (метрлік нөмірі). Осы негізгі көрсеткіштеріне қарай сорттардың талшығы түрлі өнеркәсіптік топтарға жатқызылады. Бұл белгі егіс жағдайларына байланысты өзгеріп отырады.

Кесте 1 – Инфекциялық астардағы мақта сорттарының талшығының технологиялық сапасы (орташа көрсеткіштер)

Сорт	Микронейр	Талшықтың үзілу салмағы, г.к.	Талшықтың метрлік нөмірі (жіңішкелігі)	Талшықтың үзілу ұзындығы, см
St- M-4005	4,7	4,6	5470	25,2
C-4727 (тестер)	4,8	4,5	5530	24,9
M-4001	4,6	4,6	5480	25,2
M-4002	4,7	4,5	5560	25,0
M-4003	4,5	4,7	5450	25,6
M-4004	4,8	4,6	5480	25,2
M-4006	4,6	4,7	5470	25,7
M-4008	4,7	4,6	5480	25,2
M-4009	4,8	4,7	5430	25,5
M-4010	4,5	5,0	5260	26,3
M-4012	4,6	4,5	5570	25,1
M-4013	4,5	4,7	5440	25,6
M-4014	4,7	4,6	5520	25,4
M-4015	4,5	4,7	5430	25,5
M-4016	4,4	4,8	5400	25,9
M-4017	4,6	4,9	5340	26,2
M-4018	4,6	4,7	5420	25,5
M-4019	4,5	4,9	5330	26,1
M-4020	4,6	4,5	5570	25,1
M-4021	4,5	4,4	5590	24,6

M-4022	4,7	4,5	5550	25,0
M-4023	4,6	4,6	5510	25,3
M-4024	4,7	4,6	5500	25,3
M-4025	4,5	4,8	5410	25,9
M-4026	4,4	4,7	5410	25,4
M-4027	4,8	4,5	5550	25,0
M-4028	4,8	4,5	5580	25,1
M-4029	4,7	4,6	5510	25,3
M-4030	4,6	4,6	5480	25,2
M-4031	4,5	4,6	5470	25,2
M-4032	4,6	4,6	5470	25,2
M-4033	4,4	4,5	5560	25,0
M-4034	4,6	4,6	5500	25,3
M-4035	4,5	4,7	5420	25,5
M-4036	4,7	4,5	5570	25,1
M-4037	4,6	4,6	5480	25,2
M-4038	4,5	4,5	5550	25,0
M-4040	4,4	4,4	5640	24,8
M-4045	4,5	4,7	5440	25,6
M-4046	4,5	4,7	5410	25,4
M-4049	4,6	4,5	5540	24,9
M-4050	4,7	4,4	5600	24,6

Талшық жіңішкелігі сыртқы орта жағдайларына қарай көп өзгермейді, сонымен бірге оның талшық мықтылығына қарсы байланысы күшті, сондықтан іріктеу мен ақауға жіберуде аса мұқият болып, байқампаздық таныту қажет. Сандық белгілерге жататын мақта қозасының көптеген шаруашылық-бағалы белгілері, соның ішінде талшықтың технологиялық сапасы полигенді белгі ретінде тұқым қуалайды.

Кесте 2 – Станциялық сорттық сынақтағы (инфекциясыз астар) мақта талшығының технологиялық қасиеттері, (орташа көрсеткіштер)

Сорт	Микро-нейр	Сорттылық	Талшықтың үзілу салмағы, г.к.	Талшықтың метрлік нөмірі (жіңішкелігі)	Талшықтың пісіп жетілу коэффициенті	Талшықтың үзілу ұзындығы, см
1	2	3	4	5	6	7
St.-M-4005	4,8	I	4,7	5410	2,0	25,4
M-4013	4,5	Іріктелген	4,9	5330	2,1	26,1
M-4014	4,7	I	4,7	5450	2,0	25,6

М-4016	4,8	I	4,8	5390	2,1	25,9
М-4020	4,6	Іріктелген	4,9	5290	2,1	25,9
М-4022	4,8	I	4,8	5360	2,1	25,7
М-4023	4,9	I	4,8	5360	2,1	25,7
М-4027	4,5	Іріктелген	4,9	5270	2,1	25,8
М-4028	4,8	I	4,6	5480	2,0	25,2
М-4029	4,7	I	4,7	5450	2,0	25,6
М-4031	4,8	I	4,8	5400	2,1	25,6
М-4033	4,7	I	4,6	5480	2,0	25,2
М-4034	4,5	I	4,6	5470	2,0	25,2
М-4035	4,5	Іріктелген	4,9	5270	2,1	25,8
М-4036	4,7	I	4,7	5430	2,0	25,5
М-4037	4,7	I	4,8	5390	2,1	25,9
М-4041	4,6	Іріктелген	5,1	5170	2,2	26,4
М-4042	4,6	I	4,7	5420	2,0	25,5
М-4043	4,5	I	4,7	5440	2,0	25,6
М-4044	4,7	I	4,6	5480	2,0	25,2
М-4045	4,8	I	4,8	5390	2,1	25,9
М-4046	4,7	I	4,7	5450	2,0	25,6
М-4049	4,8	I	4,9	5330	2,1	26,1
М-4050	4,8	I	4,8	5380	2,1	25,8
Сурхан-100	4,2	Іріктелген	5,3	6000	2,2	30
Сурхан-101	4,1	Іріктелген	5,3	6050	2,2	30

Талшықтың технологиялық қасиеті (кесте 2) бойынша мәліметтер талдауы көрсеткеніндей, осы жылдың зерттеулерінде барлық 26 сорттық үлгі микронейр көрсеткіші бойынша халықаралық нормативтерге сай келді, яғни бұл белгі халықаралық стандарт аясында 4,1–4,9 мкр. Микронейр бойынша ең жоғары көрсеткіштер 18 сорттық үлгіде – 4,4–4,5 бірлік, 8 сорттық үлгіде М-4013, М-4020, М-4027, М-4035, М-4038, М-4041 және жіңішкеталшықты Сурхан-100, Сурхан-101 түрлерінде ең жоғары сорттылық, яғни ең жоғары көрсеткіш және басқа белгілер көрсеткіштері де соған сай.

2 үлгіде де өте жақсы нәтиже және жоғары үзілу салмағы (мықтылығы) 4,9 г.к., бұл көрсеткіш М-4005 бақылау сортында 4,7 г.к.-ға тең. 8 сорттық үлгіде үзілу салмағы 4,8 г.к. Ал 7 сорттық үлгіде үзілу салмағы бақылау сортының деңгейінде мықтылығы 4,7-ге тең болғанымен талшықтың метрлік нөмірі және үзілу ұзындығы бойынша стандарттан қалыспайды. Ағымдағы жылда 6 үлгіде талшық сапасы бақылау сортынан аздап төмен болды, яғни оның талшық мықтылығы 1 өнеркәсіптік сортқа сай келгенімен, басқа белгілері бойынша мықтылығы 4,6 г.к, жетілу коэффициенті 2,0 жоғары болды.

Сондықтан бұл сорттармен әрі қарай жұмыс жасау талшық сапасын жақсартуға ықпал етеді.

Негізгі шаруашылық-бағалы белгілері бойынша стандартқа салыстырғанда (инфекциялық емес астар) жоғары көрсеткіштерге ие 13 сорттық үлгі анықталды, олардың IV-V типті талшық сапасы жоғары болып, мақта өнімділігі 44,2–46,4 ц/га құрады. Өнімділік белгісі бойынша ең жоғары көрсеткіштер М-4003, М-4006, М-4009, М-4017, М-4019, М-4023, М-4027, М-4028, М-4029 және М-4046 сорттық үлгілерінде анықталды – 45,0 ц/га астам, олардың пісіп жетілу мерзімі 118–124 күнді құрады. Бұл сорттық үлгілерді бағалы белгілердің тасымалдаушы доноры ретінде синтетикалық селекцияда қолдану тиімді болады.

Селекциялық зерттеулер мен іріктеу нәтижелері бойынша бүгінгі таңда «Память Ералиева» мақта сорты Мемлекеттік сорттық сынақтан өтті және селекциялық жетістікке патент алынды, сонымен қатар мақтаның БТМ-4047, «Атакент-2010» екі сортына Қазақстан Республикасының селекциялық жетістігі үшін патент алынды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

- 1 Мусаев Д.А. Генетическая коллекция хлопчатника и проблемы наследования признаков. – Ташкент: Фан, 1979. – 201 б.
- 2 Кимсанбаев О., Автономов В. Современная селекция тонковолок-нистых сортов хлопчатника //Сельское хозяйство Узбекистана. - Ташкент. – 1965. - №5. – Б. 27–30.
- 3 Кристидис Б., Гаррисон Дж. Проблемы возделывания хлопчатника.- М.-Л. 1959. - 686 б.
- 4 Мирджураев М. Технологические свойства волокна сортов и гибридов хлопчатника при различных условиях выращивания. Автореф...к.с.-х.н. -Ташкент. 1966. – 19 б.
- 5 Ramey H.H. Evidence of gene interaction in the inheritance of lint length in upland cotton (*G.hirsutum*), *Genetike* 1960, N.45, p.375–380.
- 6 Ramey H.H. Gene action in the inheritance of lint index in upland cotton. *CropSci.*,1963, v.3, N.1, p.86–87.

ОПЫТ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МАША В УЗБЕКИСТАНЕ

Атабаева Х.Н., Идрисов Х.

Ташкентский государственный аграрный университет,
Узбекский научно-исследовательский институт риса
Ташкент Республика Узбекистан, *atabaeva35@bk.ru*

Введение. В решении продовольственной безопасности населения страны к традиционным пищевым культурам следует вводить белковые культуры. Конечно, маш возделывается в странах Средней Азии издавна, но не везде он возделывается широко. Культура маша заслуживает большего внимания ввиду высокой питательности зерна. Зерно маша содержит в среднем 24–28% белка, 46–50% крахмала, 2–4% жира и витамины, особенно группы В. В составе белка маша содержится 4–8% лизина и 6–8% аргинина. Семена хорошо развариваются в воде и используются как крупа. Муку маша (5–10%) добавляют к пшеничной для обогащения хлеба лизином.

Фасоль золотистая, или маш – *Phaseolus aureus Piper*. – азиатский вид мелкосемянной фасоли, возделывается на зерно и редко на зеленое удобрение

Маш происходит из Индии и Пакистана. Он проник в Китай, Японию, Афганистан, Среднюю Азию и некоторые страны Африки. Сейчас широко возделывается в Индии, Пакистане, Америке, Африке, Японии и Корее. Широко возделывается в Узбекистане, Таджикистане и Азербайджане

В Узбекистане маш в основном возделывается в пожнивных посевах. У распространенных местных сортов бобы при сухой и жаркой погоде раскрываются. Чтобы период созревания совпал с периодом снижения температуры воздуха высевают после озимых культур.

Для повышения урожайности зерна маша решено изучить и совершенствовать приемы технологии возделывания.

Методика и объекты исследований. Объектами исследований явились сорт маша Дурдона, лугово-болотные почвы, сроки сева и норма посева семян.

Использованы полевые и лабораторные методы исследований, разработанные Узбекским НИИ хлопководства (2007), фенологические наблюдения проведены по «Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985). Статистическая обработка данных проведена по «Методика полевого опыта» (Б.А. Доспехов, 1985).

Сорта маша высевались 12 мая, 20 июня, 1 и 10 июля. Нормы посева семян 200, 300, 400 тысяч всхожих семян/га. Сорта маша высевались ширококрядным способом с междурядьем 60 см.

Исследования проведены на Экспериментальном участке Узбекского научно-исследовательского института. Почва-лугово-болотная, предшественник-рис.

Характеристика сортов.

Дурдона. Селекционный сорт Узбекского НИИ растениеводства. Рекомендован к посеву с 2011 года по всей республике. Стебли прямостоячие высотой 35–40 см. Зерно среднее по размеру, гладкое. Масса 1000 штук семян 64 грамма. Бобы при созревании

не растрескиваются. Они в основном располагаются в верхней части стебля и удобны для уборки комбайном. Вегетационный период 54 дня. Устойчивость к полеганию 5 балл. Вкусовые качества хорошие. В годы испытаний не отмечены заражение болезнями и вредителями. Урожайность в среднем 23,8 ц/га.

Результаты исследований. Опыты проведены согласно рабочей программы исследований. Изучаемые приёмы технологии возделывания маша оказывали влияние на рост и развитие растений, клубеньков, формирование урожая зерна.

Известно, что урожай создаётся в процессе фотосинтеза в основном в зеленых листьях, поэтому число листьев, площадь листовой поверхности имеют большое значение.

Площадь листьев изучалась с фазы образования 4-го настоящего листа. В эту фазу площадь листьев при севе 12 мая составила 6,7–9,2 тыс.м²/га в зависимости от норм высева. При севе 20 июня-8,9–12,4; при севе 1 июля-7,5–10,1; и при севе 10 июля - 6,2–9,5 тыс.м²/га. При ранних пожнивных посевах и при повышенной норме высева семян показатели были выше. При определении площади листьев в фазу цветения при севе 12 мая площадь листьев составила 20,4–26,7 тыс.м²/га; при севе 20 июня-21,5–26,6; при севе 1-го июля - 20,6–23,1 и при севе 10-го июля-18,3–20,5 тыс м²/га. Третий раз определили площадь листьев в фазу бобообразования. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Площадь листьев сорта Дурдона в зависимости от сроков сева и норм высева семян

Сроки сева фактор А	Нормы сева тыс штук/га фактор В	Годы		
		2016	2017	2018
12 май	200	26,7	28,7	27,5
	300	29,1	30,2	29,2
	400	32,5	34,8	32,8
20 июнь	200	28,0	30,1	28,1
	300	32,0	34,2	32,2
	400	34,0	36,1	34,1
1 июль	200	26,7	28,9	26,9
	300	27,0	29,4	27,4
	400	28,9	31,5	29,5
10 июль	200	24,1	26,5	25,5
	300	25,7	28,1	27,3
	400	27,4	29,6	28,6
НСР05%		1,10	1,30	1,88
		2,23	2,55	2,23
Фактор А-НСР05%		0,70	0,70	1,08
		3,50	2,10	3,20
Фактор В-НСР05%		0,56	0,70	0,94
		3,10	1,80	2,13

Из данных таблицы видно, что с повышением нормы высева семян во всех сроках сева показатель увеличивается. Это связано с повышением густоты стояния растений. При раннем пожнивном посеве площадь листьев превышает весенний посев, но более поздние сроки сева снижают показатель при всех нормах сева.

Маш-это бобовое растение, которое в симбиозе с бактериями ризобиум образуют на корнях клубеньки. По развитию клубеньков можно судить о наличии в почве специальных рас клубеньковых бактерий специализированных на фасолях. Конечно, наличие бактерий и их активность способствуют формированию клубеньков.

Почвы опытного участка имеют расы клубеньков, приспособленных к культуре сои. На корнях сои образуется очень много клубеньков, но на корнях маша клубеньков немного. Видимо расы бактерий, специализированных на видах фасоли, не очень активны. Причины могут быть различные.

Количество клубеньков определялось в зоне пахотного слоя почвы, хотя известно, что клубеньки как правило, образуются в горизонте почвы 10–15 см. Результаты исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Развитие клубеньков у сорта Дурдона в фазу бобообразования (штук/раст)

Сроки сева фактор А	Нормы сева тыс штук/га фактор В	Годы		
		2016	2017	2018
12 май	200	33,7	28,2	26,2
	300	31,8	26,4	24,4
	400	27,6	24,1	21,1
20 июнь	200	36,3	29,8	27,8
	300	35,7	28,1	26,1
	400	34,5	21,3	20,3
1 июль	200	32,2	28,7	26,7
	300	30,2	26,5	24,5
	400	28,7	24,5	23,5
10 июль	200	27,2	22,4	20,4
	300	23,7	19,2	18,2
	400	21,2	17,2	15,2
НСР05 %		1,70	1,200	1,69
		2,83	2,79	2,72
Фактор А-НСР05 %		1,00	0,70	0,97
		2,80	2,50	3,72
Фактор В-НСР05 %		0,84	0,61	0,84
		2,00	2,25	3,10

Данные таблицы показывают снижение числа клубеньков по мере повышения нормы сева семян во всех сроках сева. Наибольший показатель определён при ранних пожнивных посевах. Поздние пожвные посеы снижают показатель.

Основной показатель исследований-это величина урожая. Урожай зерна по годам исследований представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Урожай зерна маша в зависимости от сроков сева и норм высева семян (ц/га)

Сроки сева фактор А	Нормы сева тыс штук/га фактор В	Годы			Средний урожай
		2016	2017	2018	
12 май	200	26,8	25,9	26,0	26,2
	300	28,6	28,1	27,6	28,1
	400	26,1	25,4	25,3	25,6
20 июнь	200	28,0	26,7	26,7	27,1
	300	28,5	28,0	28,7	28,4
	400	26,9	25,9	26,0	26,2
1 июль	200	27,0	26,0	26,0	26,3
	300	28,0	26,8	27,1	27,3
	400	26,0	25,0	25,5	25,5
10 июль	200	20,9	19,8	20,3	20,3
	300	19,5	18,5	18,9	18,3
	400	17,6	16,8	17,0	17,1
НСР ₀₅ %		1,32	1,26	1,21	
		4,00	4,30	4,10	
Фактор А-НСР ₀₅ %		0,76	0,74	0,70	
		3,00	3,10	3,80	
Фактор В-НСР ₀₅ %		0,66	0,64	0,61	
		2,60	2,64	2,30	

При весеннем посеве наибольший урожай получен при норме высева 300 тысяч всхожих семян на гектар. Уменьшение и повышение нормы высева от этой нормы приводит к снижению урожая. При пожнивных посевах наибольший урожай зерна получен при раннем посеве с нормой 300 тысяч семян/га. Более поздние сроки снижают урожай. При самом позднем сроке сева наибольший урожай получен при норме сева 200 тысяч семян/га. Посев 10 июля является самым поздним сроком сева, при котором зерно успевает созреть, хотя урожай уменьшается. Это предельно поздний возможный срок сева маша при повторных посевах.

Выводы:

1. Исследования показали возможность возделывания маша при весеннем и пожнивном посевах. Более ранние пожнивные посевы обеспечивают получение высокого урожая. В пожнивных посевах предельно поздним сроком является 10 июля.

2. Среди изученных норм высева семян оптимальной нормой принята 300 тысяч штук/га, что обеспечивает высокий урожай как в весенних, так и в пожнивных посевах.

Список использованной литературы

1. Атабаева Х., Худайкулов Ж., Растениеводство (на узб), Т. «Фан ва технология», 2018, 407 с.
2. Жумаев З., Сиримов А. –Агротехника выращивания маша в пожнивных посевах // Рекомендации по возделыванию повторных посевов после кулосовых зерновых культур. Тошкент, 1995. - Б. 18–22.-на узб.яз.
3. Мирзовалиев М. Маш и соя в повторных посевах. // Сельское хозяйства Таджикистана. 1980. - №4. - С.48–49.
4. Равшанова Н. Мош ва ловия. // Ж.Сельское хозяйство Узбекистана» Тошкент, - №8. 2008. - Б. 17.
5. Равшанова Н., Халилов Н.-Рост, развитие и урожайность маша в зависимости от норм посева и густоты стояния растений. // Агро илм. -Ташкент, -№2 (6). 2008. - Б. 17.

НОВЫЙ СОРТ ГОРОХА «ЖАСЫЛАЙ»

Байтаракова К.Ж., Кудайбергенов М.С.

Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства,
kuralai_baitarakova@mail.ru

Горох – одна из популярных зернобобовых культур. Ценность гороха обусловлена, прежде всего, богатым содержанием в его семенах высококачественного белка – в 1,5–2,0 раза больше, чем в злаковых культурах [1]. Ботва гороха используется в животноводстве, как белковый корм [2]. Белок гороха характеризуется высокой сбалансированностью аминокислотного состава [3]. Белок гороха считается хорошим протеиновым компонентом для балансировки кукурузных рационов по аминокислотному составу, по содержанию альбуминов и глобулинов, которые легко усваиваются животными [4, 5, 6]. Посевные площади гороха по Казахстану составляют порядка 100 тыс.га. Большинство из них сосредоточены в Северо-Казахстанской, Костанайской, Акмолинской областях.

Присущие ему биологические свойства позволяют возделывать его в различных почвенно-климатических условиях, поэтому в Республике необходимо расширить посевные площади этой ценной пищевой и кормовой культуры. Поэтому, ведение селекции по созданию новых высокоурожайных сортов гороха является вопросом актуальным для АПК страны.

В селекции гороха для полевой культуры различают следующие направления: продовольственное, кормовое зернофуражное, кормовое укосное. Эти направления, почвенно-климатические условия зоны, требования производства, а также биология культуры и определяют задачи селекции.

Ввиду особенностей морфологии гороха, главная из которых заключается в наличии полого травянистого стебля, данное растение склонно к полеганию начиная с фазы цветения. Поэтому при формировании высокого потенциала продуктивности на практике реальный урожай этой культуры обычно остается на низком уровне. Значительная его часть теряется в процессе развития растений и проведения уборочных работ за счет полегания, раскрытия бобов и осыпания семян. В связи с этим специалисты постоянно трудятся над выведением новых сортов этой культуры.

Вновь создаваемые, сорта должны обладать высоким потенциалом продуктивности, высокой устойчивостью к полеганию, израстанию, осыпанию, поражению болезнями и вредителями, сорта должны быть высоко-технологичными, пригодными для уборки прямым комбайнированием [7, 8, 9]. Одним из наиболее актуальных направлений селекции, в последнее время является создание сортов гороха с усатым типом листа [10]. Видоизменение листочков в усики сопровождается рядом изменений в водном обмене листа, который негативно отражается на устойчивости растений к засухе [11].

Однако высокобелковые или высокомасличные сорта и культуры уступают по урожайности крахмалистым культурам [12].

Установлено, что за столетний период научной селекции семенная продуктивность гороха возросла в 2,5–3 раза, однако продуктивность биомассы не изменилась [13].

В 2015–2017 году нами изучались 59 номеров гороха. В результате исследований выделены 17 номеров среди которых особо выделялся номер «77/3» созданный методом индивидуального отбора из гибридной популяции ♀ 96 x ♂ 8625. 2018 году этот номер под названием «Жасылай» передан на Государственное сортоиспытание.



Рисунок 1 – Горох Жасылай (77/3)

Авторы: М.С. Кудайбергенов, Ф.Т. Мейрман, К.Ж. Байтаракова, Г.Б. Идрисова.

Морфологическое описание: Всходы зеленые. Стебель без антоциановой окраской, главный стебель прямостоячий, толщина средняя. Высота растения 74–75 см. Тип роста детерминантный. Куст компактный, ветвистость средняя. Листья светло-зеленые, усатый тип листа. Цветки среднего размера собраны в соцветия по 2–5 штук, окраска венчика белая. Бобы слабоизогнутые, с небольшим заострением, желтого цвета, 2–5 семенные. Семена ромбической формы. Масса 1000 семян – 210–224 гр. Окраска семян зеленый, поверхность матовая с налетом. Рубчик средний, светло-желтый. Бобы созревают одновременно, не растрескиваются, зерно не осыпается и полагается.

Качественные характеристики: Относится к группе среднеспелых (II группа спелости), вегетационный период 70–78 суток. Урожайность зерна в КСИ за 2015–2017

гг. – 23,6 ц/га, содержание белка в зерне 24,0%. Урожайность данного сорта, на полуобеспеченной богаре в 2018 году, составляет 30 ц/га. Жасылай отличается высокой засухоустойчивостью. Созданы применения в пищевой промышленности, для консервирования под зеленый горошек.

Сорт предназначен для возделывания в Кустанайской, Восточно-Казахстанской, Акмолинской, Северо-Казахстанской, Жамбылской, Алматинской областях.

Список использованной литературы

1. Фадеева А.Н., Шурхаева К.Д., Фадеев Е.А., Абросимова Т.Н. Новый сорт гороха Кабан // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. -2013. -№ 3. - С.15–17.
2. Петров С.Е., Петров Е.П. Перспективные сорта гороха // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. - 2012. -№ 9. - С.21–23.
3. Кошукоев М.В., Кошукоев А.А., Хутежева Ф.Х. Продуктивность и фотосинтетическая деятельность гороха в зависимости от фосфорных удобрений // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2012. - № 1. - С.62–63.
4. Vandenberg A., Slinkard A.E. CDC Mozart field pea // Can. J. Plant Sci. – 2002. - № 2. - P.429 - 431.
5. Клищенко С. Современные технологии и экономическая эффективность выращивания гороха // Агроном. – 2004. - №4. - С.88–95.
6. Молчанов И. Б., Григоренко И. В., Стукалов М.Ю. Горох в севообороте с озимой пшеницей // Земледелие. - 2009. -№3.-С.38–39.
7. Задорин А.М. Исходный материал и методы селекции гетерофильной формы гороха: автореф. дис., канд.с.-х.наук. – Орел, - 2005. - 23.с.
8. Дмитриева В. И. Исследование количественных признаков гороха и создание нового селекционного материала: автореф. дис. канд. с. - х. наук. - Новосибирск, - 1995.- С.16.
9. Темиров К.С. Современное состояние и перспективы селекции гороха с усатым типом листа // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2003. - №4. - С.52–54.
10. Васякин Н. И. Селекция зернобобовых культур в Западной Сибири: дис. докт. с. - х. наук.- Новосибирск, - 2003. - 200. с.
11. Новикова Н.Е. Проблемы засухоустойчивости растений в аспекте селекции гороха // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2012. - №1. - С.53–58.
12. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы): теория и практика. - М.: Агрорус.- 2009. - Т.2. - 1104. с.
13. Новикова Н.Е. Физиологическое обоснование роли морфотипа растений в формировании урожайности сортов гороха: автореф. докт. с.-х. наук: 03.00.12. – Орел. - 2002. - 46.с.

УДК 633.183:631.52

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАДИАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН РИСА ТЯЖЕЛЫМИ ИОНАМИ НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ УСКОРИТЕЛЯ ИОНОВ ДЦ-60**¹Бакирулы К., ²Ершин З., ²Айтжанов А., ¹Абдывалиева К.**¹Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им. И. Жахаева,
г. Кызылорда, РК, *pniiacs@mail.ru*,²АО «Парк ядерных технологий» ВКО,
г. Курчатов, *park@pnt.kz*

В современных условиях возрастающего увеличения численности населения существенно возрастает роль селекции, как основы повышения и стабилизации производства зерна, в целях обеспечения продовольственной безопасности в мире. Успех селекционной работы, главным образом, зависит от генетического разнообразия исходного материала, который требует постоянного обновления, введения в него новых хозяйственно-ценных генов и их комплексов. В достижении поставленных задач, наряду с использованием потенциала мировой коллекции, внутри – и межподвидовой гибридизации, индивидуально- семейного отбора, индуцированный мутагенез является одним из эффективных методов селекции, который во всем мире рассматривается как источник создания принципиально новых форм, что позволяет расширить возможности селекции посредством использования в процессе гибридизации мутантных форм, обладающих уникальными селекционно-ценными признаками [1].

Кызылординская область территориально находится в экстремально неблагоприятных условиях осуществления растениеводческого производства, где наблюдается интенсивное опустынивание, засоление и дефляция почв. В этом отношении, при выведении новых адаптивных сортов, значительная роль отводится радиационной селекции, которая сокращает сроки выведения новых сортов на 3–4 года, так как мутантные формы не подвержены расщеплению, которые присущи гибридным линиям [2].

Для получения мутации у растений используются различные источники ионизирующих излучений, чаще всего рентгеновское и гамма-излучения, быстрые и медленные нейтроны. Высокой мутагенной активностью обладают, также тяжелые ионы некоторых химических элементов, среди которых и ионы Азота и Криптона.

Мутагенное воздействие ионов этих элементов на растения риса мало изучены ввиду того, что зерновки риса покрыты плотной цветковой чешуей, что затрудняет их обработку тяжелыми ионами. Поэтому при обработке семян риса ионами этих элементов их зерна очищали от цветковых чешуей, т. е. от шелухи. Целью настоящей работы явилось изучение влияния облучения семян ионами Азота и Криптона на растения риса в начальных этапах роста и развития для определения тестовых показателей мутагенного воздействия на них тяжелых ионов, с целью получения мутантных форм используемых в селекции в качестве родительских форм при гибридизации или создания новых сортов путем прямого размножения мутантов, обладающих комплексом положительных признаков.

Объектом исследования служили семена районированного сорта риса Маржан. Семена риса облучали на ускорителе тяжелых ионов ДЦ- 60 на Астанинском филиале Института ядерной физики (ИЯФ). Для увеличения длины свободного пробега ионов внутри семян внешняя шелуха была очищена. Так как камера реакции ускорителя тяжелых ионов ДЦ- 60 не предназначена для облучения такого рода мишеней, где помещается большое количество облучаемого материала, была сделана мишень с 38 пазами, в которых были расположены предварительно очищенные семена.

Облучены 2 группы семян риса, соответственно ионами Азота и Криптона:

Номер облучаемого образца	Тип иона	Энергия $M_{эв}/$ нуклон	Флюенс, Φ [см ²]	Погашенная доза, кГр
Мишень 1	N ²⁺	1,75	2*10 ⁹	8
Мишень 2	Kr ¹⁵⁺	1,75	2*10 ⁹	15

Расчеты поглощенных доз считались по формуле $D = (dE/dx) \cdot \Phi$. Данные (dE/dx) были просчитаны программой SRIM для материала (кислород 54%, углерод 40%, водород 0,5%, азот 4%) семян.

Облученные семена риса сначала обрабатывали слабым раствором биологического препарата «Фитоп 8,67». Обработанные семена проращивали в термостате в чашках Петри до 10 дней для определения энергии прорастания и лабораторной всхожести. Затем их пересадили в горшочки, наполненные заранее подготовленной почвой взятой из чека, где в прошлые годы выращивали рис – из рисовища. В каждой посуде выращивали по 7–8 растений. Перед посадкой семян посуды заливали очищенной водой до полного насыщения почвы, затем создавали и постоянно поддерживали слой воды 1–2 см до окончания эксперимента. Через 4 и 10 дней подсчитывали количество наклевывавшихся зерен для определения энергии прорастания и лабораторной всхожести семян. Через 15 дней после пересадки в посуду измеряли дину растений в каждом горшочке отдельно, с целью определения влияния воздействия обработки тяжелыми ионами на рост растений в начальных стадиях развития.

Результаты лабораторного опыта показывают, что в использованных нами дозах тяжелые ионы Азота и Криптона существенного влияния на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян риса не оказали (таблица 1).

Так, энергия прорастания облученных семян составила 73,7–76,3%, при 26,3% в контрольном варианте. Это объясняется тем, что облученные семена были очищены от цветковых чешуй, которые способствовало быстрому набуханию зерновок риса. Лабораторная всхожесть семян как на опытных, так и на контрольных вариантах была одинаковой (100%).

Дальнейшее изучение влияния тяжелых ионов в начальных стадиях развития риса показало, что облучение тяжелыми ионами оказывает отрицательное воздействие на рост и развитие растений (таблица 2).

Так, по количеству растений сохранившихся через 25 дней после замачивания семян или через 15 дней после их наклевывания опытные варианты значительно отличились от контрольного варианта. На облученных ионами Азота и Криптона вариантах этот показатель составил 55,3% и 63,2%, соответственно, при 86,8% на контрольном варианте.

Таблица 1 – Влияние радиационной обработки тяжелыми ионами на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сорта риса Маржан

Вариант опыта	Кол-во обработанных семян, шт.	Энергия прорастания (через 4 дня)		Лабораторная всхожесть (через 10 дней)	
		кол-во, шт.	%	кол-во, шт.	%
Не обработанные, не обрушенные семена – контроль	38	10	26,3	38	100
Обработанные ионами Азота (N^{2+}) обрушенные семена	38	28	73,7	38	100
Обработанные ионами Криптона (Kr^{15+}) обрушенные семена	38	29	76,3	38	100

Таблица 2 – Влияние облучения семян тяжелыми ионами Азота и Криптона на рост и развитие риса в начальных этапах онтогенеза

Вариант опыта	Кол-во взшедших через 10 дней семян, шт.	Кол-во растений сохранившихся через 25 дней		Длина 15- дневных проростков	
		кол-во, шт.	%	см	%
Не облученные семена – контроль	38	33	86,8	25,5	100
Облученные ионами Азота (N^{2+}) семена	38	21	55,3	17,9	70,2
Облученные ионами Криптона (Kr^{15+}) семена	38	24	63,2	18,8	73,7

Обработка тяжелыми ионами, также оказало влияния на длину 15- дневных проростков. На опытных вариантах наблюдалось отставание в росте растений на 29,8 и 26,3 % по сравнению с контрольным вариантом.

При этом нужно отметить, что во всех вышеуказанных случаях воздействие тяжелых ионов Азота на растения риса было более сильным, чем воздействие ионов Криптона.

Список использованной литературы

1. Бакирулы К., Тохетова Л.А., Ершин З.Р., Касымжанов М.Т. Влияние ионизирующего излучения на ростовые процессы растений риса и ячменя при использовании ускорителя электронов АО «Парк ядерных технологии»// Периодический технический журнал Национального Ядерного Центра РК. – Курчатов. – 2016. – Вып. 1(65). – С. 130–132.

2. Бакиров К.Б. Использование мутагенных факторов в создании новых сортов риса// Тезисы докладов Совещания по проблемам генетики и селекции растений. – Алма-Ата, 1979. – С. 17.

ПРОДУКТИВНОСТЬ АГРОЦЕНОЗА ОЗИМОГО РАПСА ЗАВИСИМО ОТ ВНЕСЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ И НОРМ ВЫСЕВА

Бахмат Н.И., Сендецкий И.В.

Подольский государственный аграрно-технический университет
Украина, Камянец-Подольський, *vermos2011@ukr.net*

Рапс - масличная культура, урожаи которой используются в питании и кормопроизводстве, является сырьем для промышленности и источником биоэнергетики. В отличие от других экспортно-ориентированных культур, в первую очередь подсолнечника, рапс является ценным предшественником - улучшает агрофизические свойства и фитосанитарное состояние почвы. [1,2,3]

Почвенно-климатические условия Украины благоприятны для нормального роста и развития растений озимого рапса и соответствует его биологическим требованиям. При соблюдении чередования культур в севооборотах и необходимых агротехнологических мероприятий этой культуры можно получать 4–5 т/га семян. Этим требованиям отвечает большинство занесенных в Государственный реестр отечественных и иностранных сортов и гибридов рапса озимого, однако за последние годы урожайность его во многих хозяйствах Украины не превышает 1,7–2,8 т/га. Так в 2018 году в Украине с площади 1 млн/га было собрано по 2,61 т/га семян.

Одним из путей повышения урожайности та эффективности производства этой культуры является внедрение современных технологий его выращивания, которые предусматривают применение регуляторов роста и оптимальных норм высева. Всего в Государственном реестре пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к использованию в Украине станом на 1.01.2018 г. зарегистрировано 142 регуляторов роста и жидких органических удобрений с росторегулирующими свойствами, из них более 50 изготовленных на гуминовой основе.

Гуминовые вещества являются естественным продуктом совместной эволюции минерального и живого мира в истории Земли и обязательным и необходимым компонентом, обеспечивающим существование современных жизненных форм. Они характеризуются пониженным значением молекулярных масс, что облегчает их проникновение непосредственно в растения и способствует активизации клеточных биохимических процессов, поэтому произведенные на их основе биостимуляторы роста и развития растений экологически безопасны и наиболее эффективно способствуют увеличению урожайности и улучшению качества продукции, создают им большую перспективу развития. Во многих странах созданы высокоэффективные регуляторы роста растений. Так учеными Казахского национально университета им.Аль-Фараби разработан и создан комплексный биостимулятор «Eldorost» (гумата-калия или натрия). Использование препарата способствует увеличению энергии прорастания и всхожести семян пшеницы, созданию мощной корневой системы, увеличивает массу зерен, обладает антимикробными и фунгицидными свойствами [5,6].

Немецким ученым В. Новиком в течение десяти лет в Германии в условиях интенсивного производства проводились эксперименты по использованию комбинаций

гуминовых и фитогормональных препаратов. Результаты исследований показали, что внесение препаратов РНС при одинаковых нормах внесения азота обеспечило прирост урожайности озимой пшеницы - 1,5 ц / га, озимого ячменя - 5,5 ц/га, озимого рапса более 1ц/га [7].

При участии И.М. Титова (г. Владимир) разработаны, запатентованы и внедрены в России, Казахстане, Азербайджане и других странах жидкие гуминовые регуляторы роста и развития растений: Гумистим, Гумистор, Органика Лайф, Гумивермбио и Гуми-К. Они используются для предпосевной обработки семян, корневого и внекорневого внесения под различные сельскохозяйственные культуры [8].

За последние годы значительных успехов в разработке и производстве гуминовых регуляторов роста растений достигнуто учеными ассоциации «Биоконверсия»(Украина). Они создали группу достаточно эффективных экологически безопасных препаратов, воздействующих на ход физиологических и биохимических процессов в растениях, ими разработана технология применения биостимуляторов роста растений «Вермистим», «Вермимаг», «Вермийодис», а их производство организовано в ООО «Биоконверсия» (г.Ивано-Франковск).

«Вермимаг» - жидкое органическое удобрение-биостимулятор, изготовленное на основе «Вермистима» с добавлением мезоэлементов природного происхождения. В его состав входят: гуматы, фульвокислоты, аминокислоты, витамины, природные фитогормоны, более 20 различных микро- и макроэлементов и мезоэлементов, в том числе до 3 % магния (элемент который является основой фотосинтеза), 1,5–2, 5 % азота, 2,5–3,5 % калия, 1,2–1,5 % фосфора, а также бор, молибден, медь, цинк, железо, селен и споры почвенных организмов. Аналогов среди большинства предложенных стимуляторов на аграрном рынке нет, а регулятор роста «Вермийодис» содержит еще и биологически активный йод.

Благодаря своим уникальным способностям новые природные гуминовые биостимуляторы - удобрения «Вермистим», «Вермимаг», «Вермийодис» увеличивают энергетику растительной клетки, стимулируют процессы жизнедеятельности, усиливают полезное действие других веществ. Это продукты с минимальным содержанием балласта, высоким содержанием биологически активных веществ, с гарантированно стабильными свойствами, обеспечивающими точное дозирование и прогнозируемую высокую эффективность действия, влияют на растение прямо или косвенно.

Косвенный эффект связан с улучшением водно-физических свойств почвы, активизацией микрофлоры, влиянием на миграцию питательных веществ, связыванием токсических агентов (пестицидов, тяжелых металлов), имеют прямое всестороннее действие на процессы роста растений, то есть осуществляют их регуляцию. Влияние их на растения имеет сложный многоступенчатый характер и охватывает весь период вегетации растений.

При допосевной обработке семян отмечено их высокую фунгицидную активность. Полностью, на 100 %, уничтожались возбудители снежной плесени, серой гнили, септориозу. На 44–60 % подавлялись возбудители фузариоза колоса, корневой гнили. В конечном итоге использование их при допосевной обработке семян, при внекорневой подкормке посевов обеспечивает увеличение урожая не менее чем на 5–8 ц/га.

Микроэлементы в хелатной форме, входящих в их состав, активизируют основные процессы прорастания семян, гидролиз запасных белков, жиров, углеводов, окислительно-восстановительные реакции. Это позволяет ускорить прорастание семян, повысить его жизнеспособность и полевую всхожесть, обеспечить дружные всходы, способствует развитию крепкой, разветвленной, особенно вторичной, корневой системы, которая обеспечит усвоение элементов питания, в т.ч. малорастворимых соединений фосфора.

Питательные вещества, которые являются их составными, нанесенные на поверхность листьев и лиственной массы, быстро поглощаются, проходят тот же путь синтеза как и элементы, которые поступают в растение через корневую систему, но в 5–8 раз быстрее. В зоне корневой системы улучшается развитие необходимых растениям экологотрофичных групп почвенных микроорганизмов, уменьшается поражения растений основными болезнями, увеличивается содержание сахаров в растениях на 20–25%, увеличиваются показатели фотосинтетической деятельности растений на 12–30%, что дает возможность повысить устойчивость растений к низким температурам.

Исследованиями научных учреждений и производственной практикой подтверждено их высокую эффективность. Однако исследований по изучению влияния регулятор роста «Вермийодис» при различных нормах высева в технологии выращивания озимого рапса в условиях Западной Лесостепи проведено недостаточно.

А тому нами в течение 2017–2018 гг. в Прикарпатской государственной сельскохозяйственной опытной станции ИСГ Карпатского региона НААН на дерново-оподзоленных поверхностно оглеенных тяжелосуглинистых почвах были проведены исследования по изучению эффективности применения регулятора роста «Вермийодис» при различных нормах высева при выращивание озимого рапса сорта Черемош.

Изучались нормы высева - 0,6; 0,8; 1,0 млн / га всхожих семян и способы внесения регулятора роста «Вермийодис» - допосевная обработки семян (5 л / т), однократное опрыскивание 4 л / га и двукратное опрыскивание по 4 л / га во время вегетации растения.

Исследованиями установлено, что применение регулятора роста «Вермийодис» для допосевной обработки семян (5 л / т), одноразового опрыскивание растений «Вермийодис» (4 л / га) и двукратного опрыскивания «Вермийодисом» по 4 л / га растений озимого рапса сорта Черемош во время вегетации обеспечило увеличение полевой всхожести, способствовало хорошей перезимовке растений, влияло на величину листовой поверхности растений озимого рапса, на продолжительность ее фотосинтетической активности в агроценозе, что обеспечило на всех вариантах (при разных нормах высева), где применяли регулятор роста «Вермийодис» получения прироста урожайности семян на 7,4–17,8%.

Результаты исследований показали, что самая высокая урожайность семян озимого рапса сорта Черемош - 4,43 т/га или на 0,67 т/га больше контроля, была на варианте, где проводили посев озимого рапса с нормой высева 0,8 млн/га всхожих семян и проводили допосевную обработку семян озимого рапса регулятором роста «Вермийодис» (5 л/т) и во время вегетации проводили двукратное опрыскивание растений регулятором роста «Вермийодис» в дозе по 4 л/га.

Применение регуляторов роста позволяет полнее реализовать потенциальные возможности растений, заложенные природой и селекцией, регулировать сроки созревания, улучшать качество продукции и повышать урожаи озимого рапса.

Использование регуляторов роста вписывается в систему агротехнических приемов по уходу за посевами и не требует дополнительных затрат, кроме, конечно, собственной стоимости, поэтому их применение способствует не только увеличению валового производства продукции, но и снижению ее себестоимости, что особенно важно в рыночных условиях.

Список использованной литературы

1. Рапс / за ред. В. Д. Гайдаша. – Ивано-Франковск: Сиверсия, 1998. – 224 с.
2. Федотов В. А. Гончаров С. В., Савенков В. П. Рапс России. М.: Агролига России. – 2008. – 336 с.
3. Интенсивная технология производства рапса / К. С. Орманджи, О. В. Стефанский, М. Н. Марченко и др.]. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 188 с.
4. Пономаренко С. П. Украинские регуляторы роста растений. Элементы регуляции в растениеводстве: под ред. В. П. Кухаря. – К.: Компас, 1998. – С. 10–17.
5. Левинский Б.В. Все о гуматах. Иркутск, 2000. – 25 с.
6. Жилкибаев О.Т., Серик Г.Б., Курманкулов К.Н., Разработка и создание нового комплексного биостимулятора «Eldorost». Сборник материалов международной научно практической конференции (17–19 июня 2015 г.) в Институте химии Коми НУ Уро РАН –Сыктывкар – 2015. – С.64–65.
7. Новик В. Перспективы применения комбинаций РНС – как стандартной технологии для увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур. Сборник материалов XI Международной научно практической конференции (17–19 июня 2015 г.) в Институте химии Коми НУ Уро РАН – Сыктывкар – 2015. – С.112–121.
8. Титов И.Н. Биопрепараты на основе вермикомпостов: получение, применение и перспектива. Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные агротехнологии и средства механизации для развития органического земледелия» 2–3 декабря 2015 г., ФТБНУВНИИМС – Рязань. 2015. – С. 58–65. Казахстан

ЭКОЛОГИЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМИНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФЕРМЕНТАЦИИ И КАВИТАЦИИ СО СБАЛАНСИРОВАННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ CR^{+3}

Бахмат О.Н., Бунчак А.М.

Подольский государственный аграрно-технический университет
Каменец-Подольский, Украина, *vermos2011@ukr.net*

Проблема надежной защиты окружающей естественной среды от загрязнения органическими отходами бытового, промышленного и сельскохозяйственного происхождения, является в настоящее время актуальной для Украины и других стран. На сегодня практически не решается проблема утилизации отходов кожевенного производства, осадка очистных сооружений [1]. Неутилизированные отходы кожевенного производства и осадок очистных сооружений очень негативно влияют на окружающую среду: загрязняют воздух, поверхностные и подземные воды, выводят из народнохозяйственного оборота значительные земельные ресурсы [2, 3].

Поэтому одной из острых проблем современной экологической науки и практики является переработка и обезвреживание органических отходов кожевенного производства и их использования для повышения плодородия почв. В связи с тем, что на кожевенных заводах в течение 20 последних лет применяются технологии переработки кожи с полным растворением шерсти, сточные воды этой промышленности имеют значительно более высокие концентрации взвешенных веществ органического происхождения, что приводит к увеличению накопления осадка. Накопление осадка сточных вод за низкого процента утилизации занимает все большие площади. К тому же отсутствуют совершенные высокоэффективные технологии утилизации ОСВ, что ухудшает экологическую ситуацию в районах размещения иловых карт. Использование ОСВ для удобрения полей повсеместно запрещается из-за повышенного содержания в них тяжелых металлов и вредных соединений болезнетворной микрофлоры.

Применяемые сегодня методы захоронения, складирования, сжигания, компостирования, использование ОСВ в сельском хозяйстве не будут допускаться законодательством ЕС. Поэтому поиск новых технологий утилизации ОСВ крайне актуален. При этом безвозвратно теряются содержащиеся в отходах полезные компоненты. Выход из ситуации связан с экологизацией хозяйственной деятельности, внедрением малоотходных или безотходных технологий. Главным условием внедрения подобных технологий на данном этапе развития общества является не столько осознание необходимости экологических мероприятий, сколько их адаптированность к условиям рынка, коммерческая эффективность.

В середине XX века человечество ощутило последствия тотальной «химизации», которая проникла во все сферы общественной жизни и окружающей среды. Понимание связей между свойствами химикатов и их влиянием не только на человека, но и на природные биоценозы позволяет исследовать распространение и влияние природных и антропогенных токсикантов, а также продуктов их трансформации на экосистемы

различного уровня. Ведущее место среди них занимают соединения хрома [3, 4].

Они попадают в организм через дыхательный аппарат или через систему пищеварения. Токсичность хрома различается в зависимости от степени окисления. Соединения хрома (VI) в 100–1000 раз более токсичны по сравнению с Cr (III). Хром (III), относится к микроэлементам. Он необходим для нормального функционирования организма. Дневная необходимая потребность для взрослого человека составляет около $13 \div 56$ мг / сут. Cr (III) входит в состав фактора толерантности глюкозы (GTF), что является органическим комплексом трехвалентного хрома, строение которого является не до конца выясненной. GTF регулирует метаболизм глюкозы у людей и животных. Участвует также в синтезе протеинов и метаболизме липидов, а также холестерина. Из-за нехватки Cr (III) сначала уменьшается толерантность глюкозы, а затем наступают общее ослабление, ограничение роста, нарушения в метаболизме белков и изменения в системе кровообращения [5].

В США, Западной Европе, а в последние годы и в Украине значительное внимание уделяют исследованиям и практическому применению трехвалентного хрома, который считается одним из необходимых элементов для полноценного роста и развития растений, жизнедеятельности людей и животных [1, 2].

Однако для обеспечения организма людей и животных необходимым количеством Cr (III) растительные продукты должны быть выращены на почвах с содержанием необходимого количества Cr^{+3} , а рацион животных обогащенный этим микроэлементом [1, 3]. Поэтому для обеспечения научно обоснованного баланса элементов жизнедеятельности, в том числе и трехвалентного хрома, в кормах для животных, птицы в продуктах питания для людей в адаптивно-ландшафтных технологиях выращивания полевых культур необходимо вносить органические удобрения с содержанием трехвалентного хрома.

Ученые и специалисты ассоциации «Биоконверсия» (г. Ивано-Франковск) разработали технологию ускоренной биологической ферментации отходов животноводческих комплексов и птицефабрик, которая основывается на комплексных исследованиях по совершенствованию известных технологий биологической ферментации в США, Западной Европе, России и других странах [1, 2, 3].

Учитывая климатические и экологические условия местоположения ООО «Мир кожи» (г. Болехов) и внедрены ассоциацией «Биоконверсия» технологии переработки отходов животноводства и птицефабрик, нами совместно разработано, запатентовано и внедрено в производство технологию переработки отходов кожевенного производства и осадка очистных сооружений методом ускоренной биологической ферментации (патент № 33611).

Положительное влияние трехвалентного хрома (в отличие от шестивалентного) в биохимических процессах функционирования растений освещены в работах многих зарубежных авторов. В частности, в работах А. Хенинга (1976) отмечена важная роль трехвалентного хрома в увеличении интенсивности фотосинтеза растений льна, пшеницы, риса, овса, кукурузы, фасоли и росте урожайности.

Однак, научных исследований по производству и применению органических удобрений с содержанием трехвалентного хрома в технологиях выращивания сельскохо-

зяйственных культур в Украине крайне мало, а в западной Лесостепи практически никто не выполнял. Учитывая актуальность этой проблемы с участием ученых ассоциации «Биоконверсия» нами разработана технология производства органических удобрений «Биопроферм» из отходов кожевенного производства и осадка очистных сооружений методом биологической ферментации со сбалансированным содержанием микроэлементов Cr^{+3} и технологию производства жидкого органического удобрения «Биохром» методом кавитации и на протяжении 2013–2017 гг. изучено их влияние на формирование продуктивности агроценозов в зависимости от применения органических удобрений со сбалансированным содержанием трехвалентного хрома, урожайность и качественные показатели зерна сельскохозяйственных культур.

Полевые и лабораторные исследования проводили на опытном поле Подольского государственного аграрно-технического университета. Почва опытного участка – чернозем типовой, тяжелоглинистого, гранулитического состава: изучали влияние органического удобрения «Биопроферм» (содержание Cr^{+3} – 540 мг/кг) та жидкого органического удобрения «Биохром» (содержание Cr^{+3} – 5,4 мг/л) в сравнении с органическим удобрением «Биоактив» и минеральными удобрениями на рост и развитие та продуктивность полевых культур (соя, пшеница яровая, кукуруза, гречиха, овес). Органические удобрения «Биопроферм», «Биоактив» в дозе по 10 т/га та минеральные удобрения $\text{N}_{120}\text{P}_{80}\text{K}_{80}$ вносили под основную обработку почвы, жидкое органическое удобрение «Биохром» (5 л/га) во время вегетации полевых культур.

Исследованиями установлено, что органические удобрения со сбалансированным содержанием трехвалентного хрома способствовали улучшению агрофизических, агрохимических и биологических свойств почвы, что значительно способствовало росту и развитию растений исследуемых культур и обеспечило по сравнению с контролем увеличение урожайности и содержания в зерне трехвалентного хрома.

Так, в варианте, где под основную обработку вносили по 10 т/га органического удобрения «Биопроферм» и во время вегетации растения обпыскивали жидким органическим удобрением «Биохром» (5 л/га) урожайность за 2013–2017 годы сои составила 3,48 т/га, яровой пшеницы 5,13 т/га, кукурузы 7,68 т/га, гречихи ___ т/га, овса 3,84 т/га, что по сравнению с контролем было соответственно больше на 1,28 т/га, 1,75 т/га, 2,87 т/га, 0,77 т/га, 1,31 т/га. На этом варианте получено зерно всех исследуемых культур с содержанием необходимого количества трехвалентного хрома.

Разработана и внедрена нами технология получения органических удобрений «Биопроферм» методом биологической ферментации и жидкого органического удобрения «Биохром» методом кавитации со сбалансированным содержанием трехвалентного хрома и их применение в технологиях выращивания полевых культур будет иметь значительное экологическое и инновационное значения не только для аналогичных предприятий Украины, но и для других стран, в том числе и для Казахстана.

Список использованной литературы

1. Производство и использование органических удобрений: монография / А.Н. Бунчак, И.А. Шувар, В.М. Сендецкий, А.В. Тимофийчук, А.Н. Бахмат, Н.М. Колесник и др. - Ивано-Франковск: Симфония форте, 2015. - 956 с.

2. Бунчак А.Н. Переработка отходов кожевенного производства осадка очистных сооружений методом биологической ферментации / Сборник научных трудов. - Каменец-Подольский, 2009. - № 17. - С. 90 - 93.

3. Бунчак А.Н. Агроэкологическое обоснования органических удобрений нового поколения для применения их в адаптивной технологии выращивания полевых культур / Материалы II Международной конференции «Молодежь в решении экологических и социально-экономических проблем современности», 10–15 июня 2013 - Одесса, 2013. - С. 32 - 33.

4. Сологуб Л. И., Антоняк Г. Л., Бабич Н. О. Хром в организме человека и животных. – Львов: Евромир, 2007. - 128 с.

5. Искра Р.Я., Влезло В. В., Федорук Р. С., Антоняк Г. Л. Хром в питании животных: монография / К.: Аграр. наука, 2014. 312 с.

6. Пат. № 85187 Украина. Способ получения органических удобрений нового поколения со сбалансированным содержанием трехвалентного хрома / Бунчак А.Н., Мельник И. П., Колесник Н.М., Гнидюк В.С; № 85187 - заявл. 27.05.2013; опубл. 11.11.2013, бюл. № 21.

7. Бунчак А.М. Производство органического удобрения со сбалансированным содержанием хрома трехвалентного методом аэробной биологической ферментации / Проблемы и перспективы биологического земледелия: материалы международной научной конференции, 23–25 сентября 2014 г. – п. Рассвет, 2014. – С. 173 – 178.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОРЕГУЛЯТОРОВ ИЗ *LINARIA GENISTIFOLIA* L. В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Боровская А.Д., Мащенко Н.Е., Гуманюк А.В.

Институт генетики, физиологии и защиты растений,
MD 2002, Кишинев, ул. Пэдурий, 20, Молдова,
allaborovskaia@gmail.com

Главным принципом развития агропромышленного комплекса должна стать экологизация всех мероприятий по развитию сельского хозяйства. Экологическая безопасность - первоочередное требование при проведении любых мероприятий, включая и мероприятия по механизации, химизации, мелиорации, внедрению достижений научно-технического прогресса. Использование химических средств защиты растений и удобрений при невысокой культуре земледелия способствует тому, что часть их, попадая в подземные и поверхностные воды, загрязняет сельскохозяйственную продукцию, убивает другие живые организмы, нарушая биогеоценотическое равновесие. Поскольку без минеральных удобрений невозможно получить высокие урожаи, полный отказ от них в сельскохозяйственном производстве не является решением вопроса.

В связи с этим применение биологически активных веществ в современных технологиях возделывания овощных культур в качестве регуляторов роста имеет большое практическое значение, определяющееся рядом обстоятельств: способностью индуцировать устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды (засухе или избытку влаги, повышенной или пониженной температуре, к ряду патогенов). Регулируя процессы развития растений, они способствуют ускорению роста, повышению урожайности и улучшению качества получаемой продукции [1]. Учитывая, что в Республике Молдова практически отсутствует индустриальное производство пестицидов, применение фиторегуляторов позволяет в определенной степени компенсировать их использование. Такой подход экологически безопасен для потребителя и окружающей среды, экономически выгоден и способствует реализации биологического потенциала существующих сортов, обеспечивая получение действительно возможных урожаев овощных культур в различных почвенно-климатических условиях [2, 3].

Препараты, действующим началом которых являются стероидные гликозиды, выделенные из семян растений сем. *Solonaceae*, после лабораторных и производственных испытаний включены в список разрешенных к применению в технологии возделывания сельскохозяйственных культур на территории Молдовы, России, Украины, Беларуси и ряда других европейских стран. Они успешно используются в качестве регуляторов роста основных овощных культур. Выбранное направление исследований актуально еще и потому, что биологически активные вещества растительного происхождения из-за доступности сырья, простоты получения и низких доз применения можно отнести к малозатратным элементам технологии, что и делает их использование оправданными с экологической и экономической точек зрения. Потребности сельскохозяйственного производства в подобных регуляторах роста побудили нас обратить внимание на представителей дико-

растущей флоры как потенциальных источников последних с целью расширения спектра уже известных биорегуляторов.

В этом плане были исследованы некоторые представители семейства *Scrophulariaceae*, антибактериальные, фунгицидные, противовоспалительные, седативные и др. свойства которых широко используются в народной и традиционной медицине.

Проведенные исследования позволили установить, что вторичные метаболиты гликозидной природы, полученные из растений указанного семейства, как в индивидуальном, так и в суммарном виде, обладают широким спектром свойств, представляющих большой интерес для повышения устойчивости растений с целью обеспечения гарантированных урожаев [4]. Их применение для предпосевной обработке семян способствует повышению всхожести последних, особенно при их низкой жизнеспособности. Стимулируя начальные фазы развития и тем самым индуцируя устойчивость растений к биотическим и абиотическим стрессам, они способствуют повышению урожайности и улучшению качества получаемой продукции.

Нами была предпринята попытка в качестве регуляторов роста и развития растений использовать комплекс биологически активных веществ, полученных из *Linaria genistifolia* L. (льнянки дроколистной), широко представленной в дикорастущей флоре Молдовы. Сумму иридоидных гликозидов (Σ генистифолиозидов) получили по методике, описанной нами ранее [5], обработкой метанолом измельченной надземной части растения при кипячении с последующей очисткой объединенных вытяжек на колонке с сефадексом LH – 20. Колонку промывали 10%-ным водным метанолом, и фракции, содержащие иридоиды (реакции со специфическими реагентами), высушивали под вакуумом. С помощью тонкослойной хроматографии на пластинках Silufol установили, что сухой остаток содержал сумму 4 иридоидных гликозидов, который мы использовали в нашем эксперименте в качестве биологически активных соединений. Для максимально эффективного их применения в технологии возделывания сельскохозяйственных культур необходимо было определить оптимальные концентрации, способ применения, время экспозиции, а также учесть сортовые особенности культуры, что достоверно было выявлено на этапе предварительного тестирования.

Объектом исследований являлись овощные культуры – томаты, перец сладкий и морковь.

До начала полевого опыта было проведено лабораторное тестирование растворов Σ генистифолиозидов с регуляторным действием для выявления степени их эффективности, оптимальных концентраций и времени обработки. Семена овощей замачивали в водных растворах гликозидов в концентрациях 0,0001 %, 0,001 %, 0,005 % и 0,01 % с экспозицией 24 часа. Время и температуру проращивания определяли согласно общепринятой методике. Контролем служили семена, замоченные в дистиллированной воде. Каждый вариант состоял из 4-х повторностей по 100 семян каждая. Изучали морфометрические параметры: энергию прорастания, общую всхожесть, длину зачаточных корешков и проростков [6]. Выявили, что 0,01 %-ный водный раствор Σ генистифолиозидов оказывает самый высокий стимулирующий эффект на начальный рост растений. Данная концентрация была использована и в производственных испытаниях.

В процессе эксперимента нами установлено, что сокращение периода замачивания семян исследуемых культур не приводит к достоверному снижению эффективности био-

регулятора, вследствие чего в полевом эксперименте время экспозиции семян в растворах Эгенистифолиозидов сократили до 15–20 мин. Семена моркови, томатов и перца сладкого замачивали в водном растворе биологически активных веществ из расчета 8–10 литров на тонну семян с последующей их подсушкой. Томаты и морковь высевали в поле, а семена перца высаживали в кассеты для дальнейшей высадки рассады в закрытый грунт. На экспериментальных производственных участках применяли капельное орошение. Изучали влияние предпосевной обработки семян на урожайность и биохимический состав плодов.

Оценка последствий предпосевной обработки семян овощных культур подтвердила положительное влияние изучаемого биорегулятора, полученного из льнянки дроколистной. Растения на участках с применением гликозидов из *L. genistifolia* отличались от контрольных яркой окраской, утолщенным стеблем, компактностью и превосходством в росте.

Благодаря использованию указанного соединения для предпосевной обработки семян моркови нам удалось получить необходимую густоту стояния посевов, более дружные и выровненные всходы, и, как результат, значительное повышение урожайности. На производственных участках с применением данного биорегулятора выход стандартных корнеплодов превышал контрольный вариант на 8–9%, то есть качественной продукции было получено на 4–8 т/га больше, чем на контрольном участке.

Показатели полевой всхожести томатов на 20-й день после посева на участках с применением обработанных семян превосходили контрольный вариант более чем в 2 раза, что обеспечило появление дружных и выровненных всходов. Применение биорегулятора оказало влияние на дату вступления в фазу плодоношения томатов: растения начали плодоносить раньше контрольных на 2–4 дня.

Рассада перца сладкого, полученная из обработанных биорегулятором семян, после высадки в грунт лучше приживалась, что стало возможным благодаря хорошему укоренению.

Следует отметить, что в результате стимулирования ростовых процессов овощей наблюдалось значительное повышение урожайности на экспериментальных участках. Достоверный прирост урожайности выявлен в опыте на томатах: урожайность плодов была выше контрольного варианта на 10,3 т/га, что составляет 33,9% (табл. 1, рис. 1). На экспериментальных производственных участках получено дополнительно по 7,0 т/га корнеплодов моркови, 10,3 т/га плодов томата, в теплице отмечено повышение продуктивности перца сладкого на 0,9 кг/м².

Предпосевное замачивание семян в растворе биорегулятора из льнянки дроколистной способствовало и значительному улучшению товарного качества конечной продукции овощных культур.

Исследования химического состава плодов томата и корнеплодов моркови позволили установить, что применение вторичных метаболитов гликозидной природы, выделенных из *L. genistifolia*, оказало стимулирующий эффект на биохимические характеристики конечной продукции. Так, предпосевная обработка семян томата раствором данного соединения обеспечила повышение содержания витамина С в плодах на 12,3% и снижение такого важного показателя, как кислотность на 10,3% по сравнению с контрольными образцами (табл. 2).

Таблица 1 – Влияние биорегулятора из *Linaria genistifolia* на продуктивность овощных культур

Варианты	Урожайность	
	кг/м ² , т/га	± к контролю
Перец сладкий		
Контроль	6,7*	
Σ генистифолиозидов	7,6*	0,9*
НСР _{0,5}	0,7	
Томаты		
Контроль	30,4**	
Σ генистифолиозидов	40,7**	10,3**
НСР _{0,5}	6,9	
Морковь		
Контроль	43,9**	
Σ генистифолиозидов	50,9**	7,0**
НСР _{0,5}	9,5	

Примечание: * - кг/м², ** - т/га

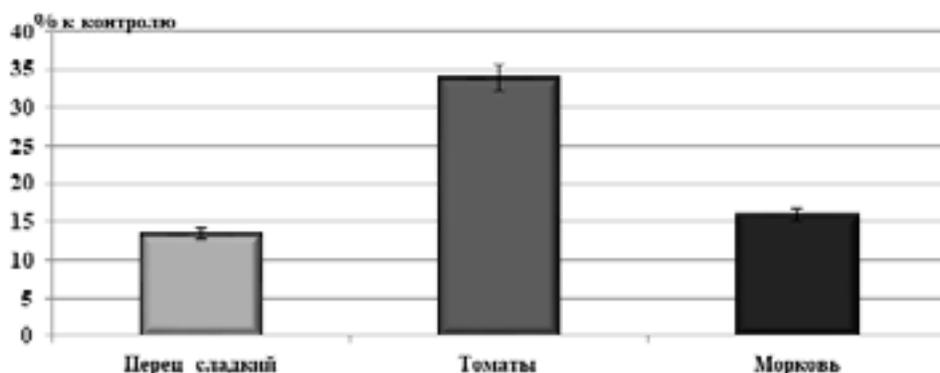


Рис. 1. Влияние предпосевной обработки семян раствором биорегулятора из *Linaria genistifolia* на урожайность овощных культур.

Содержание общего сахара в корнеплодах моркови, полученных из обработанных семян, увеличилось на 4,0% по сравнению с контролем (табл. 3). Следует отметить тот важный факт, что применение указанного биорегулятора привело к значительному снижению нитратов в моркови. В корнеплодах, собранных с опытных участков, количество нитратов оказалось ниже такового в контроле на 27,1% (табл. 3).

Таким образом, на примере овощных культур показано, что биорегулятор природного происхождения из *Linaria genistifolia* L., обладая фиторегуляторной активностью и влияя на метаболические и синтетические реакции растений, при экзогенном применении стимулирует энергию прорастания и всхожесть семян овощных культур, обеспечивает дружное появление всходов и оптимальную густоту стояния, ускоряет динамику нарастания ассимиляционной поверхности растений и массы плодов, уменьшает по-

следствия стрессов, возникающих в процессе роста и развития, способствуя тем самым повышению устойчивости растений, урожайности и улучшению качества получаемой продукции.

Таблица 2 – Влияние биорегулятора из *Linaria genistifolia* на качество плодов томата

Варианты	Сухие вещества		Общий сахар		Кислотность		Витамин С	
	%	% к контролю	%	% к контролю	%	% к контролю	мг/100 г	% к контролю
Контроль	5,4		3,0		0,39		21,1	
Σ генистифолиозидов	4,8	-11,1	2,7	-10,0	0,35	-10,3	23,7	12,3
НСР0,5	0,5		0,4		0,1		4,8	

Таблица 3 – Влияние биорегулятора из *Linaria genistifolia* на биохимические характеристики корнеплодов моркови

Вариант	Сухая масса		Общий сахар		β-каротин		Нитраты	
	%	% к контролю	%	% к контролю	мг/100 гр	% к контролю	мг/кг	% к контролю
Контроль	15,4		5,0		12,0		48	
Σ генистифолиозидов	16,0	3,9	5,2	4,0	11,3	-5,8	35	-27,1

Вышеперечисленные свойства иридоидных гликозидов из *Linaria genistifolia* позволяют рекомендовать их в качестве биорегулятора для использования в технологии возделывания овощных культур.

Список использованной литературы

1. Алексеева, К. Л. Биорегуляторы в технологиях выращивания и защиты овощных культур // Овощеводство: сборник научных трудов / Национальная академия наук Беларуси, РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству», РУП «Институт овощеводства». Минск, 2008. Вып. 15. С. 96–103.
2. Мащенко Н. Е., Боровская А. Д. Потенциальные возможности применения регуляторов роста растительного происхождения в овощеводстве. // Материалы XI межд. научно-методической конференции «Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия культурных растений», 9–13 июня 2014. - Махачкала, часть I. - С.30–34.
3. Ботнар В.Ф. Анализ технологических решений в овощеводстве и эффективность их внедрения в условиях Молдовы. // Buletinul AŞ a Moldovei, Ştiinţele Vieţii, 2011, nr.1 (313), p. 43–51.
4. Мащенко Н.Е., Боровская А.Д. Способ повышения всхожести томатов // Материалы III Международной научной Интернет-конференции «Биотехнология. Взгляд в будущее», Казань, 25–26 марта 2014 г.// Казань ИП Синяев Д.Н., 2014. Том 1, с.153–155.
5. Handjieva N.V., Ilieva E.I., Spassov S.L., Popov S.S. Iridoid glycosides from *Linaria* species. In: Tetrahedron, 1993, Vol.49, N 41, P. 9261–9266.
6. Chintea P., Botnari V., Borovskaia A., Ganceacovschi I. Procedeu de tratare a semintelor de morcov. Brevet MD 365, 2011.

ӘОЖ 633.183:631.52

ИОНДАУШЫ СӘУЛЕЛЕРДІҢ КҮРІШ СОРТТАРЫ ДӘНДЕРІНІҢ ӨНУ ҚУАТЫ МЕН ЗЕРТХАНАЛЫҚ ӨНГІШТІГІНЕ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Бәкірұлы Қ., Абдывалиева Қ.С., Баимбетова Г.З., Асқарова М.Б.

Ы.Жақаев атындағы Қазақ күріш шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты,
Қызылорда, Қазақстан Республикасы, *pniaesx@mail.ru*

Қазіргі таңда жаһандық жылыну, халық санының артуы жағдайында дүние жүзінде азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында астық өндірісін арттыру және тұрақтандырудың негізі ретінде селекцияның ролі айтарлықтай арта береді. Селекциялық жұмыстың табысты болуы негізінен әрдайым жаңартуды, жаңадан шаруашылық-құнды гендер мен олардың кешенін енгізуді қажет ететін бастапқы материалдың генетикалық әртүрлілігіне байланысты. Алға қойған мақсаттарға жету үшін дүние жүзілік коллекцияның әлеуетін, түрішіндік және тұртармақаралық будандастыруды, жеке-семьялық сұрыптауды пайдаланумен қатар, табиғатта бұрын болмаған жаңа бастапқы мутанттық формаларды будандастыру үдерісін де пайдалану арқылы селекцияның мүмкіндіктерін кеңейтуге болады [1].

Қызылорда облысының территориясы өсімдік шаруашылығы өндірісіне қолайсыз экстремальді жағдайдағы жерлерге орналасқан. Мұнда үдемелі түрде шөлейттену, топырақтың тұздануы мен дефляциясы байқалады. Бұл тұрғыдан қарағанда, жаңа қоршаған ортаға бейімделгіш сорттарды шығаруда селекциялық процессті 3–4 жылға қысқартатын және мутанттық формаларда будандық іздерге тән жіктелу болмайтын радиациялық селекцияның ролі ерекше.

Осыған байланысты күріш селекциясында тәжірибелік мутагенезді кеңінен қолдану үшін «Ядролық технологиялар паркі» АҚ-ның (Курчатов қаласы) ИЛУ-10 электрондарды жеделдеткішін пайдаланып, күріштің 4 сортының дәндері иондаушы сәулелердің бес дозасымен өңделді.

Күріштің Маржан, Янтарь, КазНИИР-5, Ару сорттарының иондаушы сәулелермен өңделген дәндері зертханалық жағдайда Петри чашкаларында өндірілді.

Өсу процесстерін талдау ГОСТ 12036–66 бойынша жүргізіліп, аталған сорттардың дәндерінің зертханалық өнгіштігі мен өну қуаты анықталды және Маржан сортының 15-күндік өскіндері мен тамыршаларының ұзындығы өлшеніп, олардың массасы анықталды [2].

Әртүрлі сорттардың дәндерін радиациялық өңдеудің олардың өсу қуаты мен зертханалық өнгіштігіне әсері аз болып, көрсеткіштері барлық дозалар бойынша деңгейлес болды. Мысалы, төрт күнде өнген дәндер саны сәулемен өңдеудің барлық дозаларымен бақылау нұсқаларында 96,3–100% аралығында болды.

Сәулемен өңдеудің жоғары дозаларының Маржан сорты дәндерінің өсу қуатына айтарлықтай әсері болған жоқ, ал басқа сорттарда ең жоғарғы дозада (0,20 МА), оның бақылау нұсқасымен және басқа нұсқалармен салыстырғанда, аздап төмендеуі байқалды. Осыған ұқсас жағдай 10 күннен кейін өнген дәндер саны бойынша да

байқалды. Алайда, 10 және 15-күндік өскіндердің ұзындығына сәулемен өңдеудің жоғары дозаларының кері әсері анық байқалды (1-кесте).

Мысалы, Маржан сортының 10-күндік өскіндерінің ұзындығы сіңірілген дозалар ұлғайған сайын 3,6 см-ден 0,0 см дейін, ал 15-күндік өскіндердің ұзындығы 6,0 см-ден 0,0 см дейін төмендеді. Бақылау нұсқаларында, бұл көрсеткіш тиісінше 6,3 және 12,4 см құрады. Өңдеу дозасы артқан сайын 15-күндік тамыршалардың ұзындығы 6,4 см-ден 0,0 см дейін төмендеп, бақылауда бұл көрсеткіш 11,5 см құрады. 15-күндік өскіндер мен тамыршалардың массасы бойынша да осыған ұқсас мәліметтер алынды.

1 кесте – Күріштің Маржан сортының дәндерін радиациялық өңдеудің әртүрлі жағдайындағы өсу процесстерін сараптау

Электрондар шоғының орташа ағымы, МА	Сіңірілген дозалардың диапозоны, Гр	Өнген дәндер саны, дана (4 күннен кейін)	Өнген дәндер саны, дана (10 күннен кейін)	10- күндік өскіндердің ұзындығы, см	15- күндік өскіндердің көрсеткіштері			
					өскіндердің		тамыршалардың	
					ұзындығы, см	массасы, г	ұзындығы, см	массасы, г
0,04	50±10%	99,3±0,52	99,3±0,52	3,6±0,29	6,0±0,46	0,016±0,002	6,4±0,66	0,015±0,002
0,08	100±10%	100±0,00	100±0,00	3,0±0,46	5,9±0,22	0,014±0,001	5,8±0,52	0,014±0,002
0,12	150±10%	98,7±0,97	99,3±0,97	0,2±0,04	0,4±0,07	0,001±0,000	0,4±0,07	0,001±0,000
0,16	200±10%	99,3±0,52	99,3±0,52	0,0	0,0	0,000	0,0	0,000
0,20	250±10%	99,3±0,52	99,3±0,52	0,0	0,0	0,000	0,0	0,000
Бақылау	Өңделмеген	98,7±0,97	98,7±0,97	6,3±0,29	12,4±0,46	0,047±0,002	11,5±0,52	0,043±0,002

Салыстырмалы түрде қанағаттанарлық дәрежеде дамыған зертханалық өскіндер сәулемен өңдеудің 0,04 және 0,08 МА дозаларында ғана алынды, ал 0,12 МА дозасында өсу процесі күрт тежеліп, 0,16–0,20 МА дозаларында өскіндер толығымен өліп қалды.

Сондықтан, ИЛУ-10 өндірістік электрондарды жеделдеткішін қолданып күрішті сәулемен өңдегенде, ең жоғары доза орташа электрондар шоғының ағымы 0,12 МА және сіңірілген дозалар саны 150 10 Гр мөлшерінен аспауы тиіс (1 сурет).

Маржан сорты өсімдіктерінің өсу процесстеріне әсері

Жоғарыда аталған сорттардың сәуленің бес дозасымен өңделген дәндерін әр нұсқада 500 дәннен далалық жағдайда өсіргенде, зертханалық жағдайда өсірілген дәндердің өнгіштігі бойынша алынған мәліметтерге ұқсас мәліметтер алынды (2 кесте). Мысалы, бақылау нұсқаларында күріш сорттары дәндерінің далалық өнгіштігі 27,0–35,5%, ал сіңірілген дозалардың 50, 100, 150 Гр диапазондарында тиісінше – 16,0–22,5%; 12,6–19,0%; 2,9–5,6% құрады.

Далалық өнгіштіктің ең жоғарғы көрсеткіші стандарт Маржанда, ең төменгісі- Ару сортында байқалды, ал Янтарь, КазНИИР-5 сорттары бақылау нұсқаларында да, тәжірибелік нұсқаларда да аралық орынды иеленді.

Зерттеулер нәтижесі сәулемен өңдеудің 0,16 МА және одан жоғары дозалары күріш дақылы үшін летальді екенін көрсетті. Осыған байланысты, тиімді мутагендік әсері болатын неғұрлым оңтайлы дозалар болып сәулемен өңдеудің 0,04 және 0,08 МА доза-

лары есептеледі. Болашақ зерттеулерде 0,4 мА дозасынан да төмен дозаларды қолдану ұсынылады.



0,04 мА

0,08 мА

0,12 мА

0,16 мА

0,20 мА

контроль

1 сурет – Радиациялық өңдеудің әртүрлі дозаларының күріштің

2 кесте – Күріш сорттары дәндерінің ИЛУ-10 өндірістік электрондарды жеделдеткішімен радиациялық өңдеу дозаларына байланысты далалық өнгіштігі

Сорттардың ағауы	Сіңірілген дозалардың диапазоны, Гр					бақылау
	50±10 %	100±10 %	150±10 %	200±10 %	250±10 %	
Маржан, st.	22,5	19,0	5,6	0,0	0,0	35,5
Янтарь	18,0	16,5	4,8	0,0	0,0	32,0
КазНИИР-5	20,0	15,2	5,2	0,0	0,0	30,0
Ару	16,0	12,6	2,9	0,0	0,0	27,0

Радиациялық өңдеудің мутагендік әсерінің тесттік көрсеткіштері ретінде күріш дақыл үшін 15-күндік өскіндердің немесе тамыршалардың ұзындығын алуға болады.

Қорыта айтқанда, күріш өсімдігінің өсу процесін салыстырмалы түрде сараптау, иондаушы сәулелердің қолданған дозаларға байланысты әртүрлі әсер ететінін көрсетті. Зертханалық және далалық зерттеулер барысында иондаушы сәулелердің қолдануға болатын ең жоғарғы дозалары анықталып, оларды азайту жөнінде ұсыныстар берілді. Жұмыстың нәтижесіне, осы секілді зерттеулерді басқа астық дақылдарымен жүргізгенде де қолдануға болатын, радиациялық өңдеудің неғұрлым тиімді мутагендік әсерінің тесттік көрсеткіштерін анықтау жатады.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Бакиров К., Верещагин Г. Использование мутагенных факторов в создании новых сортов риса// Вестник с/х Казахстан. – 1980. - №12. – С. 20–26.
2. Семена и посадочный материал сельскохозяйственных культур//Методы определения всхожести (ГОСТ 12038–66). – М.: Издательство стандартов, 1973. – С. 270–278.

БИОЭКОЛОГИЗАЦИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ – ВАЖНЕШИЙ ФАКТОР УЛУЧШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ И ЗООМЕЛИОРАЦИИ ПЕДОБИОНТОВ

Витион П.Г.

Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений. Ул. Пэдурий, 20, Кишинэу,
Республика Молдова, Министерство образования, культуры и исследований
Республики Молдова, *viton pantelei @ yahoo.com*

Б.Н Насиев отмечает, что в мире 2 млрд. га. или 23% земель, используемых человеком, в той или иной степени подвержены деградации [4]. Эдафическая биота оказывает большое влияние на агрохимические, биологические и физические свойства почв [1]. Почвенные беспозвоночные животные имеет большое значение в разложении органических остатков и в биологическом круговороте веществ и энергии в разных типов почв [2], [7]. Плодородие почвы в агроэкосистемах не может поддерживаться без деятельности комплекса педобиотов, включая и разных таксономических групп почвенные беспозвоночных животных который являются обязательным компонентом почвы. Внешение органических удобрений и сидератных растительных остатков в почву агробиоценозов является одним из главных условий повышения биологической эффективности педобионтов [1]. Наиболее благоприятные экологические условия для педобионтов особенно для сапрофагов. создается при применении органических и органо-минеральные удобрения [2],[6]. Определяющим фактором для жизни почвенной биоты, является количество резервных органических веществ в почве и влажности почвы [6]. По данным В.М. Шорина (1968), удобрения, улучшая условия питания культур, позволяет им более рационально использовать влагу почвы для построения урожая, вследствие чего общий урожай на фоне удобрений был выше, чем без удобрений [5]. В растительных остатках злаковых культур, особенно в солому содержится: целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнин, углерод. Исследования влияние различных систем удобрений на педобионтов проводилось на полях бывшего Опытной – сельскохозяйственной экспериментальной базы Академии Наук Республики Молдова, где с осенью выносились органические удобрения в почву (навоз), на разных делянках с следующих вариантах: 1. контроль пашня - без навоза, 2. навоз –конный, 3.навоз- коровий, 4. птичий – помёт, 5. компостируемый осадок городских очистных сооружений, 6. растительные остатков злаковых культур, 7.растительные остатков бобовых культур, 8. листовая подстилка разных видов деревьях, 9.смесь компостируемый навоз конный-, коровий, птичий – помёт, компостируемый осадок городских очистных сооружений, растительные остатков злаковых и бобовых культур, листовая подстилка разных видов деревьях. В зависимости от площади земель количественные показатели применения разных удобрительных систем экстраполировалось для каждой отдельно делянках на площади земли-1га. Норма внесения органических удобрения в почву для каждой вариантам отдельно составляет- (5т/га), а для растительных остатков злаковых- (3,5т/га), бобовых культур- (3,5т/га) и листовая подстилка разных видов деревьях- (3,5т/га). (табл.1). В фитомассы растительных остатков углерод определяли по методу Анстета в модификации Поно-

маревой – Николаевой, валовой фосфор после озоления исследуемого вещества –калориметрическим методом. Валовой калий в всех образцах определяли пламенно- фотометрическим методом, азот по Кьельдалю, валовой фосфор в почве по Лебедянцеву.

Для выявления эдафической мезофауны пробы были собраны с 2-х слоев почвы: на глубине 0 – 25 см. и 25 – 50 см. Экстракция микрофауны орибатид и коллембол из почвы проводилась с помощью термоэлектора Tullgren-Berlese; энхитреид в гидротермоэлекторах по методу Nilson – Connor (1955) [8] в течение трех часов; нематод методом Berman и Ovegor-Nilsen[8], [9]. Основным методом сбора и количественного учета мезофауны почвенных насекомых и жужелиц был метод земляных ловушек, широко применяемых в фаунистических исследованиях. Полученные результаты обработаны с помощью методов математической статистике [3].

Таблица 1 – Воздействие различных систем удобрения на количественный состав педобионтов

Группы педобионтов	навоз конный	навоз коровий	птичий помёт	компостируемый осадок городских очистных сооружений,	растительные остатки злаковых культур	растительные остатки бобовых культур	лиственная подстилка разных видов деревьев	Смесь навоза, помёта осадок сооружений растительные остатки подстилка	контроль пашня без навоза
Микрофауна	8,0%	7,0%	4,5%	6,0%	5,0%	3,7%	4,2%	10,0%	1,0%
Мезофауна	6,4%	5,2%	3,2%	4,8%	4,0%	2,9%	3,4%	7,0%	1,0%
Макрофауна	3,5%	2,6%	1,9%	2,4%	1,8%	1,3%	1,5%	5,3%	1,0%

Динамика количественного состава эдафического комплекса зависит от применения разных удобрительных систем и максимальная плотность педобионтов в почве наблюдалось в девятой варианте, где выносилось в почву навоз компостируемый, особенно, смесь из конный, коровий, птичий – помёт, компостируемый осадок городских очистных сооружений, растительные остатки злаковых и бобовых культур. Из органических удобрений животного происхождения максимальная динамика численности педобионтов зарегистрировалось в первой варианте, где выносилось навоз конный и микрофауна содержит -8,0%, мезофауна-6,4%, макрофауна-3,5% и минимальная в третьей варианте с птичий помёт. (табл-1). Максимальный количественный состав эдафического комплекса отмечалось в варианте, где выносилось в почву фитомассы растительных остатков злаковых культур и после этого преследовал по численности в варианте с растительные остатки бобовых культур. В варианте, где выносилось в почву лиственная подстилка разных видов деревьев микрофауна составляет- 4,2%, мезофауна -3,4% и макрофауна-1,5% (табл-1).

Таблица-2. Средняя динамика (100%) группы педобионтов в слое почвы (0–50 см) в различных севообаротах сельскохозяйственных культур

Сельскохозяйственные культуры	Микрофауна	Мезофауна	Макрофауна
кукуруза	8,0%	6,6%	5,2%
подсолнечник	6,4%	4,5%	3,5%
пшеница	16,0%	12,0%	7,0%
горох	11,0%	9,0%	6,0%
Контроль (пашня)	2,5%	2,5%	2,5%

В агроценозы кукурузы микрофауна содержит -8,0%, мезофауна-6,6%, макрофауна-5,2% и соответственно под культуры подсолнечник- микрофауна-6,4%, мезофауна- 4,5%, макрофауна-3,5%. (табл-2). Под культуры пшеницы микрофауна содержит-16,0%, мезофауна-12,0%, макрофауна-7,0%. В фитоценозы гороха отмечалось микрофауна-11,0%, мезофауна-9,0%, макрофауна-6,0%. (табл-2). Максимальная динамика обилия педобионтов наблюдалось у следующих сельскохозяйственных культур: пшеница, горох, кукуруза и относительно наименьшие плотность на культуре подсолнечника, а самая минимальная численности в контроль (пашня)- 2,5%.(табл-2). Плотность максимальная педобионтов в почвы наблюдалось, где выносилось в почву навоз компостируемый, особенно, смесь из конный, коровий, птичий – помёт, компостируемый осадок городских очистных сооружений, растительные остатки злаковых и бобовых культур и относительно минимальная в третьей варианте с птичий помёт. Сельскохозяйственные культуры злаковых- бобовых культур: (пшеница, кукуруза горох, соя), создает оптимальные условия для улучшения агроэкологической состояние зообиоты почвы Удобрения, обогащают органическими веществами почвы, которые в процессе гумификации превращается в гумус и возрастает запас питательных веществ с микро – и макроэлементов, кроме этого содержит биологические активные вещества (витамины группы В и ауксины).

Таблица-3. Валовое содержание некоторых химических элементов и соотношение C:N в растительных остатках злаковых культур

Фитомасса злаковых культур	C	N	P2O5	K2O	C:N
Растительных остатков злаковых культур	% на воздушно сухое вещество				
	36,8	0,47	0,18	1,19	7,3
Почва	4,0	0,41	0,22	2,25	9,0

Если в почве содержится минимальное количество азота, фитомасса растительных остатков злаковых культур разлагаются медленно и следует выносить растительные остатков бобовых растений, которые относительно нормализует количественное отношение между C:N. Травосмесь злаковых-бобовых растений при заделке или (запахиваемыми) в почву являются как сидератное- зеленое удобрение и увеличивает в 1–1,5 раза качественный и количественный состав педобионтов [2]. В почве, где выносилось

органические удобрений и растительных остатков злаковых культур и бобовых культур накапливаются элементы питания, снижается кислотность, повышается поглощающая способность и буферность, увеличивается запасы гумуса, улучшаются биологические, химические и физические свойства почвы. [7].

Список использованной литературы

1. Витион П.Г. Воздействие различных систем удобрения на динамику численности комплекса педобионтов., Журнал Агрохимия., Номер -9 стр.70–77. Москва, 2016, стр.70–77.
2. Витион П.Г. Использование органо-минеральных удобрений при выращивание сельскохозяйственных культур и зооамелиорации педобионтов. Международный Научно-исследовательский журнал, Успехи современной науки. ISSN 2412. 6608. Белгород, N-9, Т-1, 2017, стр. 138–142.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.М.: Агропромиздат, 1985. 352с.
4. Насиев Б.Н. Агрохимические параметры деградации почв кормовых угодий полупустынной зоны западно-Казастанской области // Агрохимия. 2015.№1 С 20- 26
5. Шорин В.М. 1968- Водно- пищевой режим серой лесной почвы в отдельных звеньях севооборотов на фоне различных удобрений в условиях Предкамья Т.А.С.С.Р. Автореф. канд. дисс. Казань. С – 28.
6. Vition P. Recultivarea organismelor nevertebrate edafice în agrocenoze, Agricultura Moldovei, N- 5 Chişinău -1993 p 35 -37.
7. Vition P. Metode de zooameliorare a organismelor nevertebrate pedobionte în agrobiocenoze – Institutul Naţional de Economie şi Informaţie.,Ministerul Economiei,„Informaţie de sinteză, Chişinău -1994., 36 p.
8. O, Connor F.B 1955.- Extraction of Enchytraeid.– Natura, p.175.
9. I.T.B.O.N. Jaarverslag, 1961. Med. Nr. 57, 1962.

LONG-TERM EXPERIENCE IN GERMANY TO INCREASE THE BIOLOGICAL SOIL FERTILITY WITH THE PHYTOHORMONE-HUMIC ACID COMPOSITION DAROSTIM® TANDEM AND ITS POTENTIAL FOR KAZAKHSTAN

Nowick Wolfgang¹, Zhilkibaev Oral²

¹ daRostim Private Institute of Applied Biotechnology,
Waldheim, Germany; info@darostim.de

² Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Система препаратов (Array) daRostim®TANDEM есть результат международной долгосрочной программы Tandem^{12/21} (2012–2021) по улучшению биологических показателей плодородия почвы и создания стабильного резерва биологического азота в почве. Особенность влияния препаратов daRostim®TANDEM базируется на комбинированном действии фитогормонов и гуминовых кислот (PHC-Tandem-technologie второго поколения). Многолетние исследования и результаты практического применения в рамках программы Tandem показывают: биологический азот в почве активизируется, что приводит к смещению производственной функции в сторону увеличения урожая при параллельном сокращении норм вносимого азотного удобрения. Показатель BSI (биологический индекс почвы) растёт. В статье детально описываются результаты применения системы препаратов daRostim®TANDEM в Германии.*

The daRostim®TANDEM preparation system (array) is a development product of the international long-term program Tandem^{12/21} (2012–2021) for increasing soil biological fertility and establishing a sustainable biological nutrient reserve in the soil. The particular specificity of daRostim®TANDEM is based on the combinatorial effect of phytohormones and humic acids (2nd generation PHC tandem technology). The studies and practical experience from the long-term trials of the tandem program indicate that the biological nitrogen in the soil is activated and thereby shift the production functions of the fields in the long term to higher yields with reduced nitrogen fertilizer use. The biological soil index BSI is sustainably improved. The article describes detailed practice results of preparation system daRostim®TANDEM application in Germany.*

Ключевые слова: PHC; фитогормоны; гуминовые кислоты; почва; биологический азот; производственные функции

Keywords: PHC, phytohormones; humic acids; soil; biological nitrogen; production functions

Introduction

The international long-term program Tandem^{12/21} (2012–2021) and the two previous research projects Radostim A*B (2005–2008) and future^{9/12} (2009–2012) have been investigating the potential of phytohormone-humic acid combinations (PHC compounds) since 2005 to increase soil biological fertility and to create a biological nutrient reserve in the soil. Since 2012, the preparation system (array) daRostim®TANDEM has been used. It is free of chemically synthesized active ingredients. The TANDEM array consists of 6 modifications,

3 for spring application (leaf application) and 3 for autumn application (soil application). By the modular selection of the composition of humic acids with a mass fraction of 50 to 85 % of the organic substance and other plant-physiologically active components (natural plant hormone analogues, fatty acids, amino acids, polysaccharides) with a mass fraction of 0.01 to 0.07% of the organic substance, the modifications are optimally adapted to specific arable area and their soil index AZ (Table 1.).

Table 1. The daRostim®TANDEM Array

daRostim TANDEM-Array	AZ: 20 to 40	AZ: 40 to 60	AZ: 60 to 80
leaf application (spring)	F30	F50	F70
soil application (autumn)	H30	H50	H70

All six TANDEM modifications contain water with a mass fraction of about 90 % as well as macro and micro elements (Table 2.):

Table 2. Content of macro- and microelements in the daRostim®TANDEM preparation system

Macro / microelements in dry matter,%			
sulfur	4,3	copper	0,0009
calcium	0,62	zinc	0,0004
manganese	0,016	molybdenum	<0,002
silicon	0,29	selenium	0,003
iron	1,03	boron	0,026
magnesium	0,134	cobalt	<0,002

daRostim® TANDEM can be used in all field crops. The application is done with the sprayer, in the spring solo or together with the first phytosanitary measure, in the fall after harvest and before the winter sowing or intercrop essential parts of the ground (<30–40%) covered. The uniform dosage is 0.4 liters/ha. Twice a year - at the end of March and at the end of October - soil samples are taken from a depth of 0 to 30cm and examined for the parameters humus, air-nitrogen fixing bacteria and phosphor-mobilizing bacteria.

Results and discussion

The particular specific effectiveness of daRostim®TANDEM is based on the combinatorial effect of phytohormones and humic acids (2nd generation PHC tandem technology). According to our findings, it is mainly the phytohormone component in the PHC that makes it possible to obtain the genetic to maximize the yield potential of a variety optimally. Phytohormones control and regulate the growth of plants in all stages of development, e.g. in germination, growth, seed maturity, flower formation or leaf fall. They are the messenger substances that circulate between the plant tissue, transport information and trigger specific reactions. In a complex interaction, they also help the plant to adapt to changing environmental conditions (drought, temperature, soil pH) and to form its own antibodies against phytopathogenic microorganisms. Primarily, the applied PHC increase photosynthetic performance by helping

to produce more and faster chlorophyll and form larger leaf areas. The total amount of assimilates produced per unit time increases and this «more» is used in a secondary regulatory effect depending on the growth phase, the climatic factors and the metabolic situation in the root area (nutrient availability, water) of the plant for optimal reproduction, so the yield. The soil bacteria also benefit from this assimilate redistribution. The mean concentration of air nitrogen-binding bacteria increased in 11 years on the 170 trial areas from 11 million CFU/g (2006) to 23 million CFU/g (2017), and for phosphorus mobilising bacteria from 1.5 million CFU/g to 9 Million CFU/g (Fig. 1).

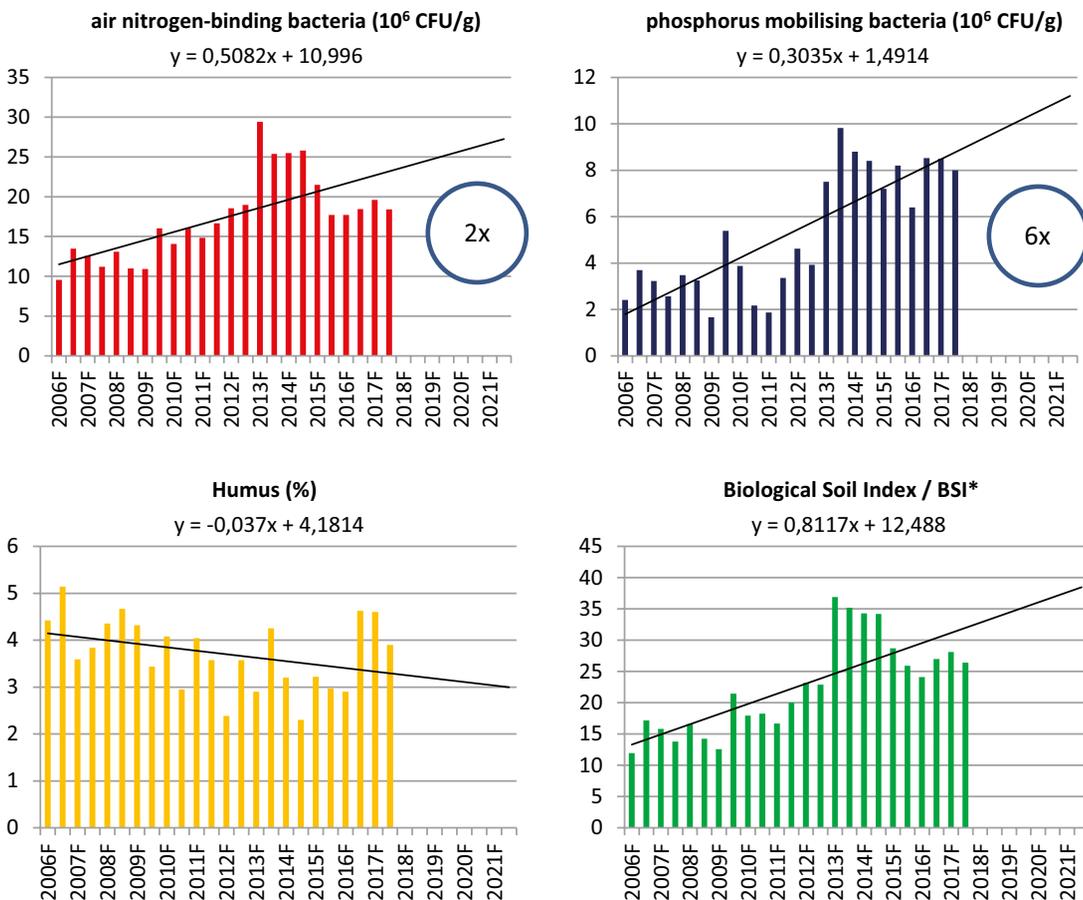


Figure 1: Change in mean biological soil parameters in 11 years (170 areas)

With the «more» of air nitrogen-binding soil bacteria, the working point of the biological-nitrogen part of yield in the YEN-chart shifts towards higher yields with less nitrogen fertilizer use, the production functions shift in sync, as exemplified by the results for two Farms with soil indexes AZ = 33 and 50 respectively (Figure 2). As a result of the additional activation of soil biology by the PHC preparations, under the conditions of intensive cultivation in Germany on the 170 experimental areas an average yield increase of 13.7 CE was already established in 2016 with a simultaneous reduction of nitrogen fertilizer use by 26.2 kgN / ha. (Figure 3)

[1, 2, 3,4]. The monetary effect from fertilizer saving and yield increase is very sustainable: 1 EUR PHC use beats conservatively (0.6 EUR/kg N, 10 EUR/CE) with 2 to 7 EUR profit, corresponding in the average with 153 EUR/ha profit.(Figure 4)

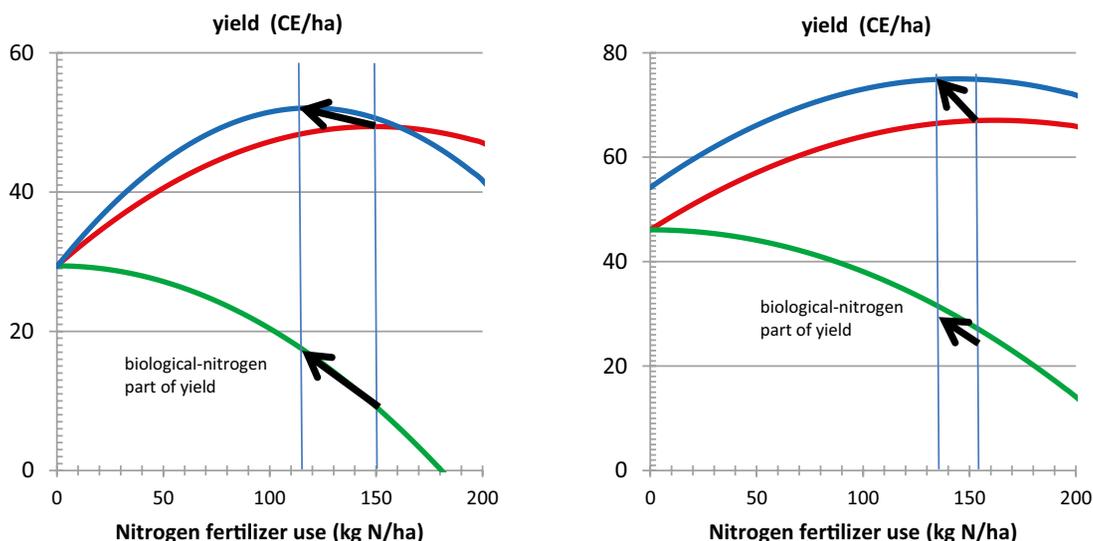


Figure 2: Change in production functions (average yield charts of 20 practice areas respectively for 11 years) for two Farms with soil indexes AZ = 33 and 50 respectively

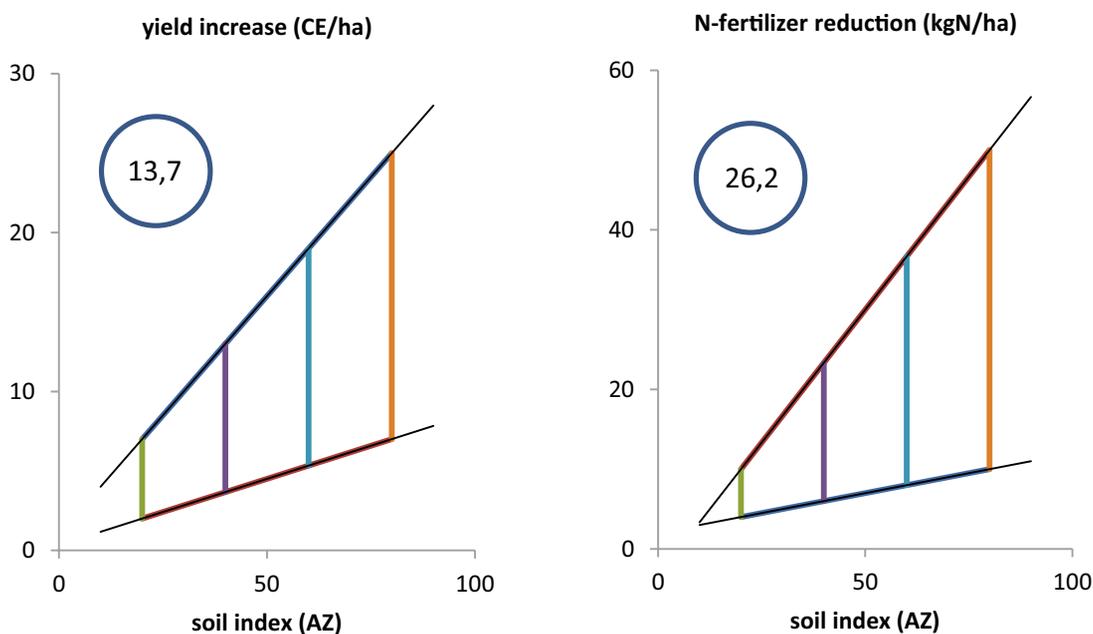


Figure 3: Practical sector for yield increase and nitrogen fertilizer reduction vs soil index sector

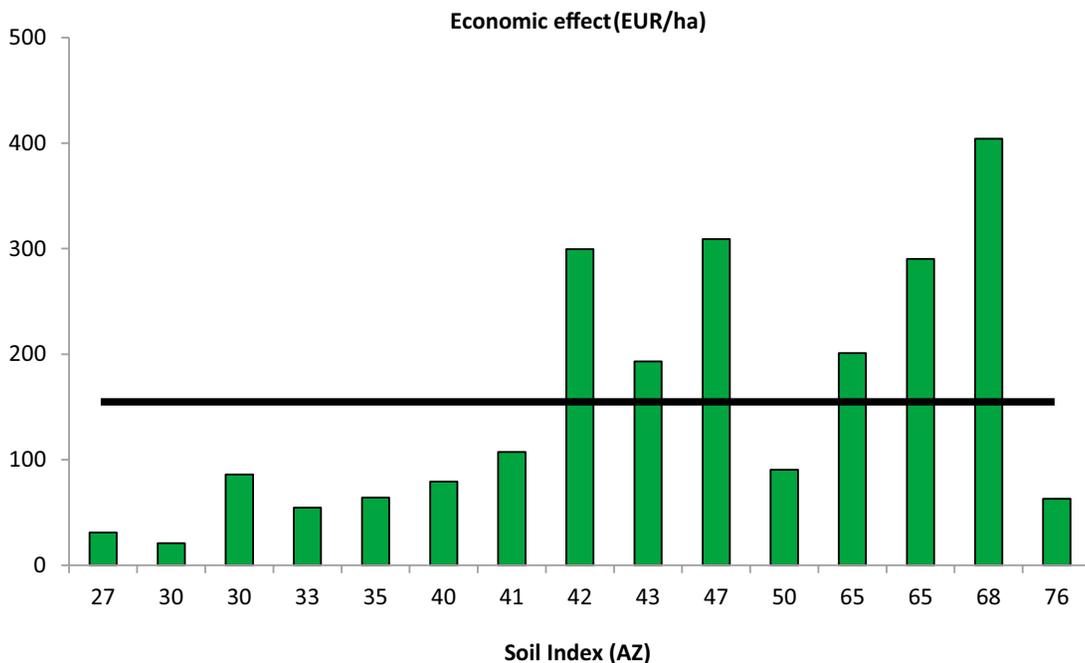


Figure 4: Practical profit from TANDEM-Array application vs soil index

References

1. Новик Вольфганг/Nowick Wolfgang, Актуальные результаты по улучшению показателей биологического плодородия почвы после применения фитогуминовой комбинации (PHCs) в рамках программы Tandem^{12/21} (2012–2021), Конференция daRostim 2014, Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Россия, Москва 2014, с-255 - 264
2. Новик Вольфганг/Nowick Wolfgang, Перспективы применения комбинации РНС - РНУТОHUMINCOMPOUNDS - как стандартной технологии для увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур, Конференция daRostim 2015, Институт химии Коми НЦ УрО РАН, Россия, Сыктывкар, 2015, с-112 - 121
3. Новик Вольфганг/Nowick Wolfgang, Results of the increase in productivity in crop production and the reduction of nitrogen fertilizer during the application of agricultural practice areas in Germany with a combination of plant hormones and humic acids (PHC) - in the program Tandem^{12/21}, Одесский национальный университет им. И.И.Мечникова, Украина, Одесса, 2016, с-160 - 161
4. Новик Вольфганг/Nowick Wolfgang, Tandem^{12/21} Международная многолетняя программа для обеспечения резерва биологического азота в почве и актуальность этой задачи для с/х и экологии Германии, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, Алматы, 2017, с-17–30
5. Nowick Wolfgang, daRostim 2018 - The bioactive PHC - phytohormone - humic acid compositions of the series TANDEM and results of their long - term effect on productivity of plant production in Germany, Belarusian State University, Minsk 2018, p. 16–19

УДК 633.863.

ИЗУЧЕНИЕ ЗАРУБЕЖНЫХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ САФЛОРА В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА РК

Гацке Л.Н.

Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства,
Алматы, Казахстан, *gatzke.mila@mail.ru*

Развитию сельского хозяйства Казахстана способствует, прежде всего, наличие огромного земельного фонда площадью 272,49 млн. га. Растениеводство считается ведущей отраслью сельского хозяйства Казахстана. Из общей площади пашни посевная площадь сельскохозяйственных культур составляет более 21 млн. га. Из них основная доля - 72% приходится на зерновые культуры, кормовые культуры - 17%, масличные - 10,5% далее следует картофель, овощи, бахчевые и другие культуры [1].

Климатические условия выращивания сельскохозяйственных культур в Казахстане изменяются. Наблюдается тенденция частого наступления засушливых годов. Поливные земли Казахстана также имеют тенденцию к сокращению, прежде всего из-за вторичного засоления. В связи с этим, возникает острая потребность в засухоустойчивых и рентабельных культурах [2].

В нашей стране и республиках СНГ большая часть посевов сельскохозяйственных культур расположена в зонах неустойчивого земледелия.

В последние годы в республике взят курс на насыщение рынка растительным пищевым маслом собственного производства за счет расширения посевных площадей и повышения продуктивности масличных культур [3].

Масличные культуры (подсолнечник, соя, сафлор, рапс, горчица, лен и др.) существенно различаются по требованию к теплу, почве, потреблению воды, реакции на фотопериод. Среди них сафлор, существенно отличается от других культур своей засухоустойчивостью. Сафлор не только продовольственная и кормовая, но и ценная техническая культура. Более того, государство субсидирует производство масличных культур. Однако количество отечественных сортов недостаточно и урожайность остается достаточно низкой в южных регионах Казахстана 5–6 ц/га [4].

Уход за растениями сафлора большого труда не составит. Ему не страшна засуха и жара. К почве сафлор не прихотлив, для развития растений и урожайности ему хватает и минимальное количество питательных веществ.

Ценной биологической особенностью сафлора является его способность произрастать и плодоносить на малопродуктивных засоленных почвах, но предпочитает средне-суглинистые почвы, хорошо удерживающие влагу. При возделывании на плодородных почвах где соответственно урожайность его значительно увеличится. Вегетационный период у сафлора зависит от сорта в основном колеблется от 90 до 150 дней.

Для сафлора также характерно широкое разнообразие по жирно-кислотному составу масла. При этом не выявлено четкой взаимосвязи между разнообразием сафлора по жирнокислотному составу и географическим происхождением генотипа [5].

Поиски методов повышения урожайности у растений всегда актуальны, среди них особое место занимает способ трансферт. Изучение новых сортов и гибридов сафлора зарубежной и местной селекции способствует выявлению наиболее урожайных и ценных образцов для дальнейшего их использования в селекции и производстве.

В настоящее время площадь сафлора имеет тенденцию к росту, поскольку выращивать его коммерчески выгодно для сельхозпроизводителей. Более того, государство субсидирует производство масличных культур. Однако количество отечественных сортов недостаточно, а урожайность остается достаточно низкой.

Поиск новых высокопродуктивных сортов сафлора адаптированных к различным условиям Казахстана, является одной из важных проблем. Важное значение приобретает постоянный поиск резервов повышения продуктивности и качества семян сафлора.

Влияние почвенно-климатических условий и биологических факторов формирование урожайных свойств семян вызывает необходимость ведения экологического подхода при организации селекционного процесса, т.е. исследования и внедрение его в разных зонах, для определения наиболее благоприятных для производства высокоурожайных сортов и гибридов [6].

Для устойчивого развития сельского хозяйства страны необходимо продолжить технологическую модернизацию отрасли, развитие ее инфраструктуры, процесс диверсификации производства, увеличить валовые сборы экспортоориентированных культур, внедрение новых высокопродуктивных сортов и гибридов масличных культур [7].

Сорт и гибрид представляет собой сложную систему совокупных генотипов, появившихся на поздних стадиях расщепления в результате свободного переопыления, спонтанного мутагенеза и многих других причин. В то же время каждое растение представляет собой сложную совокупность взаимосвязанных признаков, где изменение одного признака влечет за собой изменение других или совокупности признаков, подчас нежелательное для селекционера. Таким образом, бессмысленно было бы требовать от будущего сорта всей совокупности перечисленных признаков, проявляющихся в максимальной степени [8].

В успешном решении селекционных задач большая роль принадлежит научно-обоснованному подбору исходного материала.

Изучение образцов в полевых и лабораторных условиях позволили выявить их специфические особенности и определить возможности использования и выделение лучших из них для дальнейшего изучения и внедрение в производство.

В экологическом питомнике в 2018 году изучалось 106 сортов и гибридов местной и зарубежной селекции сафлора. Учетная площадь делянки от 10–25 м². В качестве стандарта использован сорт Центр 70, который высевался через каждые 10 номеров.

Посев был проведен 20 апреля 2018 года, а уборка 10 сентября.

Всходы отмечены 3 мая, они были дружные. От посева до всходов прошло 13 дней. Фаза начало ветвления отмечено с 20 мая, полное ветвление 15 июня. Фаза начало бутонизации с 15 по 29 июня и конец бутонизации с 25 июня по 01 июля. Фаза начало цветения с 07 - 14 июля, полное цветения с 18–25 июля. Фаза полного созревания с 15 -25 августа. Вегетационный период колебался от 117–122 дня.

Изучены элементы продуктивности отечественных и зарубежных сортов и гибри-

дов сафлора. По результатам структурного анализа выделились образцы с высокими показателями признаков продуктивности.

Высота растений у изучаемых номеров сафлора была от 77,8 см до 124,2 см при высоте стандартного сорта Центр 70- 111,5 см (таблица).

Таблица - Элементы структуры выделившихся сортов и гибридов сафлора в экологическом питомнике (КазНИИЗиР) в 2018 году.

Название образца	Происхождение	Высота растений, см	Ветвистость, шт.	Кол-во корзинок на 1-ом растении, шт.	Размер корзинок, см	Количество семян в 1 корзинке, шт.	Масса семян с 1 корзинки, гр.	Масса семян с 1-го растения, гр.	Масса 1000 зерен, гр.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Центр 70 стандарт	Казахстан	111,5	9,2	28,2	2,5	40,8	1,97	40,7	37,9
К-332	ВИР	105,0	8,4	18,2	2,4	56,2	2,52	28,8	40,0
РС-108	МАТЕ 81/СМ400//СМ400	106,8	10,0	25,3	2,6	42,8	1,72	40,8	40,0
К-502	Канада	106,8	8,8	21,4	3,0	54,6	2,12	30,6	40,0
К-125	Венгрия	113,2	9,8	22,4	2,9	44,8	2,48	37,6	50,0
К-39	ВИР	110,8	8,2	20,0	2,4	47,2	1,63	26,4	40,0
К-5	ВИР	107,6	9,6	29,0	2,4	40,4	1,80	46,6	40,0
К-503	Венгрия	107,3	8,0	21,8	2,5	36,0	2,20	62,0	40,0
К-584	Мексика	95,3	6,0	17,0	2,8	53,3	1,91	32,7	40,0
13Н046	Китай	80,4	8,8	16,2	3,4	53,2	2,69	30,2	45,0
№1	Китай	124,2	9,0	27,4	2,8	44,8	1,70	52,8	40,0
К-505	Венгрия	117,8	9,8	28,8	4,2	57,5	2,74	42,3	40,0
К-582	Тунис	82,7	8,3	18,3	2,5	39,3	1,77	29,3	40,0
К-504	Китай	106,0	10,0	27,3	2,5	37,3	2,05	42,3	40,0
К-517	Мексика	102,6	9,6	21,2	2,8	49,4	2,55	37,8	40,0
РС-184	RCM-741/OLEIC SEED //POI-5/3/CM-1051	95,0	11,5	22,0	3,0	46,0	2,79	20,5	50,0
РС-186	VACUM 92/X-41	100,6	11,2	26,8	2,7	44,8	2,06	39,2	50,0
К-375	США	97,0	7,3	12,0	2,7	55,0	2,87	20,3	40,0
К-580	Китай	109,4	8,8	14,6	2,7	43,8	2,22	35,6	50,0
Ника-80	Казахстан	109,2	8,0	19,4	2,8	44,4	2,32	32,0	40,0
К-605	Украина	106,3	10,0	19,0	2,4	16,2	2,49	27,8	40,0

К-562	Канада	104,3	9,7	31,0	2,7	43,0	1,86	27,3	51,0
К-563	Канада	104,0	12,3	42,3	2,4	42,3	1,99	46,7	50,0
Ақмай	Казахстан	109,0	9,0	24,8	2,8	50,0	2,28	40,8	40,0
Талап	Казахстан	111,0	12,4	43,6	2,5	45,6	2,29	66,6	40,0
№2	Китай	77,8	9,6	15,4	2,7	44,4	2,60	23,2	40,0
Милютен-ская 114	Узбекистан	108,0	11,4	31,8	2,8	39,2	2,26	46,0	40,0
Нурлан	Казахстан	107,0	10,0	34,8	2,6	42,6	2,01	49,8	50,0
Иіркас	Казахстан	104,0	10,0	36,6	2,9	56,0	2,00	56,0	40,0
PPRS 852	CW-88-/4/SI- CEN-1230/PCOY// PCOY/POI-5/S-518	107,6	8,0	28,3	2,6	47,3	2,30	34,5	40,0
К-153	ВИР52	108,0	10,8	30,5	2,5	31,5	1,58	34,0	40,
К-32	ВИР59	104,4	7,8	22,0	2,6	40,2	1,92	32,0	40,0
К-280	ВИР57	123,8	14,3	40,3	2,4	41,8	1,52	40,8	30,0
К-467	ВИР70	106,0	7,0	21,8	2,8	51,8	2,25	24,8	30,0
С-35-PC201	NOROESTE 84/3/ CW/772/GILA/CM- 504/POL-5	113,2	11,0	30,0	2,3	34,4	1,47	30,2	40,0
С-39-PPRS837	CD663-1-3-OY// CC600-OY-107- OY/S-518	109,8	13,0	44,5	2,5	40,8	1,61	65,5	30,0
С-31-PC228	QURIEGO SEL-6Y- OY/S-317	111,4	11,2	46,8	2,7	40,8	1,74	54,0	30,0
Александрит	Россия	133,3	7,7	19,3	2,2	45,7	1,68	15,3	30,0
Астраханский	Россия	112,0	9,4	30,8	3,1	47,0	2,40	42,2	50,0

Повышенной ветвистостью (10,0 -14,3 шт.) обладали сорта и гибриды: К-504, РС-184, РС-186, К-605, К-563, Талап, Милютинская 114, Нурлан, Иіркас, К-153, К-280, С-35-PC201, С-39-PPRS837 и С-31-PC228. Большим количеством корзинок на одном растении (34,8–46,8 шт.) отличались сорта и гибриды: К-563, Талап, Нурлан, Иіркас, К-280, С-39-PPRS837, С-31-PC228. Размер корзинок от 2,4 до 4,2 см. Большим количеством семян в 1-ой корзинке (44,4–57,5 шт.) выделились сорта и гибриды: К-332, к-502, К-125, К-39, К-584, 13Н046, №1, К-505, К-582, К-517, РС-186, К-375, Ақмай, Талар, №2, Иіркас, PPRS 852, Александрит, Астраханский. Высокая масса семян (2,12–2,87 г.) с 1-ой корзинке были у сортов и гибридов: К-332, К-502, К-125, К-503, 13Н046, К-505, К-517, РС-184, К-375, Ақмай, Талап, PPRS 852. Повышенной массой семян (46,0–66,6 г.) с 1-го растения характеризовались сорта и гибриды: К-5, К-503, №1, К-563, Талап, Милютинская 114, Нурлан, Иіркас, С-39-PPRS837, С-31-PC228. Масса 1000 семян у выделившихся сортов и гибридов: К-125, 13Н046, РС-184, РС-186, К-580, К-562, К-563, Милютинская 114, Нурлан, Астраханский от 45,0 г. до 51,0 г. При стандартном сорте Центр 70 - 38,0 г.

Вегетационный период у сортов и гибридов был 95 - 119 дней. У двух образцов из Китая (13Н046 и №2) вегетационный период составил 95 дней. У стандартного сорта Центр 70 составил -116 дней.

Список использованной литературы

1. Гацке Л.Н. Оценка сортообразцов сафлора в условиях сухостепной зоны юго-востока Казахстана. // Сб. мат. Межд. науч.-практ. конф. «Органическое сельское хозяйство – основа производства экологически чистой продукции». - п. Алмалыбак 28–29 июня.-2018.-С.149–151.
2. Бекбергенова Г.А., Сыдык Д.А. // Влияние приемов глубокого рыхления почв на продуктивность озимой пшеницы и сафлора на богарных землях южного. // Сб. мат. Межд. науч.-практ. конф. «Органическое сельское хозяйство – основа производства экологически чистой продукции» -п. Алмалыбак 28–29 июня.-2018.- С.140–142
3. Болдырь Д.А., Сухарева Е.П. Технология возделывания сафлора красильного // 2018. <https://cyberlenika.ru>
4. Темирбекова С.К., Афанасьева Ю.В. Новая масличная культура для выращивания в центральном регионе нечернозёмной зоны РФ // Сб. мат. Межд. науч.-практ. конф. «Органическое сельское хозяйство – основа производства экологически чистой продукции». п. Алмалыбак 28–29 июня 2018.-С.-71–79.
5. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений (адаптация, рекомбиногенез, агробиоценоз). - Кишинев: Штиинца, -1980. - 587 с.
6. Растение сафлора полезные свойства и применение. Посев и выращивание.-<https://chtoposadit.ru>
7. Технология выращивания сафлора в средней полосе // 2018. <https://article.kz>.
8. Сафлор: Будущее за альтернативными масличными // 2018. www.oilwoid.ru

НАУЧНО-ОБОСНОВАННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬХОЗТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ВЫБОРУ ВЫСОКОРЕНТАБЕЛЬНЫХ АДАПТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Гостев А.В., Пыхтин А.И.

Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии –
структурное подразделение ФГБНУ «Курский ФАНЦ»
Курск, Российская Федерация, gostev@kurskfarc.ru

В настоящее время во всем мире адаптивно-ландшафтное земледелие наряду с точным земледелием являются одним из самых перспективных направлений совершенствования производства растениеводческой продукции, которое базируется не только на новейших достижениях традиционных областей агрономической науки, но и на других областях знаний, подчеркивая необходимость проведения междисциплинарных научных исследований. Неотъемлемой частью системы хозяйствования на земле стало использование новейших достижений в области информатики и техники как на уровне внедрения автоматических решений (бортовые датчики, системы позиционирования, навигации и т.п.), так и на уровне автоматизированных систем поддержки принятия решений. Программное наполнение, создание и совершенствование специализированных баз знаний, генерация, оптимизация и реализация агротехнических решений с учетом вариабельности природно-климатических условий возделываемых полей представляют обширный потенциал для дальнейшего развития. Следовательно, решающую роль в процессе развития земледелия будут играть исследования по совершенствованию информационного обеспечения методов принятия решений (моделей, алгоритмов, баз данных и экспертных систем).

Неслучайно в настоящее время вектор направленности научных исследований и разработок переместился в область обобщения и анализа информации, получаемой из различных источников, создания новых и адаптации имеющихся моделей продукционного процесса сельскохозяйственных культур, совершенствования методов выработки решений на основе моделей и баз данных. Этой тематике посвящены как российские [1,2], так и зарубежные [3,4,5] исследования.

Разработка научно-обоснованной системы поддержки сельхозпроизводителей по рациональному выбору высокорентабельных адаптивных технологий возделывания зерновых культур является завершающим этапом в процессе совершенствования зональных технологий возделывания растениеводческой продукции. Данный этап подразумевает обобщение рекомендаций по рациональному применению технологических приемов, научных основ формирования ресурсосберегающих технологий, а также разработку экспертных систем, осуществляющих научно обоснованный подбор оптимальной для заданных природно-климатических условий агротехнологии.

Для сельского хозяйства подобные экспертные системы в рамках развития цифрового сельского хозяйства стали разрабатываться недавно, однако с каждым годом их число растет, а значит, повышается конкуренция, которая ведет к повышению качества

таких разработок. С другой стороны, силами ученых-аграриев стран СНГ накоплен колоссальный объем научных данных, который необходимо систематизировать, обобщить и на основе глубокого анализа полученной информации сформировать основные условия адаптивности агротехнологий ресурсосберегающей направленности. Поэтому, сельхозтоваропроизводителям необходимо более активно использовать наиболее значимые результаты проведенных научных исследований в данном направлении для повышения эффективности аграрного производства, так как нерациональный выбор технологий возделывания сельскохозяйственных культур ведет к чрезмерному расходу ресурсов, увеличению себестоимости продукции, снижению прибыли и рентабельности производства, а ученым для трансфера полученных новых знаний и совершенствования имеющихся подходов к проектированию научно-обоснованных агротехнологий следует более активно разрабатывать и внедрять современные информационно-технологические системы в виде экспертных систем поддержки по решению наиболее важных агротехнологических вопросов. В силу того, что процесс автоматизации адаптивного подбора агротехнологий довольно сложен и зависит от множества факторов и условий, то целесообразно его вести поэтапно и последовательно.

Цель проводимых исследований – на основе обобщения, анализа и систематизации экспериментальных данных разработать научно-обоснованную систему поддержки сельхозтоваропроизводителей по рациональному выбору высокорентабельных адаптивных технологий возделывания зерновых культур для различных условий Европейской части Российской Федерации, позволяющую подобрать с учетом сложившихся почвенно-климатических условий конкретной территории научно-обоснованную технологию возделывания выбранной зерновой культуры, и, тем самым, способствовать повышению рентабельности производства зерновых культур, обеспечить природоохранную направленность используемых технологий за счет эффективного использования минеральных удобрений, горючего и химических средств защиты растений, подбора оптимального сорта или гибрида зерновых культур, используемой сельскохозяйственной техники с учетом требований импортозамещения и предварительного расчета экономической эффективности выбранной технологии.

В результате анализа накопленного экспериментального материала многолетних полевых опытов Курского федерального аграрного научного центра и обобщения результатов НИР научно-исследовательских и образовательных учреждений, а также практических результатов многих сельскохозяйственных предприятий Европейской части Российской Федерации, были выявлены наиболее эффективные условия применения агротехнологий возделывания пшеницы (яровой и озимой), ячменя (ярового и озимого), гороха посевного, гречихи, кукурузы на зерно, овса, проса и озимой ржи различного уровня интенсивности, способствующие рациональному использованию имеющихся ресурсов сельхозтоваропроизводителей исходя из сложившихся почвенно-климатических условий, на их базе подготовлены научно-методические подходы и математическая модель для решения задач по выбору адаптивной технологии возделывания зерновых культур, а также подготовлена нормативно-справочная база данных для различных типов технологий возделывания зерновых культур, включающая перечень районированных сортов и гибридов изучаемых зерновых культур, необходимых

технологических приемов с учетом условий их эффективного использования, создана математическая модель и алгоритм выбора наиболее целесообразной технологии возделывания выбранной зерновой культуры для конкретных почвенно-климатических условий в зависимости от комплекса определяющих факторов.

Под понятием «адаптивная агротехнология» мы подразумеваем комплекс эффективных агротехнических приемов возделывания сельскохозяйственной культуры, направленный на сохранение или повышение плодородия почвы и получение высокого уровня качественной и биологически чистой продукции с оптимальными затратами труда и средств, с учетом почвенно-климатических, ландшафтных и материально-технических условий, сложившихся на конкретной территории.

Необходимость применения адаптивного подхода к процессу выбора агротехнологий обусловлена несколькими причинами:

- разнообразием почвенно-климатических условий по регионам Российской Федерации;
- различием в уровне обеспеченности сельхозтоваропроизводителей материальными ресурсами;
- разработкой новых и усовершенствованием имеющихся принципов формирования структуры посевов, севооборотов в современных условиях рыночной экономики;
- разработкой нового поколения сельскохозяйственных машин, агрегатов и орудий, позволяющих учитывать особенности рельефа, состояние посевов и способствующих повышению производительности труда на сельскохозяйственных работах;
- появлением новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, видов удобрений и средств химической защиты растений, подходов к их применению, новые представления о размещении микро- и макроэлементов по слоям почвы, их миграции и т.д.

Алгоритм выбора адаптивных агротехнологий основан на последовательном преодолении факторов, лимитирующих получение наиболее рентабельной урожайности культуры с высокими качественными показателями при соблюдении принципов ресурсосбережения. К числу таких факторов можно отнести: природно-климатическую зону, тип почвы, содержание гумуса, степень проявления эрозионных процессов, кислотность, севооборот, применяемую систему удобрений и обработки почвы, засоренность и другие, причем количество таких факторов может увеличиваться в зависимости от типичности условий и биологических требований возделываемых культур. Поэтому для наиболее точного построения алгоритма выбора адаптивной агротехнологии необходимо формировать соответствующую базу данных, включающую в себя нормативно-справочную информацию, способствующую рациональному выбору высококоррелябельных адаптивных агротехнологий на основе поэтапного подбора агротехнических приемов с учетом следующих подходов, заключающихся в:

- оптимизации максимально возможного количества применяемых технологических приемов для различных групп сельскохозяйственных культур с научным обоснованием целесообразности применения каждого;
- определении выходных показателей технологии (прогнозируемого уровня урожайности, себестоимости продукции, энергоемкости) путем использования методик их упрощенного расчета;

- использовании упрощенной модульной структуры базы данных системы поддержки сельхозтоваропроизводителей по рациональному выбору высокорентабельных адаптивных технологий возделывания зерновых культур, позволяющей избежать перечисления огромного количества вариантов используемых машин, пестицидов и удобрений.

В состав структуры разработанной нами проблемно-ориентированной базы данных системы поддержки сельхозтоваропроизводителей по рациональному выбору высокорентабельных адаптивных технологий возделывания зерновых культур входят следующие блоки: блок исходной (вводимой) информации, блок нормативной информации, блок расчетных алгоритмов.

Следует отметить, что подбор адаптивной технологии возделывания выбранной культуры должен вестись поэтапно: в первую очередь необходимо определиться с сортом/гибридом выбранной культуры, определить целесообразность возделывания данной культуры исходя из информации о предшественнике, выявить назначение выходной продукции, желаемый уровень продуктивности, а затем последовательно и обоснованно приступить к формированию из отдельных технологических приемов целостной агротехнологии с учетом условий их наиболее эффективного применения исходя из многочисленных результатов научных исследований. Помимо этого, с целью установления наиболее высокорентабельной агротехнологии, необходимо использовать современную сельскохозяйственную технику, применение которой позволяет увеличивать производительность труда и экономить материальные ресурсы.

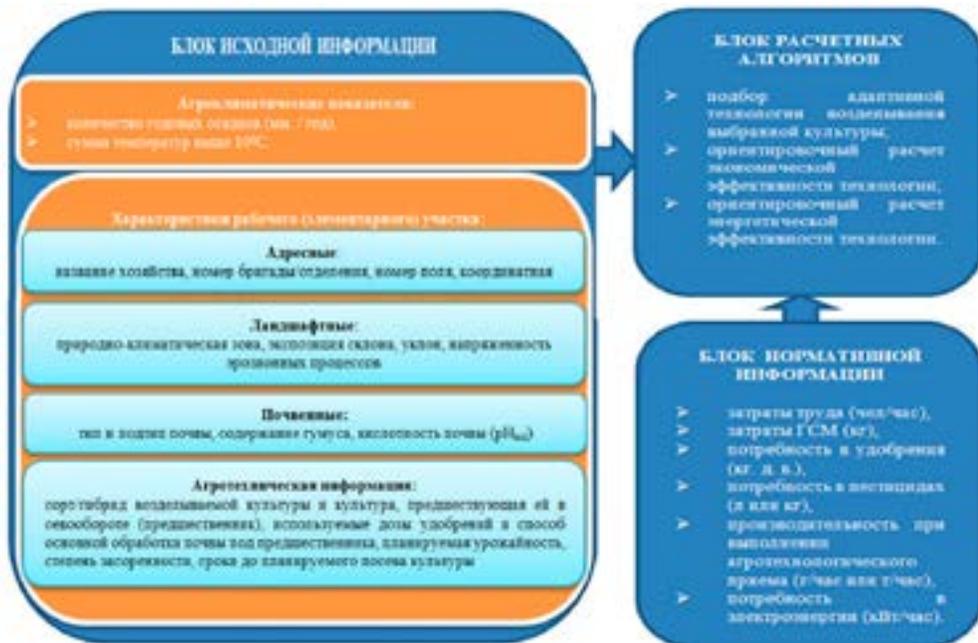


Рисунок 1 - Структура нормативно-справочной базы данных системы поддержки сельхозтоваропроизводителей по рациональному выбору высокорентабельных адаптивных технологий возделывания зерновых культур

Выбор наиболее целесообразного сорта или гибрида сельскохозяйственной культуры в настоящее время это довольно сложная многофакторная задача, требующая наличия и применения специфических и узконаправленных знаний, а также опыта практического их применения. Помимо этого, необходим периодический анализ справочной информации о новых сортах и гибридах, допущенных к возделыванию в планируемом регионе на территории России и о результатах их госсортоиспытаний. При простоте набора вышеприведенных факторов, велик риск неправильного выбора, влекущий к снижению возможной прибыли. Поэтому в целях предоставления сельхозтоваропроизводителям корректной и актуальной информации о существующих сортах и гибридах, включенных в Реестр селекционных достижений и допущенных к возделыванию на территории Европейской части Российской Федерации научными сотрудниками Всероссийского НИИ земледелия и защиты почв от эрозии – структурного подразделения ФГБНУ «Курский ФАНЦ» разработано специализированное программное обеспечение для подбора сорта (гибрида) зерновых культур в виде Web-приложения, которое размещено в свободном пользовании на сайте выборсорта.рф

Традиционно, любая технология возделывания сельскохозяйственной культуры включает в себя несколько блоков агротехнологических приемов: приемы по основной обработке почвы, приемы по предпосевной подготовке почвы и посеву, приемы по уходу за посевами, приемы по защите растений от сорняков, болезней и вредителей, приемы по уборке и первичной подработке выходной продукции. Если допустить, что каждый блок может иметь три варианта решения, то в пределах одной агротехнологии возможно 35 или 243 варианта и поэтому применение принципа адаптивности позволяет сокращать количество возможных вариаций, а выявление наиболее рентабельных из них позволяет получать сельхозтоваропроизводителям наибольшую прибыль в перерасчете на единицу затраченных ресурсов. Как раз для этого в разрабатываемой нами системе поддержки сельхозтоваропроизводителей по рациональному выбору высокорентабельных адаптивных технологий возделывания зерновых культур производится автоматизированный ориентировочный расчет экономической эффективности для предлагаемых вариантов агротехнологий с целью установления наиболее рациональной и высокорентабельной из предложенных.

Таким образом, практическое применение результатов проводимого исследования позволит экспертным организациям, занимающихся научным и технологическим сопровождением сельхозтоваропроизводителей использовать разработанные усовершенствованные методические подходы для решения задач по выбору адаптивной технологии или конкретного агроприема при возделывании основных зерновых культур, либо сорту/гибриду возделываемой культуры, а научно-исследовательским организациям, заинтересованным в разработке аналогичных экспертных систем, использовать разработанную нормативную базу данных, а также математическую модель алгоритма рационального выбора агротехнологии для других групп сельскохозяйственных культур, либо для других почвенно-климатических условий.

Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук № МК-1064.2018.11

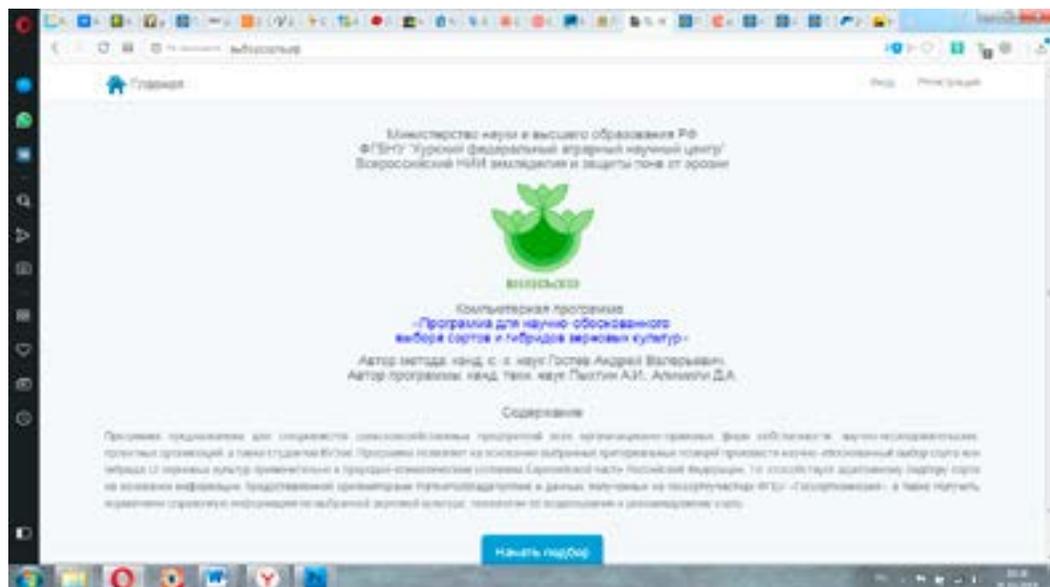


Рисунок 2 - Титульный экран Web-приложения для подбора сорта (гибрида) сельскохозяйственных культур, адрес сайта: выборсорта.рф

Список использованной литературы

1. Буре В.М. Методология и программно-математический инструментарий информационно-го обеспечения точного земледелия: Автореф. Дис.... д. техн. наук. – СПб, 2009. – 42 с.
2. Якушев В.В., Телал Б.А., Часовских С.Г., Матвеев Д.А. Аспекты формализации знаний в информационных интеллектуальных системах для растениеводства // Математические модели в теоретической экологии и земледелии: материалы междунар. семинара. – СПб., 2014. С. 116–118.
3. Dzotsi K.A., Basso B., Jones J.W. Development, uncertainty and sensitivity analysis of the simple SALUS crop model in DSSAT. Ecological Modelling, 2013, no. 260, pp. 62–76.
4. Hunt L.A., White J.W., Hoogenboom G. Agronomic data: advances in documentation and protocols for exchange and use. Agricultural Systems, 2001, no. 70, pp. 477–492.
5. Paz J.O., Batchelor W.D., Tylka G.L., Hartzler R.G., Paz J.O. A modeling approach to quantifying the effects of spatial soybean yield limiting factors. Trans. ASAE, 2001, no. 44(5), pp. 1329–1334.

УДК 631.51.01: 631.82: 631.86: 633.11

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ОБРАБОТКИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ В УСЛОВИЯХ ПРИКАРПАТЬЯ УКРАИНЫ

Гриник С. И.

Прикарпатский национальный университет им. Василя Стефаника
г. Ивано-Франковск, Украина, *svjatoslav.igorovich@gmail.com*

Шувар И. А.

Львовский НАУ, г. Львов, Украина, *shuvaria@ukr.net*

Научно обоснованная система основной обработки и удобрения является одним из главных мероприятий оптимизации свойств почвы: (водно-физические, биологические, агрохимические), восстановление плодородия, контроля фитосанитарного состояния, защиты от эрозии и др. [1; 2].

Эффективность безотвальной обработки почвы в Украине в течение XX века изучали ученые А.М. Малиенко, С.П. Танчик, В.П. Гордиенко и др. С 50-х годов изучались предложения Т.С. Мальцева относительно новой системы земледелия, в основу которой была положена безотвальная обработка почвы. С 1954 года более 20 лет эту систему изучали в длительных опытах научных учреждений [4].

Целесообразность общей схемы основной обработки, предложенной Т.С. Мальцевым для зерновых севооборотов Западной Сибири, в условиях земледелия Украины не подтвердилась. Однако исследованиями этого периода была разработана система дифференциальной обработки, которая предусматривала сочетание в севооборотах вспашки с мелкой и поверхностной обработкой.

Ученые ряда научных учреждений провели исследования по изучению эффективности плоскорезной обработки почвы с целью предотвращения развития процессов эрозии и дефляции почв, которая обеспечивала существенное снижение процессов дефляции на целинных землях Казахстана. Изучены особенности применения безотвальной (плоскорезной) обработки в Украине, которые определяются местными условиями: структурой посевных площадей, севооборотов, набором культур, системой удобрения и др. Главной из них следует считать широкое использование, наряду с плоскорезными, дисковых орудий для поверхностной обработки почвы [3; 4].

Оптимальные условия для повышения плодородия почв и формирования высокой продуктивности агроценозов складываются при удовлетворении их органическими удобрениями на 30–50%. Однако в Украине за последние 20–25 лет вследствие катастрофического уменьшения поголовья животноводства внесение их уменьшилось с 9,6 т/га в 1990 году до 0,5–1,0 т/га за 2015–2017 гг. Почти прекращено известкование почв, ежегодно растет стоимость минеральных удобрений, до минимума сократились площади под многолетними травами. В связи с этим возрастает роль альтернативных источников органических веществ, в частности, соломы, сидератов и органических удобрений, полученных на выходе биогазовых установок [5].

В Западной Европе, Китае, Беларуси и других странах, а в последние 10–15 лет в Украине получило распространение строительство биогазовых установок. В Ивано-Франковской области первый биогазовый завод был построен в Калушском районе на свинокомплексе датской компании ООО «Даноша» (с 2018 года компания «Гудвелли Украина»). На объекте ежедневно перерабатывается 400 т отходов свинокомплекса. В основе процесса производства биогаза из органических отходов лежит анаэробное (метановое) брожение, то есть превращение органических отходов в биогаз при помощи микроорганизмов [6; 7].

В Украине биогазовые технологии внедрили относительно недавно, поэтому данных по воздействию органических удобрений, полученных на выходе биогазовых установок, при различных способах обработки почвы на агрохимические, агрофизические, биологические свойства почв, их засоренность и на урожайность полевых культур достаточно мало. Учитывая агрохимическую ценность органических удобрений, полученных на выходе биогазовых установок, а также то, что их количество на Прикарпатье ежегодно увеличивается, нами было проведено исследование по использованию этих удобрений в технологии выращивания пшеницы яровой в системе обработки почвы в условиях Прикарпатья.

Цель исследований – установить влияние основной обработки почвы и системы питания в технологии возделывания пшеницы яровой сорта Клариса на агроэкологические условия оптимизации плодородия дерново-подзолистой почвы и продуктивность агроценоза.

Исследование выполнено в течении 2016–2018 гг. на полях ФХ «Фортуна» в с. Неговцы Калушского района Ивано-Франковской области. Почва опытного участка дерново-подзолистая. Пахотный слой (0–30 см) характеризуется следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса (по Тюрину) – 2,86–3,02%, кислотность $pH_{\text{сол}}$ – 5,2–5,4 (ГОСТ ISO 10390–2007), содержание лужногидролизующего азота (метод Корнфильда) – 92–98 мг/кг, обменного калия (метод Кирсанова) – 70–83 мг/кг, подвижного фосфора (метод Кирсанова) – 86–93 мг/кг почвы.

Опыт закладывали по схеме: фактор А – система обработки почвы: отвальная вспашка на глубину 20–22 см, отвальная вспашка на глубину 14–16 см, поверхностная обработка почвы (дискование на глубину 8–10 см); фактор В – система удобрения: без удобрений (контроль), минеральная ($N_{80}P_{60}K_{80}$), органическая (навоз свиной после биогазовой установки - 40 т/га), органо-минеральная (навоз свиной после биогазовой установки - 20 т/га + $N_{40}P_{30}K_{40}$).

Органические удобрения, полученные на выходе биогазовой установки вносили в дозе, т/га: 40 – при органической системе, 20 – при органо-минеральной системе удобрения и минеральные удобрения вносили на вариантах опыта ежегодно в соответствии со схемой опыта. Посевная площадь участка – 70 м², учетная – 60 м². Повторение вариантов – трехкратное, размещение систематическое. Сорт пшеницы яровой Клариса, предшественник – соя. В фазе кущения посеvy опрыскивали препаратом Прима с.е. – 0,4 л/га + Аксил, 0,9 л/га. Полевые и лабораторные исследования выполнены по существующим общепринятым методикам [8].

На основании полевых и лабораторных исследований установлено, что способы

основной обработки почвы и применение органических удобрений, полученных на выходе биогазовых установок, в органической и органо-минеральной системах удобрения положительно влияло на структурность дерново-подзолистой почвы. Больше агрономически ценных агрегатов (0,25–10,0 мм) было в среднем за 3 года исследований на варианте поверхностной обработки почвы (дискование на глубину 8–10 см) при органо-минеральной системе удобрения на время сева – 62,4%, или на 3,7% больше по сравнению с контролем и перед уборкой урожая культуры – 61,6%, или на 3,8% больше по сравнению с контролем. В этом же варианте коэффициент структурности почвы был самым высоким – 1,66 на время сева и 1,60 – перед уборкой урожая, или соответственно на 0,24 и 0,22 превышал показатель на контроле.

При органо-минеральной системы удобрения на варианте поверхностной обработки почвы (дискование на глубину 8–10 см) показатель плотности почвы во время сева пшеницы яровой в слое 0–10 см составил 1,16 г / см³, в слое 10–20 см – 1,18 г / см³, или на 0,05–0,06 г/см³ меньше, чем на контроле.

На варианте проведения поверхностной (на глубину 8–10 см) обработки и органической системы удобрения общая пористость почвы в слое 0–10 см во время сева пшеницы яровой в среднем за три года составляла 53,4%, а при органо-минеральной – 54,2%, что, соответственно, на 4,4% и на 5,2% больше, чем на контроле; в слое почвы 10–20 см она составляла соответственно 52,8% и 53,1% и 4,1 и 4,4%. В период уборки урожая культуры при органо-минеральной системе удобрения общая скважность в слое почвы 0–10 см составляла 53,7%, в слое почвы 10–20 см – 52,6%, что соответственно на 5,9% и 4,6% превысило показатели на контроле; при органической системе удобрения они составляли соответственно – 52,3% и 51,8% и 4,5% и 3,8%.

Внесение минеральных и органических удобрений, полученных на выходе биогазовой установки, обеспечило увеличение урожайности зерна пшеницы яровой сорта Клариса в среднем за годы исследований на 1,41–2,43 т/га по сравнению с контролем. Самую высокую урожайность зерна (5,28 т/га или на 85,2% больше по сравнению с контролем) получено на варианте применения поверхностной обработки почвы (дискование на глубину 8–10 см) при органо-минеральной системе удобрения (20 т/га навоза + N₄₀ P₃₀ K₄₀).

Метеорологические условия 2018 года были не очень благоприятные для выращивания сельскохозяйственных культур, особенно яровых зерновых. В частности, следует отметить крайне неравномерное распределение осадков за период вегетации пшеницы. В апреле их выпало 19,6 мм, при среднем многолетнем показателе – 47 мм, в мае соответственно – 44,7 и 67 мм. Однако в июне их выпало 138,6 мм, при средней многолетней норме – 90 мм, в июле соответственно – 93 и 84 мм. Апрель и май по температурному режиму оказались жаркими. Так, среднемесячная температура в апреле составила + 13,83 °С, при средней многолетней + 8,4 °С, в мае соответственно – 16,5 °С и + 13,8 °С. Такие климатические условия отрицательно сказались на урожайности пшеницы яровой, поэтому в 2018 году она была значительно ниже, чем в 2016 и 2017 годах.

Для улучшения плодородия дерново-подзолистой почвы Прикарпатъя, уменьшения засоренности агроценоза и повышения урожайности пшеницы яровой сорта Клариса в короткоротационном севообороте производителям целесообразно применять ресур-

собоерегающие системы обработки почвы, органические удобрения (навоз свиной, полученный на выходе биогазовых установок) и минимальные дозы минеральных удобрений в сочетании с химическими мерами защиты от сорняков, а именно:

- отвальную систему обработки почвы (вспашка на глубину 14–16 см) и поверхностную (дискование на глубину 8–10 см) в сочетании с химическими мерами защиты;
- органо-минеральную систему удобрения – 20 т/га органических удобрений, полученных на выходе биогазовых установок, с применением минимальных доз минеральных удобрений ($N_{40} P_{30} K_{40}$);
- органическую систему удобрения – 40 т/га органических удобрений, полученных на выходе биогазовых установок.

Внедрение биогазовых технологий переработки органических удобрений имеет большое инновационное значение как для хозяйств Украины, так и для Казахстана и других государств. Они позволяют одновременно решить четыре проблемы: экологическую (утилизация отходов производства), энергетическую (получение топлива и энергии), агрохимической (получение экологически чистой продукции, повышение плодородия почв), социальную (улучшение условий труда и быта населения).

Список использованной литературы

1. Шувар И. А. Обработка почвы в адаптивно-ландшафтных системах земледелия / И. А. Шувар, В. П. Гудзь, В. И. Печенюк и др. Львов: М-во аграр. политики и продовольствия Украины, Львовский национальный аграр. ун-т.: НПФ «Украинские технологии». 2011, 384 с.
2. Малиенко А.М. Методические рекомендации и программа исследования по обработке почвы / А.М. Малиенко, Н.М. Гаврилюк, Ф.П. Брихаль и др. М.: Аграрная наука. 2017, 84 с.
3. Гордиенко В.П. Прогрессивные системы обработки почвы / В.П. Гордиенко, А.М. Малиенко, Н.Х. Грабак. Симферополь, 1998, 279 с.
4. Танчик С.П. Экологические системы земледелия. Научно-практические рекомендации / С.П. Танчик, Я.В. Центило, Ю.П. Манько и др. - Киев, 2017. С. 43.
5. Шувар И.А. Производство и использование органических удобрений / И. А. Шувар, А. Н. Бунчак, В. М. Сендецкий, А. Б. Тимофийчук, А. Н. Бахмат, Н. М. Колесник и др.: Монография. Ивано-Франковск: Симфония форте, 2015, 596 с.
6. Тарасов С.И. Эффективность применения метангенерированного навоза. Управление производственным процессом в агротехнологиях 21 века: реальность и перспективы / С.И. Тарасов. Белгород, июль 2010 г. Отчий край, 2010. С. 61–64.
7. Лапа В.В. Рекомендации по применению органических удобрений, получаемых на выходе действующих биогазовых установок / В.В. Лапа. Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2014, 28 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. М.: Агропромиздат. 1985, 315 с.

ВЛИЯНИЕ ПОДКИСЛЕНИЕ ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ НА ИОНО-СОЛЕВОЙ СОСТАВ И ПЛОДОРОДИЕ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ

Джайсамбекова Р.А., Салимбаев Р.Р.

Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства,
Тараз, Республика Казахстан, *iwre@bk.ru*

Анализ результатов исследований показывает, что полив подкисленной водой, за счет кальция карбонатов в твердой фазе почв обеспечивает рост запасов кальция в корнеобитаемом слое почв. Максимальные содержания кальция после поливах нормой 4000 м³/га получена при применении воды с 5% концентрацией серной кислоты. В данном варианте содержание катиона кальция возросло 10,54 раза относительно контрольного варианта.

Зерттеу нәтижелері, суаруға қышқылданған суды пайдалану, топырақтың қатты фазасындағы карбонаттың кальцийі арқылы, топырақтың тамыр өсетін қабатындағы кальций қорының өсуін қамтамасыз ететіндігін көрсетті. Төрт мың (4000) м³/га сумен суарған соң, кальцийдің ең жоғарғы қоры, суару суындағы күкірт қышқылының концентрациясы 5% болған нұсқада орын алды. Бұл нұсқада кальций катионының қоры, бақылау нұсқасымен салыстырғанда 10,54 есе өсті.

Введение

Сложившаяся эколого-мелиоративная ситуация на ирригационных системах: загрязнение природной среды, истощение ее основных ресурсов – земли, воды - отрицательно влияет на уровень продуктивности и устойчивого развития орошаемого земледелия на ирригационных системах Казахстана [1, 2]. Все это отрицательно влияет на конечные результаты хозяйственной деятельности и социальное положение населения, эколого-мелиоративную ситуацию всего природно-хозяйственного комплекса бассейнов рек. В сложившейся в последние десятилетия сложной экономической и экологической ситуации остро стоит вопрос применения средств, повышающих плодородие почв. Для этого обычно используются органические и минеральные удобрения, а также агро-мелиоративные мероприятия. На протяжении нескольких десятков лет ведутся работы по изучению новых веществ, способных повысить эффективность удобрений и оказать протекторное действие на культуры. В настоящее время для повышения продуктивности деградированных почв и повышения водообеспеченности орошаемых земель имеются разработанные технологии орошения сельскохозяйственных культур на засоленных и склонных к засолению землях [3, 4]. Однако на щелочных солонцеватых почвах кроме химической мелиорации почв, требуется решить проблему удаления продуктов обменных реакций (токсичные соли) и повышения запасов органических веществ и питательных элементов в корнеобитаемом слое почв, путем проведения влагозарядковых поливов и эксплуатационных промывок [5, 6].

Поэтому, в условиях Южного Казахстана, где водные ресурсы ограничены, а в корнеобитаемом слое интенсивно протекают деградационные процессы (засоление, осолонцевание и ощелачивание почв), улучшение физико-химических свойств почв и повышение водообеспеченности достигается путем разработки и использования во-

дозамещающих технологий улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель.

Методы исследований

Подкисление оросительных вод способствует рассолонцеванию, расщелачиванию и вымыву вторичных солей из корнеобитаемой толщи почв, образующихся при внесении в почву мелиорантов [7]. В результате чего не требуется дополнительных мероприятий для проведения промывного режима орошения и эксплуатационных промывок.

Установление почвенно-мелиоративных процессов при орошении водой с добавлением кислоты различной концентрации, для снижения щелочности и солонцеватости почв осуществлялась при следующих вариантах:

- 1 Полив оросительной водой без подкисления;
- 2 Полив подкисленной водой (0,5 % раствор кислоты);
- 3 То же – 1 % раствор кислоты;
- 4 То же – 2,5 % раствор кислоты;
- 5 То же – 5 % раствор кислоты;
- 6 То же – 10 % раствор кислоты

Эффективность подкисления оросительной водой установлены путем наблюдений за изменением ионно-солевого и катионного состава почвенно-поглощающего комплекса (ППК) корнеобитаемой толщи почв. На опытных участках «Бесагаш» (Жамбылский район Жамбылской области) установлены исходное и остаточное засоление почв, солонцеватость и щелочность, запасы гумуса и питательных элементов в корнеобитаемом слое.

Для установления степени и химизма засоления, солонцеватости, отбор проб почв проводился по горизонтам: 0–20; 20–40; 40–60; 60–80; 80–100 см. Химический анализ проб почв проводился в химической лаборатории КазНИИВХ. При определении степени и химизма засоления, в водной вытяжке определяли сухой остаток, т.е. общую сумму воднорастворимых веществ, состав анионов - CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} ; Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ + K^+ .

Результаты

Сравнительный анализ результатов исследований показал, что подкисление воды оказывает влияние не только на содержание воднорастворимых солей, но и на соли, содержащиеся в твердой фазе. При циклических поливах опытных площадок нормой 1000 м³/га запасы кальция в корнеобитаемом слое почв повысились в 4 раза. В корнеобитаемом слое щелочных почв магниевого осолонцевания, содержание кальция в 0–20 см слое контрольного варианта 0,016 %, а в вариантах с поливами подкисленной водой изменялось в пределах 0,033–0,137 % (таблица 1).

Минимальный показатель содержания кальция при поливах подкисленной водой на варианте, где концентрация серной кислоты в оросительной воде составляет 0,5 %, а максимальный – при концентрации 10 %. В нижних горизонтах корнеобитаемой толщи содержание кальция снижается. На варианте где поливы опытных участков осуществлялись водой с концентрацией серной кислотой 0,5 %, содержание кальция в 0–60 см слое в 2,54 раза выше относительно контрольного варианта, а при поливе водой с 1 % концентрацией серной кислотой, содержание кальция в 0–60 см слое 0,072 % от веса сухой почвы. В результате запасы кальция относительно контрольного варианта

выросли в 5,54 раза. Повышение концентрации серной кислоты до 2,5% содержание кальция в 0–60 см слое увеличилось до 0,131% от веса сухой почвы. Это свидетельствует о том, что интенсивность образования вторичного катиона кальция за счет его перехода из твердой фазы почвы в воднорастворимое состояние возросла в 10 раз относительно контрольного варианта.

Таблица 1 - Ионный состав щелочных почв магниевое осолонцевания при различных концентрациях поливной воды, % от веса сухой почвы

Концентрация, %	Горизонт, см	Анионы			Катионы			Сумма солей
		НСО ₃ ⁻	Сl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	
Контроль	0–20	0,049	0,010	0,081	0,016	0,016	0,016	0,189
	20–40	0,054	0,010	0,034	0,014	0,006	0,016	0,134
	40–60	0,049	0,010	0,025	0,010	0,007	0,011	0,112
	0–60	0,051	0,010	0,047	0,013	0,010	0,014	0,145
0,50	0–20	0,044	0,008	0,204	0,062	0,018	0,014	0,350
	20–40	0,044	0,008	0,108	0,026	0,008	0,028	0,222
	40–60	0,044	0,010	0,044	0,010	0,007	0,019	0,134
	0–60	0,044	0,009	0,119	0,033	0,011	0,020	0,235
1,0	0–20	0,056	0,010	0,443	0,140	0,026	0,031	0,706
	20–40	0,049	0,010	0,203	0,058	0,018	0,021	0,359
	40–60	0,041	0,008	0,075	0,018	0,010	0,017	0,169
	0–60	0,049	0,009	0,240	0,072	0,018	0,023	0,411
2,5	0–20	0,046	0,010	0,850	0,272	0,049	0,027	1,254
	20–40	0,044	0,008	0,372	0,104	0,030	0,023	0,581
	40–60	0,037	0,008	0,156	0,018	0,030	0,016	0,265
	0–60	0,042	0,009	0,459	0,131	0,036	0,022	0,700
5,0	0–20	0,046	0,010	0,898	0,272	0,068	0,013	1,307
	20–40	0,039	0,008	0,420	0,124	0,033	0,017	0,641
	40–60	0,037	0,011	0,105	0,016	0,021	0,014	0,204
	0–60	0,041	0,010	0,474	0,137	0,041	0,015	0,717
10,0	0–20	0,083	0,007	0,903	0,266	0,081	0,011	1,351
	20–40	0,041	0,007	0,278	0,076	0,024	0,021	0,447
	40–60	0,041	0,008	0,108	0,020	0,008	0,034	0,219
	0–60	0,055	0,007	0,430	0,120	0,029	0,022	0,670

В варианте, где концентрация серной кислоты в оросительной воде составила 5%, получена максимальные запасы кальция. В данном варианте катионы кальция увеличилась, относительно контрольного варианта в 10,54 раза. При поливах водой с 10% серной кислотой произошло снижение содержания катиона кальция.

Анализ результатов исследований показывает, что полив подкисленной водой оказывает влияние не только на ионный состав, но и количественные показатели солей. Например, в корнеобитаемом слое опытного участка «Бесагаш», где почвогрунты явля-

ются щелочными почвами магниевого осолонцевания, на контрольном варианте в составе солей присутствует сода - NaHCO_3 (таблица 2).

Таблица 2 – Качественный состав солей в корнеобитаемом слое при поливах подкисленной водой

Концентрация серной кислоты в воде, %	Не токсичные соли			Токсичные соли					Сумма солей
	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	CaSO_4	сумма	NaHCO_3	MgSO_4	Na_2SO_4	NaCl	сумма	
Контроль	<u>0,053</u> 36,5	-	<u>0,053</u> 36,5	<u>0,016</u> 11,0	<u>0,049</u> 33,8	<u>0,012</u> 8,3	<u>0,015</u> 10,4	<u>0,092</u> 63,5	<u>0,145</u> 100
0,5	<u>0,058</u> 24,7	<u>0,063</u> 26,8	<u>0,121</u> 51,5		<u>0,053</u> 22,6	<u>0,047</u> 20,0	<u>0,014</u> 5,9	<u>0,114</u> 48,5	<u>0,235</u> 100
1,0	0,065 15,8	0,190 46,2	0,255 62,0		0,090 21,9	0,051 12,4	0,015 3,6	0,156 38,1	0,411 100
2,5	0,056 8,0	0,398 56,9	0,454 64,9		0,180 25,7	0,051 7,3	0,015 2,1	0,246 35,1	0,700 100
5,0	<u>0,054</u> 7,5	<u>0,420</u> 58,6	<u>0,474</u> 66,1		<u>0,206</u> 28,7	<u>0,021</u> 2,9	<u>0,016</u> 2,2	<u>0,243</u> 33,9	<u>0,717</u> 100
10,0	<u>0,071</u> 10,6	<u>0,345</u> 51,5	<u>0,416</u> 62,1		<u>0,142</u> 21,2	<u>0,101</u> 15,1	<u>0,011</u> 1,6	<u>0,254</u> 37,9	<u>0,670</u> 100

Примечание: в числителе - % от веса сухой почвы; знаменателе – % от суммы солей

В вариантах, где поливы проводились с подкисленной водой, гидрокарбонаты натрия отсутствовали. В этих вариантах произошло рост содержаний не токсичных солей. Например, в контрольном варианте доля не токсичных солей составила 36,5% от суммы солей. В вариантах, где поливы осуществлялись с подкисленной водой, доля не токсичных солей в корнеобитаемом слое, в зависимости от концентраций серной кислоты, изменялась в пределах 51,5–66,1%.

На вариантах, где при поливах использовались подкисленная вода, сода отсутствует. Сравнительный анализ приведенных данных показывает, что на контрольном варианте в составе солей отсутствуют сульфаты кальция - CaSO_4 . При поливах подкисленной водой в составе остаточных солей сульфаты кальция присутствуют. При этом их запасы с повышением концентрации серной кислоты в оросительной воде растут, максимальные их значения получены при поливе водой с 5% концентрацией и составили 0,420% от веса сухой почвы. Рост доли не токсичных солей при поливах подкисленной водой указывает на улучшение мелиоративного состояние почв.

Результаты изучения изменения запасов хлористого натрия показывает, что их наибольшие доли, 10,4% от суммы солей получена в контрольном варианте. Полив подкисленной водой, снижает их долю в сумме солей, который изменяется в пределах 1,6–5,9% от суммы солей. При этом наибольшие значения получена при концентраций

серной кислоты 0,5%, а минимальная – при 10% концентраций серной кислоты в оросительной воде.

С увеличением концентрации серной кислоты в оросительной воде повышаются запасы токсичных солей в корнеобитаемом слое, за счет образования токсичных сульфатов $MgSO_4$ и Na_2SO_4 . Однако их содержание не превышает порог токсичности (0,4%). Характер динамики запасов токсичных и не токсичных солей предопределяет характер динамики суммы солей (рисунок 1).

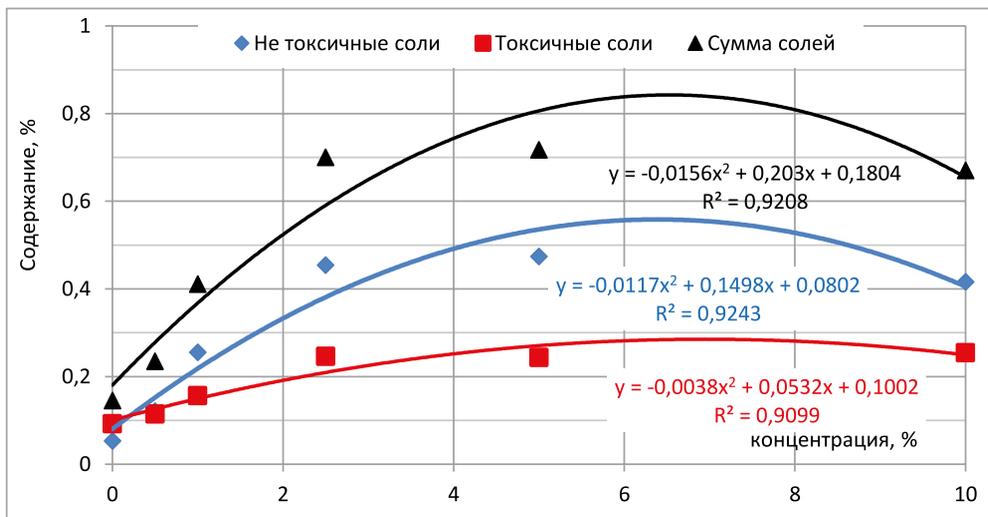


Рисунок 1 – Характер динамики солей в корнеобитаемом слое почв при изменении концентраций серной кислоты в оросительной воде

Выводы

Таким образом результаты исследований ионо-солевого состава почв при поливах подкисленными водами показывают, наиболее оптимальной концентрацией серной кислоты в оросительной воде является 2,5–5%. В указанных пределах интенсивно протекают процессы образования вторичных ионов кальция и не токсичных солей. Дальнейший рост концентраций серной кислоты в воде выше 10% приводит к снижению их эффективности, т.к. возрастает затраты мелиоранта на рассолонцевания и расщелачивания почв.

Подкисление оросительной воды способствует одновременно протеканию процессов рассолонцевания, расщелачивания и рассолению корнеобитаемой толщи почв при поливах сельскохозяйственных культур

Список использованной литературы

- 1 Вышпольский Ф.Ф., Мухамеджанов Х.В., Бекбаев У.К. Рекомендации по технологии орошения, водосбережения и повышения плодородия почв в зоне Арысь-Туркестанского канала. – Тараз, 2004. - 17 с.
- 2 Боровский В.М. Формирование засоленных почв и галогеохимические провинции Казахстана. - Алма-Ата: Наука, 1982. - 255 с.

3 Vishpolski F., Qadir M., Karimov A., Mukhamedjanov H., Bekbaev U., Paroda R., Aw-Hassan A., Rarajeh F. Enhancing the productivity of high-magnesium soil and water resources in central asia through the application of phosphogypsum. –Land Degradation Development, 19.45–56 (2008) DoI: 10.1002/fdr.814.

4 A.Karimov, M.Qadir, A. Noble, Vyshpolsky and K.Anzelm. Development of Magnesium-Dominant Soils Under Irrigated Adriculture in Southern Kazakhstan. Pedosphere, Volume 19, June 2009, Pages 331–343.

5 F. Vyshpolsky, K. Mukhamedjanov, U. Bekbayev, S. Ibatullin, T. Yuldashev, A.D. Noble, A. Mirzabaev, A. Aw-Hassan, M. Qadir. Optimizing the rate and timing of phosphogypsum application to magnesium-affected soils for crop yield and water productivity enhancement. Agricultural Water Management 97 (2010) 1277–1286

6 Bekbayev.,R.K Zhaparkulova E.D. (2013) Resource saving technologies of improving the water availability and the soil fertility on irrigation systems of basins Asa-Talas. Heinrich-Bocking-Str. 6–8. 66121 Saarbrucken. Deutschland. Lap Lambert Academic Publishind. 2013.-189 p. ISBN: 978–3-659–48416–2

7 Бекбаев Р.К. Моделирование мелиоративных процессов на орошаемых землях. – Тараз: «АКВА», 2002 - 226 с.

СОЗДАНИЕ СОРТОВ СОИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОТБОРА ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЧИСТЫХ ЛИНИЙ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ОЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Дидоренко С.В., Агеенко А.В., Досмухамбетов Т.М., Абуғалиева А.И.

Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства,
п. Алмалыбак, Казахстан, kazniizr@mail.ru

Селекция сои в Казахстане начата в КазНИИЗиР в 1961 году и продолжается по настоящее время. За эти годы создано около 30 сортов этой культуры, из которых 17 допущены к использованию в Казахстане по Алматинской, Кызылординской, Жамбылской, Туркестанской, Восточно-Казахстанской, Акмолинской, Павлодарской, Костанайской областям. Основными направлениями селекционной работы были повышение продуктивности и технологичности сортов сои.

На современном этапе селекции развернута работа по созданию сортов не только с классическим набором признаков, но и с улучшенными физическими, химическими параметрами и органолептическими свойствами семян, что расширяет сферу их применения в производстве [1, 2, 3]. Селекция на качество учитывает не только дифференциацию сложного химического состава сои, но и улучшение технологических, физических и органолептических качеств для повышения товарности в широком плане и пригодности к динамическим нагрузкам при уборке [4, 5, 6].

Селекция сои на качество очень усложняется не только доминирующим влиянием факторов среды, часто перекрывающим сортовые различия, но и многообразием положительных и отрицательных корреляций между компонентным составом [7, 8, 9]. Как известно, продуктивность имеет обратную корреляцию с определенными качественными показателями [10].

Качество масла зависит от содержания жирных кислот. Соевое масло содержит пять преобладающих жирных кислот: пальмитиновую (C16:0), стеариновую (C18:0), олеиновую (C18:1), линолевою (C 18:2) и линоленовую (C18:3). В зависимости от цели использования соевое масло должно содержать различные концентрации определенных жирных кислот. Чем выше число углеродных связей, тем выше уровень ненасыщенности, что указывает на большую реактивность масла. Как известно, насыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты нежелательны для потребления человеком, потому что быстро прогорают. Увеличение содержания олеиновой кислоты и снижение содержания линоленовой кислоты делают масло пригодным для потребления человеком. Увеличение содержания насыщенных жирных кислот позволяет применить соевое масло и косметике. Селекционные программы позволяют изменять концентрацию жирных кислот, если генетика признака хорошо известна, а желаемые источники зародышевой плазмы имеются в наличии.

Соевое масло с высоким содержанием олеиновой кислоты также содержит приблизительно на 25% меньше насыщенных жирных кислот, и является более полезной пищей, чем жиры высокой стабильности и масла, такие, как пальмовое масло, которое содержит огромное количество насыщенных жиров.

При селекции на качество предпочтение отдается формам с относительно крупными

семенами, характеризующимися желтой без пигментации кожурой и неокрашенным рубчиком, выравненностью и выполненностью.

Настоящие исследования решают задачу отбора высокопродуктивных форм сои на начальном этапе селекции при одновременном отборе высококачественных линий с высоким содержанием олеиновой кислоты. Нашими исследованиями выявлена эффективность совместного отбора на продуктивность и качество в популяциях на основе использования признаков массы семян с растения, массы 1000 семян, окраски семени и рубчика, содержание олеиновой кислоты в семенах сои.

В полевых условиях из гибридной популяции через 15–20 дней после наступления фазы полного созревания отбирают растения по заданному морфотипу (высота не выше 1 м, устойчивость к полеганию, устойчивость к растрескиванию, наличие четырехсемянных бобов), также путем разлома одного боба устанавливают окраску семени и рубчика, бракуя при этом семена с пигментацией и любой окраской рубчика кроме желтой. В лабораторных условиях бобы с каждого растения обмолачивают и определяют массу семян с растения, массу 1000 семян, содержание олеиновой кислоты в каждой линии. Выбор осуществляют в соответствии с высокими показателями количественных и качественных показателей.

В полевых условиях 2013 году выращивали гибридную популяцию F-5, высеванную на площади 100 м², норма высева 450 тыс. семян на га, междурядье 45 см. До этого поколения отбор проведен по признаку вегетационного периода. Сформированная гибридная популяция состоит из линий среднепоздней группы с вегетационным периодом 125–130 дней. В фазе полного созревания в популяции провели отбор 998 растений по признакам высота растения, окраска семени, окраска рубчика, наличие четырехсемянных бобов, количество бобов с растения. Отбор провели путем срезания серпом всего растения с предварительным осмотром семян. В лабораторных условиях бобы были обмолочены, а полученные семена взвешены.

Анализ полученных данных показал (таблица 1,2), что совместный отбор по количественным и качественным признакам обеспечил более высокую результативность, чем при анализе качественных показателей на заключительных этапах селекции. В эксперименте было выделено 258 высокопродуктивных растений, из которых 64 оказалось с высоким содержанием олеиновой кислоты.

Таблица 1 – Результаты отбора по признакам продуктивности и качества

Схема отбора	Кол-во растений, шт.
Количество растений в гибридной популяции, шт	4500
Браковка полевая	
По количеству бобов с растения (визуально без точного подсчета)	1061
По высоте (не более 1 м)	758
По окраске семенной кожуры	325
По окраске рубчика	804
По отсутствию четырехсемянных бобов с растения	550
ИТОГО после полевой	998

Браковка лабораторная	
По массе семян с растения	740
По массе 1000 семян	250
По повышенному содержанию олеиновой кислоты	676
ИТОГО после лабораторной браковки	64

Таблица 2 – Содержание жирных кислот в отобранных линиях сои

Жирные кислоты	Стандарт	Линия из гибридной популяции
(C16:0) Пальмитиновая кислота	9,20	10,30
(C18:0) Стеариновая кислота	3,80	3,10
Σ насыщенных	13,00	13,40
(C18:1n9c) Олеиновая кислота	20,50	32,10
(C18:2n6c) Линолевая кислота	58,10	25,20
(C18:3n6) γ-линоленовая	7,70	10,60
(C18:3n3) α-линоленовая	0,35	0,42
Вит «F» (Линолев+линолен+линолен)	66,15	36,22
S 1+5+6 пальмитин+олеин+линолев	87,80	67,50
Линолевая/Олейновя	2,83	0,79
Σ ненасыщенных	86,3	67,8
Ненасыщенные/Насыщенные	5,1	2,7
Линолевая/линолен (гамма)	7,5	2,4

Процент полевой браковки составил 77,8%, а при дополнительной лабораторной браковки - 98,2%. Высокий процент браковки позволяет отобрать высокопродуктивные и высококачественные линии.

Отобранные линии в 2014 году прошли испытание в селекционном питомнике второго года, в 2015 в питомнике контрольного сортоиспытания и в 2016–2018 гг. в питомнике конкурсного сортоиспытания. Ежегодная браковка по урожайности составляла 60–70%. По результатам конкурсного сортоиспытания выделился селекционный номер АН 201/8 (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели урожайности и качества выделившегося селекционного номера

Показатели	Единица измерения	Данный сорт (АН 201/8) <u>Viktory</u>			среднее	Лучший районированный сорт <u>Жансая</u>			среднее
		2016	2017	2018		2016	2017	2018	
Урожай семян сорта (при стандартной влажности 14%)	ц/га	48,9	36,5	52,1	45,8	47,7	34,7	44,8	42,4
Содержание олеиновой кислоты	%	32,0	32,2	30,0	32,1	20,2	20,7	19,8	20,2

Список использованной литературы

- 1 Lee T., Z. Spankulova, U. Orazbayeva, S. Didorenko, S. Atabayeva. Polyunsaturated Fatty Acids Content In Soybean Oil» // Advance Journal Of Food Science And Technology. Scopus JRC-0.27 // Advance Journal Of Food Science And Technology 2016 №4, - С. 1 - 6
- 2 Lee T.E.; Spankulova Z.B.; Orazbayeva U.M.; Didorenko S. and Atabayeva S. Amino Acid Profiles and Sucrose Content in Developing Soybean Seeds.// European Biotechnology Congress. 05–07 May 2016, (Riga, Latvia) // Journal of Biotechnology Том: 231. –Р.: S41–42
- 3 Абугалиева А.И., Гаврилова О.А., Дидоренко С.В., Долгих Л., Конырбеков М.З, Гацке Л.Н., Исаков Р., Ташмухамбетов М.Б., Анфилофьев И.М., Масимгазиева А.С. Характеристика сортового генофонда масличных культур по составу жирных кислот и селекция на качество // Научные инновации – аграрному производству: материалы Междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 100-летию юбилею Омского ГАУ (21 февраля 2018 года) - С. 572–577
- 4 Биохимическая генетика и селекция бобовых и зернобобовых культур: Сборн.стат. /АН МССР, отд. Ген. Раст. – Кишинев: Штиинца, 1982. – 131с.
- 5 Pardernik D.L., Hardman L.L., Orf J.H. Clotaire F. Comparison of field methods for selection of protein and oil content in soybean // Can J. Plant Sci.- 1996.-76.№4.- С.721–725.
- 6 Burton J.W. Resent development in breeding soybeans for improved oil quality//Fett.Wiss. Technol.-1991, Vol.93,№4. –С.121–128.
- 7 Fehr W.R., Welke G.A., Hammond E.G., Duvick D.N., Cianzio S.R. Inheritanc of elevated palmitic acid content in soybean seed oil // Crop Sci. -1991.- 31, №6.-С. 1522–1524.
- 8 Фисенко П.П. Селекционно-генетические показатели сои и их корреляционные взаимоотношения // Науч.-тех.бюл. ВНИИ сои, 1984, № 13–14.-С. 19–28.
- 9 Bouari E., Marroncini M., Paolini R. Relationship between seed oil content and grain yield of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) depending on time of planting // Agrochimica.-= 1985. 29, №2–3-4.-С. 132–144.
- 10 Зеленцов С.В., Мошненко Е.В., Вайлова А.В., Реутина А.В. Перспективы селекции высокобелковых сортов сои: выделение линий сои с разными механизмами увеличения белка в семенах // Масличные культуры, 2 (166), 2016, с- 42–49.

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМБАЙНА С РОТОРНЫМ ОБМОЛОТОМ В СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСЕВАХ СОИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТРАВМИРОВАННОСТИ СЕМЯН

Дидоренко С.В., Агеенко А.В., Тусупбаев К.Б., Альдеков А.Н.

Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства,
п. Алмалыбак, Казахстан, kazniizr@mail.ru

Высококачественные семена лучших районированных сортов являются фундаментом будущего урожая всех сельскохозяйственных культур. Они несут в себе полную генетическую информацию сорта, обладают комплексом биологических, физико-механических и биохимических свойств, от которых зависит урожайность и эффективность используемых технологических приемов при возделывании культуры в производственных условиях. Требования к качеству семян должны быть очень высокими. В семеноводстве, помимо общих организационно агротехнических мероприятий, необходимо применять ряд специфических приемов выращивания культуры, которые при производстве обычной продукции не требуются [1]. К ним относится комплекс мер, обеспечивающих высокую сортовую чистоту, высокие посевные качества семян и повышение коэффициента размножения. Получение таких семян возможно только при соблюдении всех агротехнических приемов, включающих лучшие предшественники, высококачественный семенной материал, оптимальные сроки и способы посева, пространственную изоляцию, соответствующие агрофон, уборку и послеуборочную обработку (обмолот, сортирование), эффективную организацию производства [2].

По агротехническим требованиям дробление семенного зерна не должно превышать 1%. На практике же в большинстве случаев оно составляет от 2 до 10%. При этом с ростом процента дробления увеличивается и количество семян с микротравмами, которые представляют большую опасность для семеноводства, так как их практически нельзя отделить на очистных и сортировочных машинах. Большое влияние на травмирование семян оказывает их влажность. Семена как с низкой, так и с высокой влажностью легко повреждаются, поэтому убирать их нужно при оптимальной влажности, которая зависит от зоны и культуры (для зернобобовых - в пределах 12–20%) [3, 4].

Среди факторов травмирования семян при уборке урожая можно выделить следующие:

1. Свойства семенной массы - культура, сорт, урожайность, соотношение зерна и соломы, влажность, размер зерна, масса 1000 семян, засоренность стеблестоя, фаза зрелости и способ уборки.
2. Технологические настройки молотильного устройства и других рабочих органов молотилки частота вращения барабана, молотильные зазоры, регулирование очистки, шнеков, элеваторов.
3. Режим работы молотильного устройства и других рабочих органов молотилки - величина подачи вороха в молотилку, расположение колосьев в хлебной массе, равномерность подачи зерновой массы и вороха по длине барабана и др.

4. Конструктивные особенности молотильного барабана - тип (бильный, штифтовой и др.), параметры барабана (количество, диаметр и т.д.), конструкция бил (их количество, направление рифов и т.д.), конструкция подбарабанья (угол охвата барабана и т.д.), материал рабочих органов и т.п.

5. Техническое состояние рабочих органов молотилки - выработка бичей, износ и изгиб планок подбарабанья, техническое состояние шнеков и элеваторов.

6. Мастерство комбайнера - стаж, знание, внимание.

Опасность травмирования усиливается тем, что его действие не всегда проявляется сразу и большей частью имеет скрытый характер, вследствие чего допускаются другие причины снижения урожая.

В наших опытах по получению высококлассного семенного материала использованы комбайны нового поколения с роторным типом обмолота.

Комбайн Джон Дир (John deere) является самым популярным в мире. Эти комбайны оснащены системой копирования рельефа земельного участка, которая позволяет одинаково хорошо работать на полях под уклоном и на неровных земельных участках, в том числе в ночное время.

Зерноуборочные комбайны укомплектованы зерновыми жатками разных видов. Производитель предлагает несколько наименований жаток: навесные, кукурузные, для уборки мелкозерновых культур, соломы, подсолнечника, для обработки соевых бобов.

С серия. Ее представители имеют роторную систему обмолота, при этом обеспечивают максимальную эффективность сепарации. Благодаря этим факторам, использовать комбайны этой серии возможно для уборки влажных зерновых культур. В отношении бобовых культур обмолот происходит гораздо нежнее, семена не дробятся и не появляются микротравмы (таблица 1, рисунок 1, 2)

Таблица 1 – Чистота семенного материала сои при разных способах обмолота

Сорт	Тип обмолота	Масса навески, г	Мусор, г	Количество дробленых семян, шт	Масса дробленых семян, г	Процент чистых семян, %
Жансяя	Барабан	100	0,4	207	21,3	78,7
Жансяя	Ротор	100	0,3	34	2,9	97,1
Ласточка	Барабан	100	2,3	126	12,4	87,6
Ласточка	Ротор	100	0,9	21	2,2	97,8

С виду целые семена при обмолоте получают травму семенной оболочки и семядоли. При окрашивании специальными красителями выявляются макро и микротравмы. Анализ семян при разных видах обмолота выявил, что доля травмированных семян ниже при роторном обмолоте. Более того при данном виде обмолота в 4–5 раз снижает самый глубокий вид травмирования – семядольное (таблица 2, рисунок 3).



1

2

Рисунок 1 – Сорты сои Жанся, убранный комбайном с барабанным (1) и роторным (2) устройством обмолота



1

2

Рисунок 2 – Сорты сои Ласточка, убранный комбайном с барабанным (1) и роторным (2) устройством обмолота

Таблица 2 - Степень травмированности семядоли и семенной оболочки сои при использовании барабанного и роторного обмолота

Сорт	Тип обмолота	Количество семян, %				
		целые	макросемядоли	микросемядоли	макрооболочка	микрооболочка
Жанся	Барабан	28,3	8,0	4,7	31,7	24,0
	Ротор	34,7	1,7	2,0	37,3	24,3
Ласточка	Барабан	40,7	5,3	3,7	16,3	34,0
	Ротор	45,7	1,3	3,3	25,7	27,3

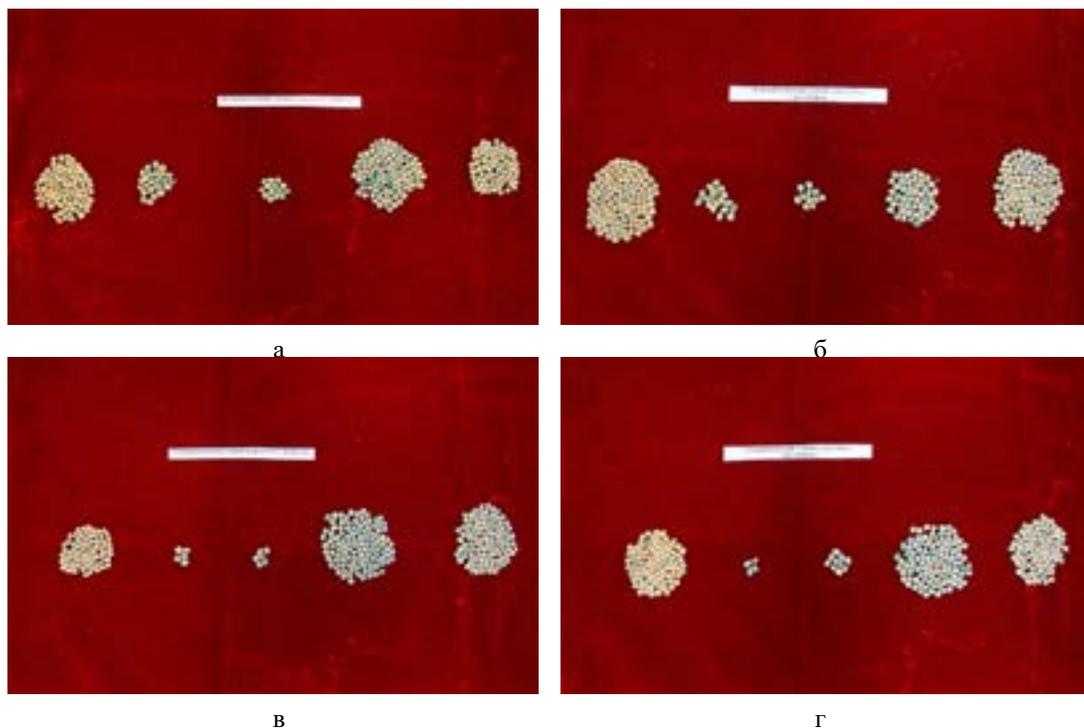


Рисунок 3 – Степень травмирования семян барабанным обмолотом сортов Жанся (а) и Ласточка (б) и при роторном обмолоте сортов Жанся (в) и Ласточка (г)

1 – целые семена, 2 – макротравмы семядолей, 3- микротравмы семядолей, 4 - макротравмы семенной оболочки, 5 - микротравмы семенной оболочки

Особую популярность комбайны с роторным типом обмолота приобрели в районах с переменными погодными условиями и дождями во время уборки урожая.

Новая техника стоит порядка 300 тыс. долларов, но высочайшая работоспособность и повышенная износостойкость обеспечивают возврат средств во время эксплуатации.

Для получения высококачественного семенного материала в семеноводческих посевах сои использование такой техники нового поколения является необходимым.

Список использованной литературы

1 ГОСТ 20081–74 Семеноводческий процесс сельскохозяйственных культур Основные понятия Термины и определения

2 Нечаев В.И. Система семеноводства сельскохозяйственных культур в Российской Федерации /- М.: Колос, 2010. - 127 с. ISBN 978–5-9532–0806–2

3 [Электронный ресурс]. URL:<http://www.agrocounsel.ru/travmirovanie-semyan>

4 ГОСТ Р 52325–2005 Семена сельскохозяйственных растений Сортвые и посевные качества ОТУ

ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В УЗБЕКИСТАНЕ

Дусмуратова С.И., Дусмуратов Р.Д.
Ташкентский ГАУ, Республика Узбекистан
saodatis@mail.ru, dusmuratov62@mail.ru

Известно, что на протяжении последних десятилетий наблюдается общемировая тенденция бурного развития органического сельского хозяйства и рынка органической продукции. Органическое сельское хозяйство сформировалось в качестве альтернативы традиционному или интенсивному сельскому хозяйству, которое характеризуется широким использованием средств производства.

Органическое сельское хозяйство становится все более привлекательным не только для потребителей, которые предпочитают здоровое питание (даже по более высоким ценам), но и для тех фермеров, которые принимают философию органического сельского хозяйства, убеждены в том, что они управляют своими фермами в гармонии с окружающей средой и намерены получать более высокие доходы (В.Кошелев, С.Дусмуратова, 2018).

География органического сельского хозяйства в последние годы тоже расширяется: все больше и больше стран внедряют органические методы в ведение сельского хозяйства. Общая площадь органических сельскохозяйственных земель в мире за 1999–2015 гг. увеличилась почти в 5 раз (<https://www.ifoam.bio/en/organic-landmarks/principles-organic-agriculture>).

Идея органического сельского хозяйства не нова для Республики Узбекистан, так как страна имеет свои исторические тенденции традиционных низкокзатратных методов ведения сельского хозяйства. Следовательно, многовековая культура традиционного овощеводства и садоводства в Узбекистане первоначально была основана на принципах биологического земледелия с использованием органических удобрений и без применения генномодифицирующих технологий.

В настоящее время Узбекистан не имеет развитого органического сектора. В 2016 году в стране было всего 660 га органических пахотных земель, сертифицированных австрийским органом по сертификации «Austria Bio Garantie GmbH». Почти вся продукция, произведенная на этой площади, экспортировалась за рубеж. В будущем сектор органических фруктов, овощей и картофеля в Узбекистане, безусловно, может стать существенным фактором продовольственной безопасности на национальном и даже глобальном уровне [1].

Как показывает мировой опыт, помимо повышения качества продовольствия для населения и охраны природы, органическое земледелие предоставляет дополнительные возможности производителям для повышения рентабельности своего бизнеса. Однако создание производственной системы, базирующейся на принципах органического земледелия, требует соблюдения определенных экономических, институциональных и экологических условий. Потенциальному производителю очень сложно и зачастую практически невозможно достичь этого без внешней поддержки (Кошелев В.М., Пешкова А.В., 2013).

Условия для развития органического сектора в Узбекистане считаются достаточно благоприятными. В частности, на мировом органическом рынке высок спрос на некоторые виды продукции, производимые в Узбекистане, такие как виноград, изюм, вишня, орехи, отдельные виды бобовых, овощи, бахчевые культуры.

Эта тенденция обусловлена несколькими факторами и, в первую очередь, растущим спросом населения в сторону полноценных, качественных и экологически чистых продуктов питания.

На современном этапе развития земледелия и в обозримом будущем степень продовольственной безопасности, здоровье населения и уровень качества его жизни во многом определяются инновационными разработками в области альтернативного сельского хозяйства, сохранностью природных ресурсов и в первую очередь, основного средства производства – земли.

Производство органической сельскохозяйственной продовольственной продукции зависит от целого ряда факторов: 1) климатические условия и характер их использования сельскохозяйственными культурами; 2) полный учет биологических особенностей культур и сортов; 3) уровень естественного почвенного плодородия и меры по его повышению биологическими средствами; 4) наличие вредных реагентов в почве и уровень их концентрации; 5) характер загрязнения окружающей среды; 6) рациональная организация землепользования; 7) введение севооборотов, включающих однолетние и многолетние бобовые культуры с целью обеспечения соблюдения баланса азота в почве, борьбы с сорняками и вредителями сельскохозяйственных культур; 8) освоение экологических технологий проведения мелиоративных работ; 9) внедрений технологий производства органической продукции; 10) освоение технологий переработки сельскохозяйственной продукции, способствующих повышению ее биологической ценности; 11) экономические механизмы, стимулирующие производство продукции; 12) снижение энергозатрат при производстве и переработке продукции.

Таким образом, органическое агропроизводство – система производства, переработки, транспортировки и хранения сельскохозяйственной продукции, сырья и продуктов питания без применения ядохимикатов, генетически модифицированных организмов и других синтетических веществ, запрещенных экостандартами [2].

Целью тематического исследования является оценка привлекательности органического земледелия для Узбекистана и выявление разумных общественных мер по поддержке трансформации сельскохозяйственных производителей от традиционного к органическому производству. Для достижения этой цели предполагается осуществление нескольких видов деятельности:

Изучение экономических аспектов функционирования органического сельского хозяйства в мире и возможности использования этого опыта в Узбекистане.

Оценить потенциал развития органического сектора Узбекистана, определить наиболее привлекательные для Узбекистана сегменты мирового органического рынка, а также перспективы развития внутреннего рынка.

Разработать механизмы определения мер финансовой политики поддержки фермеров, которые намерены перейти от традиционного к органическому производству, разработать рекомендации по дальнейшей реализации данного механизма через разработ-

ку национальной программы развития органического сельского хозяйства.

В тематическом исследовании предлагается несколько рекомендаций: законодательная поддержка органического сектора, создание благоприятных экономических условий, популяризация здорового питания, поддержка инфраструктурных проектов, а также поддержка научных исследований, образовательных программ и сельских консультационных услуг, направленных на развитие органического сектора.

Есть много заинтересованных сторон, которые извлекают выгоду или теряют от развития органического сельского хозяйства в Узбекистане: население, фермеры, государственные учреждения, пищевые и сырьевые компании, торговцы, общественные организации, академическое общество.

По условиям органического земледелия производителю необходимо отказаться от применения минеральных удобрений, любых химических средств защиты растений, использовать специальный сертифицированный семенной материал, а также пройти адаптацию к новым технологиям и официальную сертификацию хозяйства и продукции в течение трехлетнего периода. Переходный период предполагает полное выполнение всех условий органического земледелия при реализации производимой продукции по ценам на обычную (не органическую) продукцию.

Согласно органическому регламенту, в случае конверсии фермер должен прекратить вносить минеральные удобрения и любые химические пестициды. Он также обязан использовать сертифицированные органические семена и биологические средства защиты растений. Более того, он должен адаптировать свою ферму к новым органическим технологиям и пройти официальную процедуру сертификации в течение первых трех лет (конверсионный период). Конверсионный период предполагает выполнение всех требований и правил органического земледелия.

Сертификат выдается фермерскому хозяйству по окончании конверсионного периода. Это означает, что продукция, произведенная до получения органического сертификата, не может быть реализована по органическим ценам. Только сертифицированная продукция официально признается и может продаваться как органическая. Процедура сертификации проводится ежегодно (в течение 3-х лет конверсии) и требует лабораторных анализов почв, продукции и т. д. Фермер должен платить за сертификацию и лабораторные услуги. Кроме того, фермер должен покрывать ежегодные расходы на мониторинг и контроль, проводимые агентством по сертификации.

Производство органических продуктов питания на экспорт в Узбекистане имеет очевидные преимущества и, безусловно, принесет стране финансовую выгоду. Сельское хозяйство Узбекистана не только обеспечивает население достаточным количеством фруктов, овощей, картофеля и другой продукции, но и производит излишки на экспорт. Экспорт приносит доходы как фермерам (иногда в 3–4 раза выше), так и всей стране через государственные институты, регулирующие экспортные квоты, тарифы и налоги. Согласно опыту мирового рынка и экспортной практике Узбекистана, цены на органическую продукцию могут существенно отличаться от цен на обычную продукцию. Цены на органическую продукцию, экспортируемую из Узбекистана, сильно варьируют, но в целом колеблются от 20 до 30 процентов выше цен на обычную продукцию, но иногда могут достигать 100 процентов (Азиз Нурбеков и др. 2018).

Поэтому создание условий для развития органического производства и стимулирование экспорта со стороны государства позволит увеличить доходы фермеров, торговцев и некоторых других заинтересованных сторон, а также приток валютных средств в республиканский бюджет.

Кроме того, государство может также создать условия для развития внутреннего органического рынка – системы мотивации потенциальных производителей, трейдеров, поставщиков сырья и других заинтересованных сторон к разнообразию своего бизнеса органической деятельностью.

Правительство и другие органы власти могут использовать ряд инструментов, имеющих в финансовой, экономической, экологической, институциональной и социальной политике. Эти инструменты (льготные тарифы, льготные налоги, субсидии, экологические платежи, бесплатные консультационные услуги и др.) могут стимулировать фермеров и других заинтересованных сторон к преобразованию своего бизнеса в органическое производство.

Список использованной литературы

1. Кошелев В., Дусмуратова С. Оценка эффективности развития органического сельского хозяйства в Узбекистане. //Продовольственная безопасность в Евразийском регионе. Сборник тематических исследований. Москва. 2018. – С. 135–154.
2. Кошелев В.М., Пешкова А.В. Органическое сельское хозяйство: экономические аспекты трансформации: монография / - М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2013. - 140 с.
3. IFOAM Organics International. Principles of Organic Agriculture - <https://www.ifoam.bio/en/organic-landmarks/principles-organic-agriculture>
4. Органическое сельское хозяйство в Узбекистане: состояние, практика и перспективы. Азиз Нурбеков, Уйгун Аксой, Хафиз Муминжанов и Алишер Шукуров. ФАО, 2018.

ВЛИЯНИЕ ТРАДИЦИОННЫХ И РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА РАЗЛИЧНЫЕ СОРТА ПОДСОЛНЕЧНИКА.

Ергалиева А.С.

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина.
Астана, Республика Казахстан, *alif.kz96@bk.ru*

Аннотация: Одним из ключевых моментов при возделывании подсолнечника – это применение различных агротехнологических приемов возделывания, которые позволят повысить биологические, экологические ресурсы и экономичность энергии, рентабельность технологических приемов для обеспечения стабильную высокую продуктивность выращиваемых сортов и гибридов.

Применимые различные ресурсосберегающие технологии для подсолнечника – это оптимизация обработок почвы, уменьшение минерализации почвенного горизонта, полный возврат органического слоя в почву, повышение плодородия и рост урожая масличных культур.

В современных условиях многие хозяйства переходят на ресурсосберегающие технологии, в связи с тем, что в результате оставление на полях растительные остатки даст возможность применение мер борьбы с сорной растительностью, и использование обоснованных севооборотов.

Использование таких методов технологии дает возможность стабильно получать урожай несмотря на неблагоприятные факторы окружающей среды.

Ключевые слова: подсолнечник, нулевая обработка, урожайность, технология возделывания.

Технология возделывания культур как искусство представляет собой комплекс приемов, направленных на создание наиболее благоприятных условий для роста и развития растений. Технологический комплекс включает приемы, выполняемые с момента освобождения поля предшественником до уборки урожая включительно. К ним относятся основная и предпосевная обработки почвы, внесение удобрений, подготовка семян к посеву, посев, уход за посевами, связанный с поддержанием оптимального агрофизического состояния почвы (пропашные культуры) и защитой растений от сорных растений, вредителей и болезней, уборкой урожая.

Исходной позицией при разработке технологии возделывания культур являются агроэкологические требования культуры и сорта к условиям произрастания. Последовательное преодоление факторов, снижающих урожайность культуры и качество продукции, позволяет сформировать наиболее оптимальную технологию возделывания для конкретных условий хозяйства.

Создание наиболее благоприятных условий для произрастания растений основывается на материально-технических ресурсах хозяйства, его экономической эффективности и опыте производства.

Цель: провести сравнительное исследование между традиционными и ресурсосбе-

регающими технологиями возделывания сортов подсолнечника в условиях Павлодарской области.

Задачи исследования:

- выявить оптимальные агротехнические параметры ресурсосберегающих технологий возделывания подсолнечника;
- установить потенциальные возможности минимизации обработки почв при возделывании подсолнечника на основе ресурсосберегающих технологий;
- установить экономическую эффективность от применения различных ресурсосберегающих технологий возделывания сортов и гибридов подсолнечника;

В ходе исследования были использованы следующие методики:

- Учет метеорологических факторов в зоне проведения исследований проводился по данным агрометеорологических станций.
- Учет густоты стояния растений проводился дважды за вегетацию растений: в период полных всходов и уборки урожая на всех делянках опыта, путем подсчета растений с 4-х площадок, размещенных по диагонали каждой делянки. Площадки включали 2 рядка длиной 54,3 см. Пробные площадки размещались по диагонали делянки.
- Учет динамики накопления биомассы проведена по методике государственного сортоиспытания.
- Определение подвижных элементов питания в почве проведено перед посевом и в период уборки.
- Анализы почвенных образцов были проведены в агрохимической лаборатории следующими методами: нитраты – по ионометрическому экспресс-методу, подвижный фосфор по Чирикову.
- Определение объемной массы почвы проведено методом режущего кольца в горизонтах 0–10, 10–20 и 20–30 см. Проводился в период посева и уборки на всех вариантах 1 и 3 повторений.
- Учет засоренности посевов проведено количественно-весовым методом на всех делянках опыта перед посевом изучаемых культур, в фазу всходов и перед уборкой урожая.

Результаты исследования

Пищевой режим почвы

В разные периоды роста растения предъявляют неодинаковые требования к условиям внешней среды, в том числе и к питанию. Поглощение растениями азота, фосфора и калия в течение вегетации происходит неравномерно. Поэтому вопросы содержания питательных элементов в почве в зоне проведения исследований имеет большое значение в отборе сортов и гибридов отечественной и зарубежной селекции.

По результатам наблюдений, содержанием подвижных элементов питания показали, что в весенний период 2018 года количество нитратного азота в слое почвы 0–40 см варьирует в зависимости от сроков посева и от применяемой технологии возделывания изучаемых культур.

По градации А. Е. Кочергина и Г. П. Гамзикова при содержании в слое почвы 0–40 см нитратного азота 0–5 мг/кг обеспеченность почвы азотом очень низкая, при 5 – 10 – низкая, 10 – 15 – средняя и при более 15 мг/кг – высокая.

Так содержание нитратного азота в предпосевной период в слое почвы 0–40 см по изучаемым технологиям составило от 3,0 до 3,9 мг/кг почвы и находилось на уровне очень низкого класса обеспеченности. Было отмечено, незначительное превышение содержание нитратного азота в 0–40 см слое почвы по традиционной технологии на 0,9 мг/кг, по сравнению с ресурсосберегающей технологии. Это объясняется тем что, интенсивная механическая обработка почвы на данном варианте в предпосевной период, способствует запахиванию остатков растений в почву и активизации микробиологической деятельности по минерализации органических остатков [2].

По традиционной технологии возделывания было отмечено снижение нитратов в слое почвы 0–40 см на 0,8 мг/кг по сравнению с ресурсосберегающей технологией. Это связана с тем, что процесс минерализации органических остатков в ресурсосберегающей технологии по времени развития отстает от традиционной технологии. Но в период образования корзинки ресурсосберегающей технологии превосходят по показателям традиционные технологии. Кроме того, основную роль в повышении содержания нитратов оказало и внесение удобрений по ресурсосберегающей технологии [1].

Содержание доступного фосфора в 0–20 см слое почвы в предпосевной период по вариантам технологии варьировало от 120,6 до 122,2 мг/кг почвы. В фазе образования корзинки по ресурсосберегающей технологии возделывания под влиянием удобрений было отмечено увеличение подвижного фосфора в слое почвы 0–20 см, что способствовало более благоприятному фосфорному питанию растений. По традиционной технологии в связи с засушливыми условиями зоны проведения исследований, содержание доступного фосфора было ниже, увеличение подвижного фосфора при ресурсосберегающей технологии составило в среднем –19,6 мг (таблица 1).

Содержание подвижного фосфора в почве мы определяли по методу Чирикова. В период посева сортов подсолнечника содержание подвижного фосфора достигало в слое 0–20 см в почве от 152 до 157 мг/кг. К уборке было отмечено снижение содержания подвижных форм фосфора до 131–133 мг/кг, на всех вариантах опыта.

Таким образом, технологические приемы возделывания не влияли на изменение содержания подвижного фосфора в почве. Погодно-климатические условия года так же незначительно повлияли на доступность подвижного фосфора в почве.

В таблице 1 отражена динамика пищевого режима в период цветения. По традиционной технологии возделывания в период цветения, содержания нитратов в слое почвы 0–40 см было меньше чем по ресурсосберегающей технологии. Это объясняется тем что, на ресурсосберегающей технологии процесс минерализации органических остатков по времени развития отстает от традиционной и поэтому к периоду наступления фазы цветения содержания $N-NO_3$ выше. Кроме этого в повышении содержания нитратов в почве существенную роль оказало внесение удобрений (аммофос) на фоне ресурсосберегающей технологии.

По содержанию подвижного фосфора в период цветения у подсолнечника в слое 0–20 см, составило от 157 до 159 мг/кг почвы. К моменту уборки отмечено снижение содержания подвижных форм фосфора на всех вариантах опыта до 135–137 мг/кг.

Таким образом, было отмечено, что на изменение содержания подвижного фосфора в почве, технологические приемы возделывания не оказывают влияние. В зависимости от условий года, варьирование в содержании доступного фосфора в почве также было незначительным.

Таблица 1 – Содержание питательных элементов в почве в зависимости от технологии возделывания, мг/кг

Технологии возделывания, сорта и гибриды	N-NO ₃						P ₂ O ₅		
	0–20	20–40	0–40	40–60	60–80	80–100	0–20	20–40	
в период посева									
традиционная	3,6	4,2	3,9	7,2	10,5	10,6	122,2	81,7	
ресурсосберегающая	2,7	3,4	3,0	4,5	10,6	12,1	120,6	98,9	
традиционная	фаза образования корзины–цветение								
	Заря (контроль)	2,9	2,8	2,8	5,1	5,5	6,2	115,5	92,6
	Иртыш	2,1	3,9	3,0	4,4	5,1	5,5	101,0	81,3
	Баловень	2,1	3,1	2,6	4,4	6,1	5,5	126,8	66,8
	Кларисса	2,2	2,4	2,6	4,6	4,5	5,5	100,8	88,5
	Наполи	2,4	2,4	2,7	4,7	5,2	5,7	110,0	87,5
	Инисса	2,5	2,2	2,2	4,5	4,8	5,2	106,5	83,2
ресурсосберегающая	Заря (контроль)	3,5	3,5	3,5	3,9	4,1	4,9	132,5	85,2
	Иртыш	3,1	3,5	3,3	2,8	5,1	4,4	122,0	75,2
	Баловень	3,1	3,1	3,1	3,9	4,9	4,4	147,6	122,4
	Кларисса	3,2	3,4	3,5	2,7	4,5	4,4	124,6	81,2
	Наполи	3,0	3,2	3,5	3,0	5,0	4,7	122,0	77,5
	Инисса	3,3	3,3	3,3	3,6	4,0	4,2	121,5	84,5

Плотность сложения почвы

Сложение пахотного слоя почвы является важным показателем, по которому можно судить об эффективности любого из применяемых на определенном участке агротехнических приемов и необходимости применения механической обработки в целях создания (соответствующего) оптимального сложения почвы с учетом биологических особенностей возделываемых культур.

Наблюдения за сложением пахотного слоя почвы проводились в период посева и уборки методом режущего кольца в горизонтах 0–10, 10–20, и 20–30 см. Объемная масса 0–30 см слоя каштановой почвы в период посева составила – 1,33–1,40 г/см³, что находилась в пределах равновесного показателя для данного типа почв. Объемная масса 0–10 см слоя почвы, по вариантам технологии находилась в пределах 1,19–1,23 г/см³, при этом было отмечено что на варианте с традиционной технологии возделывания, где проводилась механическая обработка почвы, состояние поверхности почвы более рыхлое, чем на ресурсосберегающей технологии. На обоих вариантах было отмечено

уплотнения почвы среднего горизонта от 10–20 см, объемная масса составила 1,38 г/см³, в более плотном состоянии был горизонт 20–30 см на варианте ресурсосберегающей технологии, где объемная масса составила – 1,58 г/см³.

При определении объемной массы в период уборки сортов подсолнечника было отмечено, что по всему профилю пахотного горизонта почвы произошли определенные изменения, верхний 0–10 см слой почвы уплотнился на 0,12 и 0,11 г/см³ по сравнению с предпосевным периодом, в среднем 10–20 см слое на варианте традиционной технологии, почва разуплотнилась на 0,06 г/см³, а на варианте ресурсосберегающей технологии, пахотный слой почвы осталось без изменения.

В варианте традиционной технологии в слое 20–30 см, почва уплотнилась на 0,05 г/см³, на варианте ресурсосберегающей технологии произошло разуплотнение на 0,08 г/см³. Таким образом, изменении объемной массы почвы на всех вариантах опыта, зависит от приемов обработки почвы, так и деятельностью корневых систем растений (таблица 2).

По результатам исследований объемной массы 0–30 см слоя почвы в зависимости от сроков посева и нормы высева сортов подсолнечника показали, что она находится в диапазоне оптимального показателя. При этом было отмечено что объемная масса 0–30 см слоя почвы, от ранних сроков посева к поздним, имела слабовыраженную тенденцию уплотнения и изменялась в пределах от 1,31 до 1,36 г/см³ в зависимости от различных сроков посева.

В течение вегетационного периода сортов подсолнечника, на всех вариантах опыта, по всем горизонтам пахотного слоя происходит определённое изменение объёмной массы.

Так во время уборки подсолнечника величина объемной массы 0–30 см слоя почвы колебалась от 1,31 до 1,42 г/см³, где наибольшее значение плотности было отмечено на вариантах опыта с нормой высева 45 тыс./шт., при широкорядном способе посева 70 см.

Таким образом, на всех вариантах опыта объёмная масса пахотного горизонта имеют определённо выраженную сезонную динамику с тенденцией уплотнения от весны к осени. При этом динамика изменения плотности по горизонтам почвы происходит в зависимости от технологических приемов возделывания. В целом по всем вариантам опыта значение объемной массы 0–30 см слоя находится в пределах 1,32–1,44 г/см³, что является оптимальным показателем для подсолнечника при возделывании на супесчаных каштановых почвах.

Засоренность посевов

Согласно принятой методике, учет засоренности посевов проводится перед проведением обработки почвы с определением исходной засоренности количественно–весовым методом.

Наибольшее количество однолетних сорняков было отмечено на участке ресурсосберегающей технологии – 31 шт./м², меньшее количество однолетних сорняков в предпосевной период было по традиционной технологии, численность которой составила – 22 шт./м².

Наименьшее количество однолетних сорняков в фазе образования корзины подсолнечника, было отмечено по ресурсосберегающей технологии—13 шт./м². Наибольшее традиционной технологией возделывания—32 шт./м². По показал учет засоренности посевов, преобладали сорняки из группы однолетних яровых злаковых. При этом следует отметить, что наибольшее их количество было на варианте, где в период вегетации проводились довсходовое и послеvсходовое боронования, а также две междурядные обработки.

Для борьбы с сорняками на варианте ресурсосберегающей технологии возделывания, проводилась гербицидная обработка препаратом «Фюзилад Форте» в норме 1,0–2,0 л/га, что привело к снижению численности сорняков.

Таким образом, результаты проведенных наблюдений за 2018 год по засоренностью посевов, по различным технологиям возделывания показывают, что во время вегетации подсолнечника на вариантах ресурсосберегающей технологии, где проводилась гербицидная обработка Фюзилад Форте в норме 1,0–2,0 л/га, было отмечено снижение численности сорняков, порог вредоносности составил – 3 шт./м². На варианте традиционной технологии, где химическая обработка не проводилась, засоренность посевов была высокой и составила – 39 шт./м².

Урожайность и качество изучаемых сортов подсолнечника

По результатам исследований на формирование урожайности сортов подсолнечника определенное влияние оказали складывающиеся погодные условия в период вегетации растений, а также применяемые технологии возделывания.

На фоне ресурсосберегающей технологий, урожайность сортов подсолнечника составила 5,6 ц/га, что на 1,0 ц/га больше, чем по традиционной технологии возделывания.

По традиционной технологии в условиях недостатка почвенной влаги и большой численностью сорняков, и проведенные технологические мероприятия по борьбе с сорняками привели к иссушению поверхностного слоя почвы, что негативно отразилось на урожайность сортов подсолнечника.

Высокая масличность была отмечена у сорта Заря, по традиционной технологии составило 53,2%, а по ресурсосберегающей технологии 55,2% (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность сортов подсолнечника в зависимости от технологий возделывания

Технологии	Сорта	Масса 1000 зерен, г	Масличность семян, %	Урожайность, ц/га
Традиционная	Заря	56,1	53,2	4,0
	Иртыш	31,9	43,0	4,5
	Баловень	64,9	41,5	5,8
	Кларисса	45,6	39,2	4,0
	Наполи	51,5	42,3	4,1
	Инисса	39,3	40,8	4,3

Ресурсосберегающая	Заря	47,4	55,2	4,7
	Иргыш	38,6	45,6	5,7
	Баловень	44,3	42,8	6,5
	Кларисса	39,8	39,6	4,6
	Наполи	45,6	40,8	5,2
	Инисса	43,6	42,2	4,8

Список использованной литературы

1. Ковда В. А. Основы учения о почвах / В. А.Ковда. – М.: Наука, 2008. – 120 с.
2. Ревенский Л. Влияние плоскорезной обработки на мобилизацию нитратного азота / Л. Ревенский. – Целиноград, 1982. – С. 66–72.

УДК 631.5:633,85 (574,13)

CULTIVATION OF SAFFLOWER IN WESTERN KAZAKHSTAN

*Zhubanysheva A.U., Zhubanyshev A.B., Baimagambetova K.K.**

LLP «Agricultural Experimental Station of Aktobe city»

Aktobe, Kazakhstan, *aktobeopyt@gmail.com*

*LLP «Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant growing»

Almaty, Kazakhstan, *baimagambetovakk@mail.ru*

Abstract: Currently one of the courses of vegetal sector of Kazakhstan is the expansion of plant crops range by using new, less-used and competitive crops, and one of those crops is a valuable safflower (*Carthamus tinctorius L*) oil crop. In very dry conditions of Aktobe region fine-drawn date of safflower sowing on fallow is early date, coinciding with the beginning of fieldworks (first ten-day period of may), with seeding rate of 0,5–0,6 million units/ha. Compliance of fine-drawn sowing date and seeding rate will promote to obtain highest yield of safflower equal to 12–14 cwt/ha, while yield of cereal crops (spring wheat) may be about 6–8 cwt/ha under the same conditions of region.

Key words: Safflower, Agrotechnics, Yield, Seeding Rate, Weed, Contamination, Soil Moisture

Introduction: Aktobe region located in north-western Kazakhstan, in the heart of the Eurasian continent, which determines the features of a continental climate. The climate is characterized by severe dryness due to lack of rainfall. The mean annual rainfall in the Aktobe region is 297 mm [1]. Rainfall have significant impact on the crop during the growing season (86–90 mm). Therefore the average yield of major cereal crops that can be obtained here is only about 6–8 cwt/ha. As for safflower crop, the average yield can be about 12–16 cwt/ha and even more. Прослушать на латинице

Broadening the range of crops by involving less common and competitive crops is now one of the areas of the crop diversification of the vegetal sector. One of these cultures is safflower, as a valuable oilseed crop for dryland farming. The seeds contain 33–38% of its light-yellow oil. Seeds and waste products of the food industry, obtained after pressing the oil - cake, croutons, is a good feed in livestock. There are examples in the world practice of the use of a ground green mass as an organic fertilizer.

Safflower is mainly grown in the south of the Republic of Kazakhstan, In 1990, it was cultivated on area of 11000 ha, in 2000 year - 106100 ha in 2005 - 120000 ha and in 2017 cultivation area was 253000 ha. Most of the cultivated areas are located in South Kazakhstan [2].

Research results: The experiment studied three spring seeding periods (early, middle, late). In the spring early seeding period coincided with the maturation of the soil and the possibility of sowing. Each subsequent seeding was carried out in 10 days from the previous one. A study of private farming cultivation of safflower was conducted on the Agricultural Experimental Station of Aktobe.

Seeding rate was set at a weight ratio, the rate of viable seeds per hectare (seed rate of

0.3, 0.5, 0.6, and 0.8 million units / ha). Seeding rate affects the number of plants grown per unit area.

Plantings allocated on fallow were in 1.5–2.0 times less clogged, than plantings on 3rd crop after fallow, number of weeds were accordingly - 5–10 and 13–20 per square meter. With seeding rate of 0.3 million units / ha (lowest) was noted the highest number of weeds accordingly: 7–10 units/m² and 17–20 units/m², including perennial weeds with quantity of 2–4 units/m² [4].

At the time of harvesting of safflower the amount of weeds was reduced down to 2–3 units/m², with 1–2 units/m² of perennial weeds included, that is explained by a lack of moisture and a presence of air drought.

Increased weed infestation of crops leads to a sharp reducing of soil moisture. Having a strong root system, perennial weeds absorb large amounts of water. If there is a strong contamination of crops, soil moisture in root zone is reduced by 20–40% [5].

When reducing the seeding rate the area of plant nutrients increases, and weed infestation of crops increased for this reason. Safflower ceases to grow up for 15–20 days after 5–6 leaves appeared. At this time, safflower's root system is growing. During this period, safflower suppressed with weeds if sowing made with less seeding rate.

The growing period for different sowing ends in late August and early September and was 98–115 days. With early sowing of safflower formed the most advanced plants are most productive. In case of late sowing and average sowing interphase periods decreased.

The yield of safflower depends on the availability of soil moisture. As regards the fallow field conditions there were more favorable water supply. In the soil layer 0–100 cm water content in the phase of the branch was 36–39 mm, and the meter –78–80 mm. The content of moisture in the soil at the flowering stage was significantly decreased and was 5–6 mm in the layer of 0–40 cm and 16–17 mm in the layer of 0–100 cm.

It was found in experimental studies that the optimum sowing time is early sowing (1st decade of May), with seeding rate of 0.5–0.6 million units / ha [6,7].

Safflower yield from year to year (2003 and 2012) was 8.0–14.5 cwt / ha. Analysis of the yield structure has shown that early sowing with the rate of 0.5–0.6 million units / ha has formed a larger plant with height of 67–70 cm, with the most productive baskets (16–25 units) and a mass of 1000 seeds (42.0–49.0 g). With the late sowing time yield decreases on 25–37% (2.6–3.4 cwt/ha); with the medium sowing time yield decrease is equal to 13.0–14.5% (0.9–2.0 cwt/ha)

Weed infestation of safflower field-plantings directly related to density of plantings. Safflower field-plantings were clogged with perennial offset weeds, such as: corn bindweed (*Convolvulus arvensis*), tatar prickly lettuce (*Mulgedium tataricum*), rod-looking spurge (*Euphorbia*), canada thistle (*Cirsium arvense*); and annual weeds, specifically: lambsquarter goosefoot (*Chenopodium album*), pigweed (*Amaranthus retroflexus*), yellow foxtail (*Setaria glance*), prickly saltwort (*Salsola kali*).

In the arid conditions of the Aktobe region of western Kazakhstan optimal time of sowing of safflower is early sowing, coinciding with the beginning of field work, with the seeding rate of 0.5–0.6 million units / ha, which in the weight ratio is 20–25 kg per hectare. Cultivation of safflower as an oilseed is cost effective and addresses the issue of diversification of crop

production in the region.

Conclusions: In sharp-dry conditions of Aktobe region fine-drawn date of safflower sowing is early date, with seeding rate of 0.5–0.6 million units/ha. Compliance of fine-drawn sowing date and seeding rate promoted to obtain highest yield. Safflower plantings were clogged with perennial offset weeds and annual weeds, but recommended agronomical methods decrease this weed infestation and open up prospects of safflower cultivation in arid conditions of western Kazakhstan.

References

1. Titova B., Zhubanysheva A., Zhubanyshev A. Safflower cultivation in western Kazakhstan// XVI International Conference «Agricultural science for agricultural production of Mongolia, Siberia, Kazakhstan and Bulgaria», Ulan Bator, 2013.- С.170
2. Medeubaev R. Lead Papers. Safflower in Kazakhstan.//Safflower Research and Development in the World: Status and Strategies. - Hyderabad, India: 2012. – С. 169–170.
3. Suleimenov M. New technologies for Central Asia. // ICARDA Caravan, No. 23. – Aleppo, Syria: 2006. – С. 19–22.
4. Жубанышева А.У., Жубанышев А.Б.// Сафлор, Мақсары, *Carthamus Tinctorius*. – Ақтобе 2017
5. Zhubanyshev A.B., Zhubanysheva A.U.//Cultivation of safflower in Western Kazakhstan – III научный форум «Неделя науки в Крутах», Институт Овощеводства и Бахчеводства НАН – Украина, г.Чернигов, 2018.
6. Жубанышев А.Б., Жубанышева А.У.// О перспективах селекции сафлора в западном Казахстане – II Всероссийская научно-практическая интернет конференция «Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция», ФБНУ НИИСХ Юго-Востока – Россия, г.Саратов, 2018 – С. 23.
7. Жубанышева А.У., Жубанышев А.Б.// Технология возделывания сафлора в актюбинской области – Международная научно-практическая конференция «Органическое сельское хозяйство – основа производства экологически чистой продукции», КазНИИЗиР-г.Алматы, 2018.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОМОДИФИЦИРОВАННЫХ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ*

Завалин А.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д.Н. Прянишникова, Москва, Россия, zavalin.52@mail.ru

В современном российском земледелии вносится около 3,0 млн. тонн минеральных удобрений по действующему веществу в год, или чуть более 40 кг д.в. на 1 га посевов [1, 2]. При этом растения используют только часть питательных веществ, поступающих в почву с минеральными удобрениями. Повышение эффективности использования растениями элементов питания из минеральных удобрений имеет важное значение для экономики и экологизации сельского хозяйства [3]. Одним из приёмов повышения эффективности минеральных удобрений может стать использование микробных препаратов, созданных на основе агрономически полезных микроорганизмов, обладающих комплексом положительных свойств [4–7]. В России создан микробный препарат БисолбиФит, активным биоагентом которого является штамм бактерий *Bacillus subtilis* Ч-13 с титром живых клеток не менее 100 млн. КОЕ/г, обладающий хорошей сыпучестью и великолепной адгезией, предназначен для биологической модификации минеральных удобрений [8]. Биопрепарат наносят на поверхность гранул минеральных удобрений в процессе их производства после стадии омасливания при помощи распылительных устройств, а также в смесительных устройствах на тукосмесительных заводах. В результате нанесения бактерий на поверхность гранул удобрений образуется своего рода «биокапсула», которая одновременно может выполнять сразу несколько функций: удобрительную, защитную и стимулирующую [8].

Проводили оценку эффективности применения под ячмень биомодифицированных азотных удобрений (аммиачной селитры и мочевины) в 2017–2018 гг. в микрополевым опыте в сосудах без дна на экспериментальном участке Центральной опытной станции ВНИИ агрохимии в Московской обл. на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, характеризующейся содержанием гумуса (по Тюрину) – 1,98–2,04%; $pH_{\text{кел}}$ – 5,1–5,2; содержанием подвижных форм P_2O_5 и K_2O (по Кирсанову), соответственно 58–67 и 153–161 мг/кг. Удобрения вносили при набивке сосудов почвой: аммиачную селитру (Naa) ($^{15}NH_4^{15}NO_3$) с обогащением 47,29 ат.% и мочевины (Nm) ($CO(^{15}NH_2)_2$) с обогащением 47,85 ат.% в дозах 96 и 193 мг/сосуд, что соответствует N45 и N90. В качестве фона применяли двойной суперфосфат (Рсд) и хлористый калий (Кх) в дозах эквивалентных Р60К60. Обработку гранул азотных удобрений биопрепаратом (БП) проводили из расчета 20 г на 2 кг удобрения [6, 8]. Повторность в опыте шестикратная. Содержание в почве и растениях общего азота и его изотопный состав азота определяли на масс-спектрометре «DeltaV». В 2017 г. количество осадков превышало среднегодовое значение в 1,8 раза, сумма положительных температур воздуха была на 15% меньше

* Работа выполнена по гранту РФФИ 18-016-00048 А.

среднемноголетнего значения, в 2018 г. осадков выпало чуть больше половины многолетней нормы, температура воздуха превышала её на четверть. Экспериментальные данные статистически обрабатывали методом дисперсионного анализа по программе STAT VNIA, достоверность различий оценивали по *F*-критерию Фишера.

Различные погодные условия в период вегетации влияли на величину урожая ячменя: в год с достаточным количеством атмосферных осадков масса зерна превышала аналогичный показатель засушливого года (табл. 1). В условиях последнего года меньше было действие на урожай азотных удобрений. В оба года внесение аммиачной селитры в дозе N45 увеличило массу зерна, что, естественно сказалось на этом показателе в среднем за два года проведения опыта. Биомодифицированная аммиачная селитра в этой дозе не дала эффекта в оба года. Внесение мочевины в дозе N45 повысило массу зерна по сравнению с РК-фоном в первый год, и эта доза получена эффективной в среднем за два года. Внесение биомодифицированной мочевины в дозе N45 в среднем за два года достоверно увеличивало массу зерна по сравнению с обычной формой.

Таблица 1. Продуктивность ячменя при использовании обычных и биомодифицированных азотных удобрений, среднее за два года

Вариант	Масса зерна, г/сосуд			Масса соломы, г/сосуд	Кхоз, %	Высота растений, см	Продуктивная кустистость, шт.	Длина колоса, см	Масса 1000 зерен, г	Содержание белка в зерне, %
	2017 г.	2018 г.	средняя							
в среднем за 2 года										
1. РК (фон -Ф)	14,9	14,0	15,0	12,9	53,3	44,7	1,66	4,5	42,6	8,3
2.Ф + БП	17,5	14,6	15,7	14,0	53,7	48,5	1,55	5,4	45,0	8,9
3. Ф+Naa 45	20,8	17,2	19,2	17,5	54,2	50,0	1,79	5,2	46,7	8,7
4. Ф+Naa 45+БП	21,8	18,6	19,1	16,2	55,0	51,3	1,88	5,4	46,8	8,2
5.Ф+ Nм 45	20,3	15,9	18,3	16,6	53,0	49,5	1,72	5,5	48,1	8,3
6. Ф+ Nм 45+БП	22,6	17,8	21,3	19,8	50,7	50,3	1,76	5,8	50,0	9,1
7. Ф+Naa90	22,5	19,9	23,3	23,2	48,5	55,2	1,93	5,7	46,4	9,2
8. Ф+Naa 90+БП	25,8	21,2	26,0	27,0	46,8	54,6	2,04	6,4	45,9	9,0
9. Ф+ Nм 90	25,7	17,3	22,1	21,1	51,3	50,9	2,04	5,3	46,6	8,7
10. Nм 90+БП	28,5	19,0	24,3	25,3	47,7	52,2	2,04	6,1	47,7	9,2
НСР ₀₅	3,1	2,0	2,7	3,1	5,7	2,8	0,28	1,1	2,6	0,36

Удвоение доз изучаемых обычных азотных удобрений в среднем за два года увеличило массу зерна ячменя, поскольку создавались лучшие условия азотного питания растений. Биомодификация аммиачной селитры в дозе N90 положительно проявилась только в год с избыточным количеством атмосферных осадков, а за счет высокого эффекта в этот год - и в среднем за два года проведения опыта. Использование под ячмень биомодифицированной мочевины в дозе N90 обеспечило лишь тенденцию роста массы зерна.

Масса побочной продукции - соломы в результате применения под ячмень азотных удобрений возрастала до двух раз по сравнению с РК-фоном. Эффект получен от использования биомодифицированной Nm в обеих дозах и от Naa в дозе N90. Это свидетельствует о том, что использование для биомодификации мокробного препарата создает благоприятные условия для формирования вегетативной массы, о чем свидетельствует снижение значения хозяйственного коэффициента (табл. 1).

В результате внесения под ячмень азотных удобрений возрастает высота растений, как правило, имеет место тенденция её роста при внесении биомодифицированных форм удобрений. Хотя и не наблюдается достоверного роста продуктивной кустистости от биомодификации азотных удобрений, однако при внесении в дозе N90 она возрастает по сравнению с РК-фоном. За счет улучшения условий азотного питания возрастает с 4,5 до 5,2–6,1 см длина колоса ячменя, от применения биомодификации отмечается тенденция увеличения этого показателя. От азотных удобрений с 42,6 до 47–50 г возрастает масса 1000 зерен, при этом эффект от внесения биомодифицированных их форм оценивается как тенденция. За счет азотных удобрений в зерне ячменя повышается содержание сырого белка, при этом эффект от биомодификации достигнут при внесении Nm в обеих дозах (табл. 1).

За счет внесения удобрений в урожае существенно увеличилось накопление основных элементов питания, а применение стабильного изотопа азота позволило определить статьи баланса азота удобрений (табл. 2). Установлено, что на формирование урожая (зерно и солома) используется от 40,5 до 47,8% азота от внесенной дозы, закрепляется в почве 35–43% азота удобрения и на потери приходится от 13 до 22%. С увеличением дозы несколько снижается использования азота удобрения на формирование урожая. При внесении мочевины коэффициент использования растениями азота получен выше по сравнению с аммиачной селитрой, поскольку больше азота используется на формирование урожая ячменя. Нанесение биопрепарата на гранулы повышает использование азота удобрения на формирование урожая или коэффициент его использования возрастает на 2%. Важной статьёй баланса азота удобрения является иммобилизация (закрепление) азота в почве, который может быть мобилизован при выращивании последующих культур. При внесении мочевины в дерново-подзолистой почве больше закрепляется азота по сравнению с аммиачной селитрой, что связано с особенностями трансформации соединений азота, входящих в состав этих форм удобрений. При нанесении биопрепарата на гранулы аммиачной селитры при обеих дозах имело место увеличение закрепления азота удобрения в почве, в то время как у мочевины это отмечено только при двойной дозе удобрения. При использовании биомодифицированных аммиачной селитры и мочевины в обеих дозах снижаются неучтенные потери азота из этих форм азотных удобрений.

Метод меченых атомов дает возможность вычленить долю источников азота в формировании урожайности ярового ячменя, включающего азот почвы, удобрения, ассоциативный, «экстра»-азот (табл. 3). На РК-фоне урожайность сформировалась только за счет азота почвы, при внесении биопрепарата в почву четвертая часть азота в урожае накоплена за счет азота биологического, фиксированного микроорганизмами, входящими в состав биопрепарата. При внесении под культуры аммиачной селитры и мочевины

в урожай поступает азот этих удобрений, который определяется по стабильному изотопу ^{15}N . Доля его при дозе N45 составляет по обеим формам удобрений порядка 9%. Одновременно при внесении минеральных удобрений растения используют «экстра»-азот, образующийся в результате усиления минерализации органического вещества, его доля в выносе урожаем составила 5,6% по Naa и 18,3% по Nm. Нанесение биопрепарата на гранулы аммиачной селитры снизило долю «экстра»-азота до 1,3%, по мочеvine до 13%, поскольку в формировании урожая участвовал азот биологический, составивший 21–24% от общего его накопления в урожае ячменя.

Таблица 2. Накопление в урожае ячменя элементов питания и баланс азота удобрений

Вариант	Накопление в урожае, мг/сосуд. Среднее за 2 года			Баланс азота удобрения ^{15}N , %, 2017 г.		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	использовано растениями	закрепилось в почве	неучтенные потери
1. РК (фон -Ф)	269	157	355	-	-	-
2.Ф + БП	321	206	353	-	-	-
3. Ф+Naa 45	370	264	417	40,5	37,4	22,1
4.Ф+Naa 45+БП	376	234	414	41,5	38,4	20,0
5.Ф+ Nm 45	341	233	412	45,7	40,6	13,7
6. Ф+ Nm 45+БП	427	267	498	47,8	39,6	12,6
7. Ф+Naa90	445	307	542	42,0	34,7	23,3
8. Ф+Naa 90+БП	499	326	628	42,5	36,3	21,2
9. Ф+ Nm 90	418	328	541	43,5	37,3	19,2
10.Ф+Nm 90+БП	511	352	641	45,6	43,0	11,4
НСР ₀₅	49	32	64			

Таблица 3. Доля источников азота в формировании урожая зерна ярового ячменя, 2017 г.

Вариант	Общее накопление N в урожае, мг/сосуд	В том числе, %			
		N почвы	^{15}N удобрения	N биологический	N «экстра»
1. РК (фон -Ф)	295	100	-	-	-
2.Ф + БП	401	73,6	-	26,4	-
3. Ф+Naa 45	427	69,1	9,1	-	5,6
4.Ф+Naa 45+БП	447	66,0	8,9	23,7	1,3
5.Ф+ Nm 45	415	71,1	10,6	-	18,3
6. Ф+ Nm 45+БП	514	57,4	8,9	20,6	13,0
7. Ф+Naa90	509	78,0	15,9	-	26,1
8. Ф+Naa 90+БП	546	54,0	15,0	19,4	26,6
9. Ф+ Nm 90	558	52,9	15,1	-	32,1
10.Ф+Nm 90+БП	665	44,4	13,2	15,9	26,5

При удвоении доз азотных удобрений увеличивается общий вынос азота с урожаем ячменя, возрастает использование растениями азота из всех источников (табл. 3). Без биопрепарата доля азота удобрения в урожае составила по обеим формам 13–15%, хотя общий вынос азота удобрений был существенно больше по сравнению с дозой N45. Биопрепарат при дозе удобрений N90, практически не изменил размеров и доли азота удобрения в общем выносе, но увеличил в урожае до 16–19% долю биологического азота и снизил по мочеvine долю «экстра»-азота на 7%, то есть замедлял процесс минерализации в почве органического вещества.

Исследования динамики потоков азота в период вегетации ячменя свидетельствуют о том, что в фазу кущения основное количество ^{15}N закрепляется в почве, потери его невелики. Растениями усваивается при внесении N_{45} в виде аммиачной селитры 10–12% от внесенной дозы, закрепляется в почве 80–84%, потери 6–8%. Биопрепарат увеличивает закрепление азота в почве и снижает газообразные потери. При использовании мочевины в дозе N_{45} от биопрепарата в 1,5 раза возрастает использование азота растениями и снижается на 8% его закрепление в почве. При внесении биомодифицированной аммиачной селитры в дозе N90 в 1,5 раза повышается потребление растениями азота в фазу кущения, снижается закрепление его в почве. Внесение биомодифицированной мочевины в дозе N90 несколько увеличивает закрепление азота в почве и в 2 раза снижаются его потери. В фазу трубкования продолжается использование растениями азота на формирование биомассы растений, уменьшается закрепление азота в почве и возрастают газообразные и другие потери этого элемента. Нанесение биопрепарата на гранулы аммиачной селитры в дозе N45 в трубкование практически не влияет на потоки азота, тогда как на мочеvine возрастает его использование растениями и снижается закрепление в почве. При возрастании дозы N_{aa} биопрепарат увеличивает использование азота растениями и снижает его газообразные потери. Аналогичная закономерность действия биопрепарата получена и при внесении мочевины в дозе N90.

В фазу колошения значительно возрастает потребление растениями азота удобрений, снижается закрепление в почве и слабо изменяются по сравнению с предыдущей фазой потери азота. При внесении N_{aa} и N_m в дозе N_{45} биопрепарат положительно влияет на потребление ^{15}N растениями, в результате чего снижаются его непроизводительные потери. Биомодификация азотных удобрений, вносимых в дозе N90, положительно отражается на потреблении азота растениями в фазу колошения.

Таким образом, применение биомодифицированных азотных удобрений положительно влияет на урожайность зерна ячменя. Внесение этих форм азотных удобрений увеличивает использование азота мочевины и аммиачной селитры на формирование урожайности зерна, повышает, или практически не изменяет закрепление азота в почве, и снижает газообразные потери азота удобрения. В фазу кущения биопрепарат повышает потребление азота растениями при внесении мочевины в дозе N_{45} , снижает закрепление азота в почве и исключает потери азота. Азот аммиачной селитры в этой дозе от биопрепарата больше закрепляется в почве и меньше теряется. В фазу трубкования ячменя при внесении биомодифицированных N_{aa} и N_m возрастает использование ^{15}N растениями и снижаются газообразные потери азота.

Список использованной литературы

1. Чекмарев П.А. Состояние плодородия почв и мероприятия по его повышению в 2012 г. // *Агрохимический вестник*. – 2012. – № 1. С. 2–4.
2. Завалин А.А., Чернова Л.С., Гаврилова А.Ю., Чеботарь В.К. Влияние минеральных удобрений, биомодифицированных микробным препаратом бисолбифит, на урожай ярового ячменя // *Агрохимия*. – 2015. – № 4. – С. 21–32.
3. Сычев В.Г., Ефремов Е.Н., Завалин А.А., Романенков В.А., Шафран С.А., Аристархов А.Н., Шильников И.А. Прогноз потребности и платежеспособного спроса сельского хозяйства Российской Федерации на минеральные удобрения до 2020 года. – М.: ВНИИА, 2011. 52с.
4. Тихонович И.А., Кожемяков Л.Н., Чеботарь В.К. и др. Биопрепараты в сельском хозяйстве (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве). М.: Россельхозакадемия, 2005. 154 с.
5. Петров В.Б., Чеботарь В.К. Микробиологические препараты в практическом растениеводстве России: функции, эффективность, перспективы // *Рынок АПК*. – 2009. – №7. – С.16–18.
6. Chebotar V.K., Zavalin A.A., Aritkin A.G. Biomodified mineral fertilizers: efficiency use and mode of actions. LAMBERT Academic Publishing: Saarbrucken, Deutschland. – Germany, 2017. – 100 p.
7. Ohkama-Ohtsu N., Wasaki J. Recent progress in plant nutrition research: cross-talk between nutrients, plant physiology and soil microorganisms // *Plant Cell Physiol*. – 2010. – V 51. – P. 1255–1264.
8. Петров В.Б., Чеботарь В.К., Казаков А.Е. Микробиологические препараты в биологизации земледелия России // *Достижения науки и техники АПК*. – 2002. – №10. – С. 16–20.
9. Шуреков Ю.В., Даньков Д.Б., Кочетов В.М. Бисолбифит – перспективная новинка на рынке биопрепаратов // *Поволжье Агро*. – 2011. – №4. – С. 28–29.

ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ В ПОСЕВАХ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО СОРТА КУСТАНАЙСКИЙ ЯНТАРЬ

Искаков Р.К., Кулинич В.А., Шило Е.В.

ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция»,
Казахстан, *iskakovrk@mail.ru*

Фитосанитарный мониторинг в агробиоценозе льна масличного проводили с целью выбора средств защиты растений от патогенов для получения максимального урожая.

Фитосанитарные мероприятия включают в себя комплекс средообразующих агротехнических приёмов по оптимизации фитосанитарного состояния агроэкосистемы, реализация которых рентабельно позволяет сохранить ту часть урожая, которая отсутствовала бы в результате поражения патогенами.

Для оценки складывающейся фитосанитарной ситуации на льне проводили регулярные учётные численности вредителей, распространения и развития болезней, засорённости сорняками. На основе полученных данных определяли необходимость проведения защитных мероприятий и оптимальные сроки обработки.

В результате обследований получили информацию о состоянии растений льна в уязвимые фазы развития, данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Степень устойчивости сорта Кустанайский янтарь к болезням

Название болезни (возбудителя)	2017 г		2018 г		в среднем за 2 года	
	поражено растений, %	степень развития болезни, %	поражено растений, %	степень развития болезни, %	поражено растений, %	степень развития болезни, %
Фузариозное увядание (Fusarium oxysporum)	0,5	4,2	0	0	-	-
Полиспороз Aureobasidium pullulansf. Lini)	2,7	13,5	1,8	10,5	2,25	12,0

В фазе всходов провели учёт фузариозного увядания по пятибалльной шкале. В 2018 году болезнь на льне полностью отсутствовала, а в 2017 году были поражены единичные растения с незначительной степенью поражения 0,5% и развитием болезни 4,2%.

В период бутонизации-цветения учитывали полиспороз (ломкость стеблей). Поражение растений полиспорозом составило в среднем 2,25%, который проявился в виде перетяжек и изломов у основания стебля на 12,0% [1]. В связи с незначительным распространением и слабой степенью развития болезней, фунгициды на льне не применяли.

В течение вегетации льна масличного проводили мониторинг основных вредителей, таблица 2.

В период всходов льна масличного до фазы «ёлочки» численность блошки подсчитывали с помощью учётной рамки. Вредителя на растениях оказалось ниже экономического порога вредоносности (ЭПВ) по двум годам наблюдений с численностью 13–16 жуков/м², что выше пороговой величины в среднем на 4,5 жуков/м².



Фузариоз



Полиспороз

Рисунок 1 – Основные болезни льна масличного**Таблица 2** – Видовой состав и численность основных вредителей льна сорта Кустанайский янтарь

Название вредителя	ЭПВ	Численность, шт		
		2017 г	2018 г	в среднем за 2 года
Синяя льняная блоха (Aphthoma euphridae)	10 жуков/м ²	13,0	16,0	14,5
Льняной трипс (Thrips linarius)	5–8 трипсов/растение	3	1	2
Луговой мотылёк (Pyrausta sticticalis)	5 гусениц/м ²	0	7	-

В период активного роста растений льна масличного (фазы «ёлочки» - «бутонизация») учитывали льняного трипса и гусениц лугового мотылька. Трипсов оказалось в среднем за два года 2 шт/растение (ЭВП 5–8 шт/растение). Гусениц лугового мотылька в 2017 году обнаружено не было, зато в 2018 году их было насчитано в количестве 7 шт/м² (при ЭВП 5 шт/м²), возникла необходимость проведения обработки посевов льна масличного (Данадим Эксперт 1 л/га + Петра 0,1 л/га).



Синяя льняная блоха



Льняной трипс



Луговой мотылёк

Рисунок 2 – Основные вредители льна масличного

Что касается сорнополевой растительности, то можно отметить, что поля хозяйства имеют достаточно сильную засорённость. Особенно преобладают из многолетних осот полевой, а из однолетних просо куриное и щирица обыкновенная, таблица 3.

Таблица 3 – Видовой состав основных сорняков

Вид сорняка	Количество сорняков, шт/м ²			Пределы допустимого (по шкале Туликова), в баллах
	2017 г.	2018 г.	в среднем за 2 года	
Осот полевой (<i>Sonchus arvensis</i>)	4	3	3.5	2
Просо куриное (<i>Echinochloa crus-galli</i>)	8	6	7	1
Щирица обыкновенная (<i>Amarantus hybridus</i>)	17	16	16.5	1

Анализ табличных данных показал, что численность всех сорняков ежегодно превышала пределы допустимого по шкале глазомерной оценки засорённости поля, разработанной А.М. Туликовым [2].



Осот полевой



Просо куриное



Щирица обыкновенная

Рисунок 3 – Основные сорняки льна масличного

Мониторинг по сорно-полевой растительности показал необходимость применения гербицидов в посевах льна масличного сорта Кустанайский янтарь в оба года изучения.

Список использованной литературы

1. Кутузова С.Н. Генетические основы селекции льна на устойчивость к ржавчине. СПб., ВИР, 2014. 172 с.
2. Туликов А.М. Метода учёта и картирования сорнополевой растительности. Уч. Пособие. М., МСХА, 1974. 47 с.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ГОРЧИЦЫ К ПОЧВЕННЫМ УСЛОВИЯМ

Койшекен А., Хамзина Б.Н., Нурманов Е.Т.

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, Астана, Казахстан
nur.erbol@inbox.ru

На сегодняшний день во всем мире происходят значительные изменения в области сельского хозяйства, которые выражаются в росте интереса сельхозтоваропроизводитель и перерабатывающей индустрии в масличных культурах.

Исходя из данных статистического комитета при Министерстве Экономики Республики Казахстан, в 2017 году посевные площади масличных культур составляли 2,44 млн.га, когда уже в 2018 году рекордные для страны 2,84 млн.га увеличившись на 14%[1].

В мире с каждым днем меняются потребности рынка и мировых тенденций на продукты питания, в связи с этим правительство Республики Казахстан обозначило новые направления развития АПК РК. Так, была принята Государственная программа агропромышленного комплекса на 2017–2021 гг. по Поручению Президента Республики Казахстан, данное на расширенном заседании Правительства Республики Казахстан от 9 сентября 2016 года. Одной из задач программы подразумевает диверсификацию посевных площадей с дальнейшим их расширением под овощными и масличными культурами.

Масличные культуры имеют большое будущее благодаря продуктам переработки, высокоолеиновому маслу (пальмовое), шрот и жмых, которые используются не только в АПК, но и в некоторых отраслях народного хозяйства.

Увеличение производства масличных культур является планомерным мероприятием для решения важных задач развития аграрного сектора экономики. Особая роль в этом направлении отводится горчице.

Горчица сарептская или сизая (*Brassicajunceaе C.*) относится к семейству капустных (Крестоцветные) – Brassicaceae (Cruciferae) [2]. Родина сарептской горчицы – Восточный Китай. Распространена она почти по всей Европе, Сибири, Северной Африке, Китае, Северной Америке. Культивируют ее преимущественно в Швеции, Дании, Голландии.

Горчица типичная, скороспелая северная культура. Она положительно реагирует на длинный день севера, ускоряя свое развитие, выдерживает такие заморозки, при которых гибнет картофель, гречиха, просо и сильно повреждаются овес и ячмень [3].

Горчица имеет большое народнохозяйственное значение, так как в семенах горчицы содержится 25–39% масла, в котором имеется постоянная потребность в различных отраслях промышленности (консервная, хлебопекарная и кондитерская, маргариновая, фармацевтическая, текстильная, мыловаренная и др.).

Горчичное масло отличается высокими вкусовыми качествами. Масло горчицы, благодаря своим уникальным биологическим и химическим свойствам, находит широкое применение не только в пищевой промышленности, но и в других отраслях народного хозяйства [4–6]. Кроме жирного масла, семена горчицы содержат эфирное масло (0,1–1,1%), которое используется в парфюмерной промышленности [3].

Побочные продукты переработки семян – жмых, шелуха – идут на изготовления порошка для медицинских горчичников, горчичного спирта и столовой горчицы. Качество горчичного порошка определяется количеством содержащегося в нем эфирного (аллилового) масла. Горчичный жмых содержит до 30% белка, богатого лизином и используемого при силосовании зеленых кормов и в качестве комплексных комбикормов.

Горчичное масло в сравнении с другими маслами имеет самый низкий кислотный показатель и дольше других сохраняет свои вкусовые свойства, стойко к окислению при хранении и термической обработке. Жирно-кислотный состав масла горчицы характеризуется наличием высокомолекулярных ненасыщенных жирных кислот, содержание которых различается (олеиновой – от 7 до 62%, линолевой – 12–50%, линоленовой – 4–17%, эйкозеновой – 0–19%, эруковой – 0–58%) [7]. Содержание насыщенных жирных кислот составляет 3–7%. В перспективе возможна переработка его в биодизель – горючее для автомобилей и тракторов [3].

Горчица – один из лучших ранних медоносов: благодаря цветению (2–3 недели) она обеспечивает сбор с 1 га более 100 кг меда. Она опыляется дикими насекомыми и медоносными пчелами.

Горчица имеет разветвленный стебель с высотой до 1,6–1,7 м, листья и плоды покрыты плотными желтыми волосками. Листья прикорневые – черешковые, лировидно-перисторассеченные, опушенные, верхние-цельнокрайние, ланцетные, сидячие или короткочерешковые, неопушенные. Цветки ярко-желтые, обоеполые, собраны в соцветие-кисть. Плод-продолговатый тонкий четырехгранный стручок длиной от 2,5 до 5 см и шириной от 2 до 3,5 мм, с шиловидным носиком. Стручки отходят от оси соцветия вверх под острым углом. Семена овально-круглые, черно-сизые, реже желтые, с ясно выраженной ячеистой оболочкой. Масса 1000 семян 2–4 г [8].

Корни горчицы благоприятно влияют на структуру почвы. Она развивает мощную корневую систему, которая проникает в почву на глубину 2,5–3,0 м. Это позволяет горчице даже в засушливые годы, использовать запасы почвенной влаги [9].

В силу значительной растворяющей способности корней они переводят трудно-растворимые питательные вещества в доступные формы для других растений, и способствуют перемещению их из глубоких слоев в верхние. Горчица также применяется для биологической очистки почвы, оказывает обеззараживающее действие на возбудителей грибковых и других заболеваний [3].

Данные института физиологии растений Российской Академии Наук подтверждает, что горчица несет на своих корнях множество клубеньков, обогащающих почву азотом, который в свою очередь накапливается из атмосферного азота [10]. Она также является фитомелиорантом и поэтому оставляет после себя поле, чистое от сорняков, улучшают микрофлору почвы, является хорошим предшественником для озимых и яровых зерновых культур, ведь размещения ее между двумя полями озимой пшеницы предотвращает заболевание корневищными гнилями, повреждение хлебной жужелицей, повышает урожайность пшеницы.

Лучшими предшественниками для горчицы является чистый и занятый пары, зерновые колосовые, пропашные и зернобобовые культуры. Посевы горчицы не размещают после других крестоцветных культур, льна масличного, свеклы, которые имеют

общих вредителей и болезни, а также после подсолнечника, проса. На прежнее место выращивания ее можно возвращать только через 4–5 лет.

Потребление питательных веществ из почвы, накопление их в растениях и вынос с урожаем находится в прямой зависимости с продуктивностью посевов, которая во многом определяется обеспеченностью полевых культур элементами минерального питания [12].

Горчица сарептская нетребовательна к теплу. Семена ее могут прорасти при температуре 2–3°C, дружные всходы появляются при 12–18°C. Всходы переносят заморозки -3...-5°C. Оптимальная температура в первую половину вегетации (18–20°C), высокая температура в период цветения и созревания семян (23–25°C) способствует накоплению эфирного масла.

Горчица отличается высокой засухоустойчивостью. Наибольшую потребность во влаге испытывает в период бутонизации-цветения [13]. Вегетационный период от посева до созревания продолжается в среднем 90 дней, доходя в неблагоприятные годы до 110 дней, причем в более засушливые годы число дней от всходов до созревания сокращается, а во влажные годы, наоборот удлиняется.

К почвам горчица сравнительно нетребовательна, но хорошо растет на черноземах и каштановых почвах. Исследования, проведенные ВИУАА [14] показали, что для оптимального роста и развития горчицы требуются нейтральные или даже слабощелочные почвы (рН 6,5–7).

На плодородных почвах горчица дает более высокие прибавки в урожае семян по сравнению с другими культурами. Поэтому участки с посевами горчицы желательно размещать непосредственно после культур, под которые были внесены органические удобрения (картофель, корнеплоды, озимые зерновые), а также после многолетних трав [15]. Наличие даже небольшого количества сорняков в посевах сильно угнетает горчицу в первый период ее жизни, что может привести к снижению урожая семян. Поэтому, с точки зрения физиологического развития, лучшим предшественником для нее будет поле, очищенное от сорняков [12].

Очень мало данных по требованию горчицы к удобрениям. Скорость поступления питательных веществ, как указывает В.Д.Панников [17] зависит от интенсивности фотосинтеза и, в частности, от образования в растениях углеводов и других органических соединений. Вынос питательных веществ на единицу урожая не является постоянной величиной и варьирует в зависимости от почвенно-климатических условий, предшественников, агротехники, удобрений и сорта [18].

По данным М.К.Каюмова [11] горчица выносит на 1 ц семян 5,7 кг азота, 2,0 кг фосфора, 2,3 кг калия. В условиях теплой, умеренно-влажной погоды растения наиболее интенсивно потребляют питательные элементы в фазы бутонизации и цветения. В холодную и дождливую погоду эти процессы сдвигаются на 1 сутки и более поздний период зелёной спелости [19].

Горчица требовательна к минеральному питанию почвы. Потребление элементов питания растениями горчицы зависят от процессов биосинтеза сухого вещества горчицы: наиболее интенсивно они протекают в межфазный период «розетка листьев – цветение», где формировалось более половины конечного урожая и потреблялось более

70% азота и калия, а также около 60% фосфора.

Горчица вследствие короткого периода вегетации и быстрого начального роста требует обильного питания азотом [20]. Исследованиями А.П.Алексеева и др. [21] установлено, что азот потребляется растениями горчицы интенсивно в течение всего вегетационного периода и только во время налива семян его поступает несколько меньше. Наибольшее количество азота концентрируется в листьях.

Избыток азота в молодом возрасте приводит к накоплению его в виде промежуточных продуктов азотистого обмена, вредных для растения [16]. При избытке азота может наблюдаться полегание. Хотя профессор А. Цаде [22] указывал, что у горчицы белой даже при сильном азотном удобрении полегание растений не наблюдалось.

Фосфор, как и азот, имеет первостепенное значение в синтезе белка, в процессе роста и размножения. Фосфор составная часть крахмала. Как и азот, фосфор локализуется, главным образом в тех органах, где происходит активный рост и синтез органического вещества [23]. Фосфор участвует в углеродном обмене, входя в состав гексозофосфатов.

При недостатке фосфора в тканях растений тормозятся процессы синтеза и преобладают процессы распада полимерных соединений, усиливается гидролиз полисахаридов, и нарушается ряд других сторон метаболизма растений. Фосфор ускоряет течение ряда ферментативных процессов [24].

Калий положительно влияет на образование ряда полимерных соединений в растениях, в частности крахмала и жиров. Установлено также, что этот элемент корневого питания способствует использованию железа в синтезе пигментов пластид и хлорофилла [25].

Поступление калия в растения наиболее интенсивно в первые фазы его роста и развития и убывает по мере роста растения [26].

Калий улучшает накопление и передвижение углеводов, увеличивает лежкость, способствует образованию механических тканей, тем самым стебли становятся прочнее. Он повышает устойчивость растений к различным бактериальным и грибным заболеваниям.

При недостатке калия затрудняется поглощение аммиачного азота, так как в этом случае в растениях накапливаются в большом количестве аммиак, при высокой концентрации которого возможно отравление растительного организма [24].

Учитывая вышеизложенное, следует отметить, что горчица является сельскохозяйственной культурой, выращивание которой в Северном Казахстане станет одним из путей дальнейшего подъема сельского хозяйства нашей страны в условиях диверсификации. Учитывая перспективность культуры и большой спрос на рынке для повышения продуктивности и качества горчицы, необходимо изучить биологические требования культуры к минеральному питанию, отзывчивость на внесения удобрений.

Список использованной литературы

1. [<http://stat.gov.kz>].
2. Вавилов П.П. Практикум по растениеводству – М., 1983. – 246 с.
3. Половинкина А.Г. Горчица. Примаков. – Свердловск, 1952. – С. 19 – 38.
4. Гірчиця /Мазурв.О., Проців П.Б., Гамалій С.М., Попович Ю.В. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2009. 88 с.

5. Кириленко А.Л. Горчица белая в пожнивных посевах // Тематическая подборка Украинского научно-исследовательского института научно-технической информации и технико-экономических исследований госплана УССР Киевского отделения. 1980. № 408/2. С. 2–4.
6. Гриценко В.Т., Чехов А.В. Технологический процесс получения белковых добавок и твёрдого биотоплива из жмыхов и шротов семян масличных культур // НТБ институту олійних культур УААН. Запоріжжя: 2007. вип. 12. С. 271–276
7. Appelqvist L.A. Hereditary and environmental variations in the content linolenic acid in rapeseed and white mustard seed // Fat Oil. Chemistry. - 1968. - P. 51–56.
8. Кулина Е.М. Влияние норм высева и способов посева горчицы на урожай // Агротехника масличных культур. – Краснодар, 1968. – С. 219 – 223.
9. Космодемьянский М. П. Сарепская горчица. – Волгоград, 1967. – С. 61.
10. Баранский Д.М. Рыжик и горчица в иркутской области / д. М. Баранский, П. А. Яхтенфельд. – Ярославль, 1976. – С 44 – 57.
11. Каюмов М.К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. М.: ВО Агропромиздат, 1989. 320 с.
12. Баланс питательных веществ в севообороте и программирование урожаев полевых культур / и. С. Шатилов [и др.] // Программирование урожаев с.-х. культур. – Казань: Татарское книжное изд-во, 1984. – С. 31 – 40.
13. Елсупов М.П. Однолетние кормовые культуры / М. П. Елсупов. – М.: Сельхозгиз, 1954. – 363 с.
14. Шейбе А. Растениеводство / А. Шейбе. – М.: Издательство иностранной литературы, 1958. – С. 357 – 359.
15. Растениеводство. / Под ред. Г. С. Посыпанова. – М.: КолосС, 2006. – 612 с.
16. Соболева М.П. Физиологические особенности питания льна и применения удобрений. Автореф. дисс. к. с.-х. н. М.: ТСХА, 1949. 23 с.
17. Панников В.Д. Почвы, удобрения, урожай. М.: Колос, 1964. 103–311.
18. Головенко, В.И. Влияние норм высева семян льна-долгунца сорта К-6 в сочетании с нормами минеральных удобрений на формирование урожая и качество продукции при выращивании его на товарные и семенные цели. Автореферат на соискание кандидата сельскохозяйственных наук. Киев, 1991.
19. Ненайденко Г.Н. и др. Современное состояние и перспективы химизации земледелия в Ивановской области. Рациональное использование удобрений и физиологически активных веществ в Ивановской области. Л., 1986. С.6–7.
20. Корогодова Н.С, Шульцева Г.П, Минеральные удобрения. М.: Колос, 1975. С.187–188.
21. Алексеев А.П., Мелентьева К.М. Влияние минерального питания на продуктивность и поступление питательных веществ в растение сарептской горчицы в зоне недостаточного увлажнения. // Агрохимия, 1975. – С.114–121.
22. Цаде А. Растениеводство. Перевод с нем. под ред. акад. И.В. Якушкина, Москва, 1937.
23. Бардышев М.А. Накопление минеральных элементов в различных органах картофеля в процессе вегетации. - Минск, 1971. - 88 с.
24. Власюк П.А., Власенко Н.Е., Мицко В.Н. Химический состав картофеля и пути улучшения его качества. Киев, 1979. – 196 с.
25. Вечер А.С., Гончарик М.Н. Физиология и биохимия картофеля. – Минск: Наука и техника, 1973. – 264 с.
26. Журбицкий З.И., Лавриченко В.М. Определение потребности растений в питании методом растительной диагностики // Агрохимия. - 1977. - №9. - С. 127–133.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АГРОРЕСУРНОГО ПОТЕНЦИАЛА В КАЗАСТАНЕ

¹Комаров А.А., ¹Суханов П.А., ²Иорганский А.И.

¹ФГБНУ Агрофизический институт РАН,
Россия, Санкт-Петербург, Zelenydar@mail.ru

²Казахский НИИ земледелия и растениеводства,
Алматинская обл., Республика Казахстан, a.iorganskiy@mail.ru

Согласно хорошо известным законам естествознания и экологии, главными продуцентами органического вещества являются зеленые растения. Именно они, используя энергию солнца и плодородие почв, создают первичное органическое вещество – источник питания и энергии для животных и человека (то есть, консументов).

Базовой отраслью сельского хозяйства является растениеводство. Следуя этим правилам, мы пришли к выводу, что определение, оценку и управление АРП возможно успешно осуществить только на основе системно-функционального подхода. В соответствии с выбранным подходом сформулировано определение понятия Агроресурсного потенциала - АРП (Суханов П.А., 2013).

АРП - Это общая интегральная продуктивность в зерновых единицах сельскохозяйственных угодий (земель) с присущими им почвами, которая может быть получена в конкретных природно-климатических условиях при определенных ресурсах обеспечения и управления, а также при конкретных условиях и возможностях их реализации.

На этом основании был разработан структурный каркас АРП (Табл.1).

Исходя из сформулированного определения и приведенной таблицы АРП является интегральной функцией пяти основных составляющих (групп факторов), эти основные факторы легли в основу АРП для гумидных условий Северо-Западного региона РФ.

В условиях аридного климата Казахстана для засушливых районов в АРП следует добавить основной лимитирующий биопродуктивность возделываемых культур фактор - обеспеченность водными ресурсами с учетом запасов влаги, пригодной для обеспечения растениеводства. Таким образом АРП как интегральная производная нескольких сложных составляющих может быть выражена в следующем виде:

АРП = F (АБР, АЗР, АКР, РОУ, УВР);

В этом выражении: **АРП** - агроресурсный потенциал; **АБР** - агробиологические ресурсы; **ПЗР** - почвенно-земельные ресурсы; **АКР** - агроклиматические ресурсы; **РОУ** - ресурсы обеспечения и управления; **УВР** - условия и возможности реализации.

Ценность агробиологических ресурсов (первая группа факторов) характеризуется, в первую очередь, урожайным потенциалом возделываемых культур, а также их требованиями к почвенным и агроклиматическим условиям. Виды и сорта культур постоянно обновляются, менее урожайные сменяются более урожайными. Обновление видов и сортов соответственно является одним из направлений наращивания АРП.

Таблица 1. Структурный каркас агроресурсного потенциала

Агроресурсный потенциал (АРП)		
№	Группа ресурсов	Виды ресурсов
1.	Агробиологические ресурсы	Виды, сорта с.-х. культур. Качество семян и посадочного материала
2.	Агроклиматические ресурсы	ФАР, тепло- и влагообеспеченность, продолжительность вегетационного периода
3.	Почвенно-земельные ресурсы	Площадь с.-х. угодий и земель, пригодных для земледельческого освоения. Состав почвенного покрова, плодородие почв
4.	Ресурсы обеспечения и управления	Финансовые, материально-технические, организационно-хозяйственные, технологические, кадровые, научные, информационные, сервисные и другие ресурсы, которые прямо или опосредованно могут влиять на производительную способность базовых факторов
5.	Условия и возможности реализации	Характер общегосударственной политики, социально-экономические и рыночные условия, экологическая обстановка и географическое положение
6.	Водные ресурсы для районов с дефицитом влаги	Наличие запасов влаги, пригодной для обеспечения растениеводства (земледелия)

Почвенно-земельные и агроклиматические ресурсы составляют природную группу факторов, которые обуславливают возможность выращивания тех или иных культур, обеспечивают условия, необходимые для их роста и развития, то есть для реализации их урожайного потенциала. Климатические условия определяют климатически обеспеченную урожайность, почвенные условия (плодородие почв) фактически возможную урожайность. Очевидно, что чем благоприятнее почвенные и агроклиматические условия, тем выше реализация урожайного потенциала культур. Эти природные факторы относительно постоянные величины для конкретных территорий, по крайней мере, на определенный период времени. Агроклиматические ресурсы практически не подвластны воздействию человека. Почвенно-земельные ресурсы, их состояние, в первую очередь плодородие почв существенно изменяются при сельскохозяйственном использовании земель. Оптимизация агрономически важных свойств почв способствует повышению их плодородия, увеличивает их ресурсный потенциал, обеспечивает более эффективное использование погодно-климатических условий и наиболее высокую реализацию урожайного потенциала культур. Это второе направление наращивания АРП в целом.

Три рассмотренные группы факторов наиболее взаимосвязаны и взаимозависимы, они образуют собственно продуцирующую систему (то есть агроценоз или агроэкосистему), производящую ресурс потребления. Отмеченное обстоятельство позволяет определить эти группы ресурсов (факторов), как базовые в структуре АРП.

Четвертая группа факторов состоит из ресурсов обеспечения и управления, характеризующих возможности использования базовых ресурсов, а также обеспечения и использования водных ресурсов для полива сельскохозяйственных культур. Факторы обе-

спечения и управления чрезвычайно разнообразны, весьма динамичны во времени, они постоянно изменяются, как в отдельности, так и в совокупности. Наличие тех или иных возможностей в значительной мере определяется и зависит от существующих политических, социально-экономических и других условий, относящихся к пятой группе. Эта группа факторов определяет возможности выбора технологий возделывания и приемов управления производственным процессом, которые оказывают определяющее влияние на урожайность сельскохозяйственных культур. Таким образом, выбор оптимальных технологий возделывания и приемов по уходу за посевами сельскохозяйственных культур становится третьим направлением в повышении эффективности использования и наращивании АРП.

В соответствии с определением АРП, характеристикой и обоснованием роли составляющих его факторов разработана схема структурно-функциональной организации и реализации АРП (рис.2). Очевидно, что роль каждой из выделяемых групп факторов в формировании АРП неодинакова, также очевидно, что неодинаково значение (участие) и каждого отдельного фактора в формировании АРП.

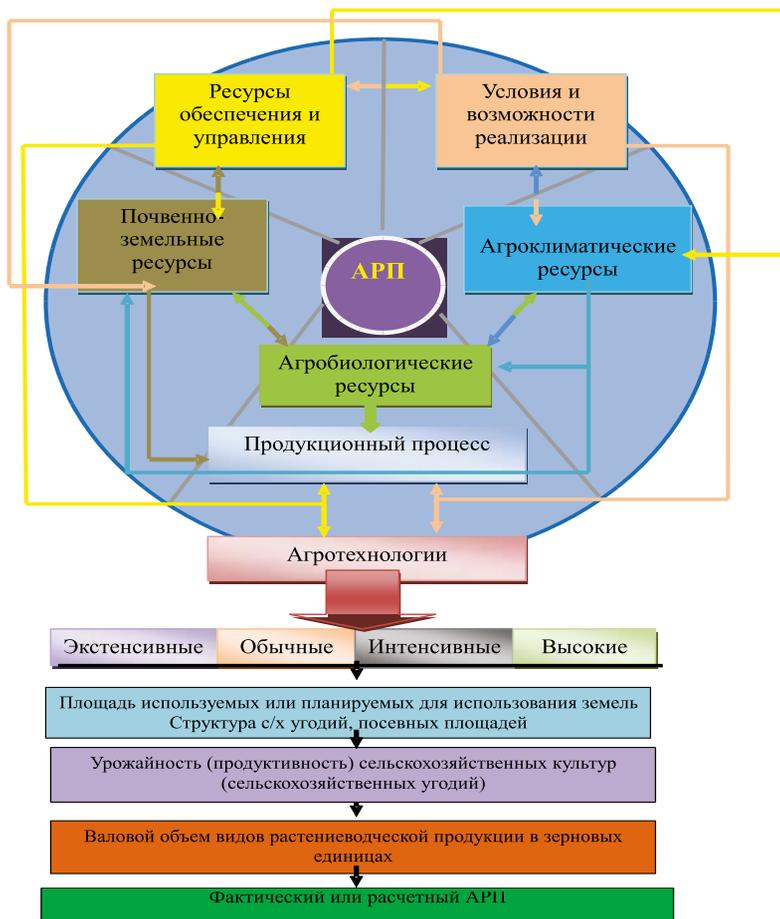


Рис.2. Схема структурно - функциональной организации и реализации АРП

Взаимодействие и взаимовлияние факторов представляется весьма разнообразным и достаточно сложным, но именно во взаимодействии всех факторов, во взаимодействии в той или иной степени управляемом (контролируемом) человеком, реализуется АРП. Исходя из определения и возможности реализации в различных вариантах АРП должен подразделяться на несколько видов.

- *Фактический агроресурсный потенциал (ФАРП)* - это фактически полученный объем растениеводческой продукции хозяйствующим субъектом (регионом, районом, сельскохозяйственным предприятием) с определенной площади сельскохозяйственных угодий при фактической структуре посевов, при фактических погодно-климатических условиях, в определенный год.

- *Расчетный агроресурсный потенциал (РАРП)* - это расчетная величина объема растениеводческой продукции, который может быть получен с сельскохозяйственных угодий региона (района, сельскохозяйственного предприятия) или любой заданной площади, с почвами известного плодородия, в условиях со среднемноголетними погодно-климатическими условиями, при существующих или прогнозируемых ресурсах обеспечения, оптимальной структуре посевов, нормальном материально-техническом и научном обеспечении. Соответственно РАРП может быть рассчитан как применительно к сложившейся структуре посевных площадей и существующему ресурсному обеспечению (*эффективный агроресурсный потенциал - ЭАРП*), так и применительно к прогнозируемым сценариям развития (*перспективный агроресурсный потенциал - ПАРП*). Очевидно, что ПАРП может быть определен на разные сценарии, например на различные по интенсивности системы земледелия, или с учетом ожидаемых изменений климата.

Так, эффективный ЭАРП и ПАРП в настоящее время могут быть значительно повышены ландшафтным ведением земледелия и применением точных агротехнологий. Эти два вида подхода оптимально дополняют друг друга и обеспечивают наиболее эффективное использование агробиологических, агроклиматических, почвенно-земельных и водных ресурсов, а также групп ресурсов обеспечения и управления, условий и возможности их реализации в конкретных природных и агроэкологических условиях.

Высокоинтенсивные или точные агротехнологии создаются для особых сортов сельскохозяйственных культур с высоким генетическим потенциалом продуктивности и качества продукции, который реализуется точным регулированием производственного процесса по микропериодам органогенеза различными средствами в условиях исключительно ровной поверхности на производственных участках с однородным почвенным покровом и оптимальными условиями увлажнения, теплообеспеченности, почвенного плодородия. Подбор таких участков – необходимое условие высокой эффективности агротехнологий. Почвенно-ландшафтная неоднородность сильно усложняет технологический процесс в связи с необходимостью маневрирования технологическими операциями по изменению режимов доз удобрений, пререператов и т. п. Из этого ясно, что путь к высокоэффективному использованию земель лежит через учет многообразных почвенно-ландшафтных условий, их идентификацию и отбор подходящих производственных участков. Для этого необходимо проведение агроэкологической оценки и типизации земель и разработка ГИС агроэкологической оценки земель для проектирова-

ния адаптивных и точных агротехнологий. При этом наиболее эффективно реализуются также финансовые, материально-технические, организационно-хозяйственные, научные, сервисные, водные и другие ресурсы обеспечения и управления, условия и возможности разработки государственной технологической политики, улучшения социально-экономических условий, соответствия рыночным отношениям, хозяйственным укладам, улучшения экологии земель и наращивания АРП.

Таким образом следует различать в основном три вида агресурсного потенциала: фактический (ФАРП), эффективный (ЭАРП) и перспективный или потенциальный (ПАРП). Первый фиксируется по факту хозяйственной деятельности, два других определяются расчетным путем. Сравнительная оценка фактического и эффективного АРП будет характеризовать эффективность растениеводческой отрасли. Сравнительная оценка фактического и перспективного АРП будет отражать перспективы роста.

В свое время В.В. Докучаев констатировал, что почва - это зеркало ландшафта. В настоящее время, развивая сформулированный Докучаевым тезис, можно с определенностью сказать, что состояние земель и почв являются зеркальным отражением социально-экономической политики государства. Поэтому, именно земельные ресурсы как основное средство сельскохозяйственного производства, наряду с почвенными и агроклиматическими относятся к базовым составляющим агресурсного потенциала. Все вместе они образуют «триединый ресурс», определяющий возможности земледельческого использования территорий и их сельскохозяйственную ценность.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 3. Интегрированная система защиты и карантин растений от вредных организмов и экологическая устойчивость агробиоценоза

СКРИНИНГ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ТВЕРДОЙ ГОЛОВНЕ ПШЕНИЦЫ В ЮГО-ВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ КАЗАХСТАНА <i>Маденова А.К., Кохметова А.М., Атишова М.Н., Галымбек К., Кейшилов Ж.С., Кумарбава М.Т., Амангельдинова М.Е.</i>	6
О ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ НАСАЖДЕНИЙ ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЫ Г. АСТАНЫ <i>Мухамадиев Н.С., Ашикбаев Н.Ж., Кенес Н., Салтиев Р.К., Болат Ж. Суюндиков Ж.О., Турашева Ж.М., Куанышбаев Н.К.</i>	10
PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OF AGROFORESTRY IN KAZAKHSTAN <i>Nizamdinova G. K., Sagitov A.O., Mukhamadiyev N.S.</i>	14
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ПРЕПАРАТ ПРЕСТИЖ ПЛЮС В БОРЬБЕ С ТУТОВОЙ ОГНЕВКОЙ <i>Носирова З.Г., Анорбаев А.Р., Камбарова М.Х.</i>	16
ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ СЕМЯН БОБОВЫХ КУЛЬТУР <i>Олейник А.Т., Рожкова Г.И., Ковалёва Е.В., Молдахметова Г.Т.</i>	20
ВЛИЯНИЕ И ТРАНСФОРМАЦИЯ ФТОРА И ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ПОЧВЫ И ВИНОГРАДНИКИ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Оразбеков К.Г., Шыныбаев М.Д., Мусакулова А.С., Жумагулова Ж.Б.</i>	27
ЗАЩИТА КАПУСТЫ ОТ СОСУДИСТОГО БАКТЕРИОЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАКТЕРИОФАГОВ <i>Орынбаев А.Т., Джалилов Ф.С-У., Рузимурадова Л.Р.</i>	31
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ВОЗБУДИТЕЛЮ СЕПТОРИОЗНОЙ ЛИСТОВОЙ ПЯТНИСТОСТИ ПШЕНИЦЫ <i>ZIMOSEPTORIA TRITICI</i> НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА <i>Пахолкова Е.В., Сальникова Н.Н., Куркова Н.А.</i>	34
УЧЕТ КЛИМАТИЧЕСКИХ РИСКОВ В ПРАКТИКЕ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ИГР <i>Перевертин К.А., Сагитов А.О.</i>	38
БИОЛОГИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ ЧИСЛЕННОСТИ ЩЕЛКУНОВ В ТАБАЧНОМ АГРОЦЕНОЗЕ <i>Плотникова Т.В., Исмаилов В.Я., Санин М.Ю.</i>	42

СИНТЕТИКАЛЫҚ ПИРЕТРОИДТАРДЫҢ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІ <i>Рвайдарова Г.О., Туйтебаева Г.Е., Бейсен Г.</i>	46
СБОР ОБРАЗЦОВ ПОПУЛЯЦИИ ВИДОВ РЖАВЧИНЫ И ПЯТНИСТОСТИ ЛИСТЬЕВ ПШЕНИЦЫ В РЕГИОНАХ КАЗАХСТАНА <i>Рсалиев А.С., Байгутов М.Ж., Асраубаева А.М., Гультияева Е., Амирханова Н.Т.</i>	48
СОЗДАНИЕ ГОМОЗИГОТНЫХ ЛИНИЙ РИСА С ГЕНАМИ УСТОЙЧИВОСТИ К ПИРИКУЛЯРИОЗУ МЕТОДОМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ГАПЛОИДИИ <i>Савенко Е.Г., Мухина Ж.М., Глазырина В.А., Коротенко Т.Л.</i>	54
ВНЕДРЕНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ НА БАЗЕ ТОО «БАЙСЕРКЕ-АГРО» <i>Сагитов А.О.</i>	59
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ АГРОТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТАБАЧНОГО СЫРЬЯ В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ <i>Саломатин В.А., Саввин А.А.</i>	64
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФАГОТЕРАПИИ В БОРЬБЕ С БАКТЕРИАЛЬНЫМ ОЖОГОМ ПЛОДОВЫХ <i>Самойлова А.В.</i>	68
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМЫХ ГАЗОВЫХ СРЕД ПРОТИВ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЗАПАСОВ <i>Сарсенбаева Г.Б., Сагитов А.О., Мухамадиев Н.С., Жанарбекова А.Б., Усембаева Ж.С., Салпиев Р.К.</i>	72
ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН ПШЕНИЦЫ СТИМУЛЯТОРАМИ – ГАРАНТИЯ ВЫСОКОГО УРОЖАЯ <i>Сарсенбаева Г.Б., Джаймурзина А.А., Усембаева Ж.С., Кадырбекова Ж.Д., Жұмаханұлы О.</i>	75
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ФУНГИЦИДОВ ПРОТИВ БУРОЙ ПЯТНИСТОСТИ ГРЕЦКОГО ОРЕХА <i>Сафаров А.А., Хасанов Б.А., Бойжигитов Ф.М.</i>	78
КОМПЛЕКСНАЯ ЗАЩИТА РАПСА В УСЛОВИЯХ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Сидорик И.В., Зинченко А.В., Плотников В.Г.</i>	82
ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ЛЮПИНА ОТ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ <i>Слесарева Т.Н.</i>	88
ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ НАСЕКОМЫХ-ВРЕДИТЕЛЕЙ НА ПОЛЯХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР ТОО «БАЙСЕРКЕ-АГРО» <i>Сливинский Г.Г., Темрешев И.И., Есенбекова П.А.</i>	94

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ, РАЗМЕЩЕННОГО ПО ПЛАСТУ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ, НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ <i>Смук В.В.</i>	99
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ СТОМП И КОММАНД ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАССАДЫ ТАБАКА <i>Соболева Л.М., Плотникова Т.В.</i>	104
ПОРОГИ ВРЕДНОСТИ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ <i>Сташкевич А.В., Сташкевич Н.С., Колесник, С.А.</i>	110
АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ БЕЗ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ(NO-TILL) В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ <i>Стукалов Р.С.</i>	116
ЗАЩИТА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В ФИТОСАНИТАРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В ЗАУРАЛЬЕ <i>Субботин И.А., Саломатина К.С., Порсев И.Н.</i>	121
ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВЕДЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ НАСЕКОМЫХ В УСЛОВИЯХ IN VITRO TECHNOLOGY OF BREEDING USEFUL INSECTS BY IN VITRO METHOD <i>Сулайманов Б.А., Анорбаев А.Р., Балкибаев Ш.Ш.</i>	126
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕМИОХЕМИКОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭНТОМОФАГАМИ В АГРОЦЕНОЗЕ СЛИВОВОГО САДА <i>Суменкова В. В., Батко М. Г., Елисейев С. Е.</i>	131
FILAMENTOUS FUNGI: SOURCES OF BIOACTIVE SUBSTANCES WITH AGRICULTURAL USE <i>Sirbu T.F.</i>	136
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О МЕЗОФАУНЕ ПОЧВ ПОЛЕЙ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР ТОО «БАЙСЕРКЕ АГРО» <i>Темрешев И.И.</i>	140
ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА NEMASLUG® ПРОТИВ ВРЕДНЫХ МОЛЛЮСКОВ, ОБИТАЮЩИХ НА ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЯХ ТОО «БАЙСЕРКЕ АГРО» <i>Темрешев И.И., Есжанов А.Е., Турсынкулов А.М., Болатбекова Б.</i>	147
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ВРЕДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ, ОБИТАЮЩИХ НА ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЯХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР АГРОПАРКА «КАСКЕЛЕН» <i>Темрешев И.И., Сагитов А.О., Баймагамбетов Е.Ж., Макаров Е.М., Макежанов А.М.</i>	153

ОБНАРУЖЕНИЕ МИКОЗА АЗИАТСКОЙ САРАНЧИ LOCUSTA MIGRATORIA LINNAEUS, 1758 НА ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЯХ ТОО «БАЙСЕРКЕ АГРО» <i>Темрешев И.И., Успанов А.М., Смагулова Ш.Б.</i>	159
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОНИЖЕННЫХ НОРМ РАСХОДА ТЕБУКОНАЗОЛА В БОРЬБЕ С ОБЫКНОВЕННОЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛЬЮ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ <i>Теплякова О.И., Власенко Н.Г., Душкин А.В.</i>	163
ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА АНАЛОГА ФЕРОМОНА ВОСТОЧНОЙ ПЛОДОЖОРКИ И ЕГО АТТАРКТИВНОСТЬ <i>Юлдашев И.Ш., Хаитбаев Х., Тиялябаев З., Хаитбаев А.Х., Бабаев Б.Н.</i>	168
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАЩИТЫ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ПОЧВЕННОЙ ИНФЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Тимофеев В.Н.</i>	172
ЖҮГЕРІ АРАМШӨПТЕРІНЕ ҚАРСЫ ҚОЛДАНЫЛАТЫН ГЕРБИЦИДТЕРДІҢ ӘСЕРІ <i>Түйтебаева Г.Е., Исенова Г.Д., Рвайдарова Г.О.</i> ,	178
ЗАЩИТА ТОМАТА И КАПУСТЫ ОТ ФУЗАРИОЗНОГО УВЯДАНИЯ В ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Есжанов Т.К., Джаймурзина А.А., Умираниева Ж.З., Жамалбекова А.А.</i>	180
АЛЬТЕРНАРИОЗЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ <i>Халмунинова Г.К., Камилов Ш.Г.</i>	183
ИДЕНТИФИКАЦИЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО ОЖОГА ERWINIA AMYLOVORA МЕТОДОМ REAL-TIME ПЦР <i>Хамдиева О.Х., Жаманбаева Г.Т., Берганаева Г.Е.</i>	188
МЕРЫ БОРЬБЫ ПРОТИВ ЗЕРНОВОК НА ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУРАХ <i>Холлиев А., Махмудова Ш., Иргашева Н.</i>	192
УСТРОЙТВА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ ХИМИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ ОТ ТЕРМИТОВ И ДРУГИХ ДРЕВОРАЗРУШАЮЩИХ НАСЕКОМЫХ <i>Холматов Б.Р., Рустамов К.Ж., Ганиева З.А., Хашимова М.Х.</i>	194
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФИТОСАНИТАРНОЙ СИТУАЦИИ В ПОСАДКАХ ЦВЕТНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ ЗАЩИТЫ <i>Малюга А.А., Чуликова Н.С., Енина Н.Н., Голощанов С.А.</i>	200
СИСТЕМЫ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ <i>Шпанев А.М.</i>	206

ЧИСЛЕННОСТЬ ГРИБОВ РОДА FUSARIUM В ПОЧВЕ И РИЗОСФЕРЕ РАСТЕНИЙ СОИ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ СЕМЯН БИОПРЕПАРАТАМИ НА ОСНОВЕ TRICHODERMA <i>Щербакова Т.И., Пынзару Б.В.</i>	211
ДЫННАЯ МУХА – КАРАНТИННЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ, ОГРАНИЧЕННО РАСПРОСТРАНЕННЫЙ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН <i>Ысқақ С., Динасилов А.С., Тойжигитова Б.Б.</i>	215
СЕКЦИЯ 4. Научное и инновационное развитие земледелия и растениеводства, принципы восстановления плодородия почвы и биоты в условиях экологизации сельскохозяйственного производства	
ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ СЕВА И НОРМ ВЫСЕВА СОИ НА РАЗВИТИЕ КЛУБЕНЬКОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА СОРТА «НАФИС» <i>Абитов И.И., Маишулотова М.</i>	220
ПРОДУКТИВНОСТИ ФОТОСИНТЕЗА И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ СОРТА «ГЕНЕТИК-1» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ <i>Абитов И.И., Умирова Д.</i>	225
ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОИ <i>Абитов И.И., Атабаева Х.Н., Хайруллаев С.Ш.</i>	230
ДОННИК НЕОБХОДИМАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА В ЗЕМЛЕДЕЛИИ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Аймұхамбетов У., Анапияева А.К.</i> ,.....	233
ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СОРТОВ СОИ НА СТЕПЕНЬ ТРАВМИРОВАНИЯ И СИЛУ РОСТА СЕМЯН <i>Тлеубаева Т.Н., Альдеков А.Н., Тусупбаев К.Б., Дидоренко С.В.</i>	235
ПЕРСПЕКТИВЫ ГИДРОПОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КАЗАХСТАНЕ <i>Аникина И.Н., Хутинаев О.С., Рахметов А.</i>	239
ИЗУЧЕНИЕ СОРТООБРАЗЦОВ КАБАЧКА И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПО ПРОДУКТИВНОСТИ СЕМЯН В УЗБЕКИСТАНЕ <i>Арипова Ш.Р.</i>	243
ОТАНДЫҚ МАҚТА СОРТТАРЫНЫҢ ТАЛШЫҒЫҚ САПАСЫН БАҒАЛАУ <i>Асабаев Б.С., Үмбетаев И., Махмаджанов С.П.</i>	246
ОПЫТ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МАША В УЗБЕКИСТАНЕ <i>Атабаева Х.Н., Идрисов Х.</i>	252
НОВЫЙ СОРТ ГОРОХА «ЖАСЫЛАЙ» <i>Байтаракова К.Ж., Кудайбергенов М.С.</i>	257

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАДИАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН РИСА ТЯЖЕЛЫМИ ИОНАМИ НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ УСКОРИТЕЛЯ ИОНОВ ДЦ-60 <i>Бакирулы К., Ершин З., Айтжанов А., Абдывалиева К.</i>	260
ПРОДУКТИВНОСТЬ АГРОЦЕНОЗА ОЗИМОГО РАПСА ЗАВИСИМО ОТ ВНЕСЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ И НОРМ ВЫСЕВА <i>Бахмат Н.И., Сендецкий И.В.</i>	263
ЭКОЛОГИЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМИНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФЕРМЕНТАЦИИ И КАВИТАЦИИ СО СБАЛАНСИРОВАННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ CR ⁺³ <i>Бахмат О.Н., Бунчак А.М.</i>	267
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОРЕГУЛЯТОРОВ ИЗ LINARIA GENISTIFOLIA L. В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Боровская А.Д., Мащенко Н.Е., Гуманюк А.В.</i>	271
ИОНДАУШЫ СӘУЛЕЛЕРДІҢ КҮРІШ СОРТТАРЫ ДӘНДЕРІНІҢ ӨНУ ҚУАТЫ МЕН ЗЕРТХАНАЛЫҚ ӨНГІШТІГІНЕ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ <i>Бәкірұлы Қ., Абдывалиева Қ.С., Баумбетова Г.З., Асқарова М.Б.</i>	276
БИОЭКОЛОГИЗАЦИЯ ЗЕМЛИДЕЛИЯ – ВАЖНЕШИЙ ФАКТОР УЛУЧШЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ И ЗООМЕЛИОРАЦИИ ПЕДОБИОНТОВ <i>Витион П.Г.</i>	279
LONG-TERM EXPERIENCE IN GERMANY TO INCREASE THE BIOLOGICAL SOIL FERTILITY WITH THE PHYTOHORMONE-HUMIC ACID COMPOSITION DAROSTIM® TANDEM AND ITS POTENTIAL FOR KAZAKHSTAN <i>Nowick Wolfgang, Zhilkibaev Oral</i>	283
ИЗУЧЕНИЕ ЗАРУБЕЖНЫХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ САФЛОРА В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА РК <i>Гацке Л.Н.</i>	288
НАУЧНО-ОБОСНОВАННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬХОЗТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ВЫБОРУ ВЫСОКОРЕНТАБЕЛЬНЫХ АДАПТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР <i>Гостев А.В., Пыхтин А.И.</i>	293
ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ОБРАБОТКИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ В УСЛОВИЯХ ПРИКАРПАТЬЯ УКРАИНЫ <i>Гриник С.И., Шувар И. А.</i>	299

ВЛИЯНИЕ ПОДКИСЛЕНИЕ ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ НА ИОНО-СОЛЕВОЙ СОСТАВ И ПЛОДОРОДИЕ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ <i>Джайсамбекова Р.А., Салимбаев Р.Р.</i>	303
СОЗДАНИЕ СОРТОВ СОИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОТБОРА ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЧИСТЫХ ЛИНИЙ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ОЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ <i>Дидоренко С.В., Агеенко А.В., Досмухамбетов Т.М., Абугалиева А.И.</i>	309
ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМБАЙНА С РОТОРНЫМ ОБМОЛОТОМ В СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСЕВАХ СОИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТРАВМИРОВАННОСТИ СЕМЯН <i>Дидоренко С.В., Агеенко А.В., Тусупбаев К.Б., Альдеков А.Н.</i>	313
ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В УЗБЕКИСТАНЕ <i>Дусмуратова С.И., Дусмуратов Р.Д.</i>	317
ВЛИЯНИЕ ТРАДИЦИОННЫХ И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА РАЗЛИЧНЫЕ СОРТА ПОДСОЛНЕЧНИКА <i>Ергалиева А.С.</i>	321
CULTIVATION OF SAFFLOWER IN WESTERN KAZAKHSTAN <i>Zhubanysheva A.U., Zhubanyshev A.B., Baimagambetova K.K.</i>	328
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОМОДИФИЦИРОВАННЫХ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ <i>Завалин А.А.</i>	331
ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ В ПОСЕВАХ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО СОРТА КУСТАНАЙСКИЙ ЯНТАРЬ <i>Искаков Р.К., Кулинич В.А., Шило Е.В.</i>	337
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ГОРЧИЦЫ К ПОЧВЕННЫМ УСЛОВИЯМ <i>Койшекен А., Хамзина Б.Н., Нурманов Е.Т.</i>	340
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АГРОРЕСУРНОГО ПОТЕНЦИАЛА В КАЗАСТАНЕ <i>Комаров А.А., Суханов П.А., Иорганский А.И.</i>	345

