

В библиотеку

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

На правах рукописи

Козлов Александр Николаевич

**Биология серой крысы
в районах освоения целинных
земель Северного Казахстана**
(03. 00. 08 — зоология)

Автореферат
диссертации на соискание ученой
степени кандидата биологических
наук

Свердловск — 1980

Работа выполнена в Тургайской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции.

Научный руководитель: член-корреспондент АН СССР
Большаков В. П.

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук—В. С. Смирнов.
кандидат биологических наук, доцент—В. С. Лобачев.

Ведущая организация — Среднеазиатский научно-исследовательский противочумный институт.

Защита состоится *16 декабря* 1980 года в 14 часов на заседании специализированного совета К 002.05.01 по присуждению ученой степени кандидата наук в Институте экологии растений и животных Уральского научного центра АН СССР. Адрес: 620008, г. Свердловск, Л-8, ул. 8 Марта, 202.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института экологии растений и животных УНЦ АН СССР.

Автореферат разослан *11 ноября* 1980 года.

Ученый секретарь специализированного совета кандидат биологических наук *Пястолова О. А.* Пястолова О. А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Освоение целинных земель Северного Казахстана сопровождалось быстрым расселением серой крысы по его территории. Во многих районах этого региона грызуны достигли высокой численности и стали наносить значительный вред сельскому хозяйству. Отсутствие необходимых сведений по биологии вредителя в новой зоне его распространения затрудняло организацию и проведение дератизации. Поэтому изучение серой крысы в Северном Казахстане являлось актуальной проблемой, необходимость скорейшего разрешения которой определялась прежде всего значением этого вида как вредителя и переносчика опасных заболеваний человека и домашних животных.

Цель работы. Целью нашей работы было изучить распространение и места обитания, подвижность и сезонные миграции, роющую деятельность, питание, наземную активность, размножение и особенности изменения численности, строение волосяного покрова и линьку, видовой состав экто- и эндопаразитофауны серой крысы в районах освоения целинных земель Северного Казахстана, а также, на основании полученных данных, разработать рекомендации по организации и проведению дератизации животноводческих помещений применительно к новым региональным условиям.

Научная новизна и практическое значение работы. В диссертации впервые дан анализ процесса заселения Северного Казахстана серой крысой в результате освоения целинных земель. Установлена современная граница ареала крысы в этом регионе. Обобщены результаты многолетних исследований биологии серой крысы, обитающей в сельской местности новой зоны ее распространения. Выявлены характерные места обитания крыс в целинных совхозах. Изучены роющая деятельность, питание, суточный ритм наземной активности, размножение и динамика численности крыс в специфических условиях животноводческих помещений, а также подвижность и сезонные особенности миграций грызунов. На основании анализа данных, полученных при изучении размножения в микропопуляциях с разной плотностью, показано существование обратной связи между плотностью населения и интенсивностью размножения, а также прямой связи между плотностью и эмбриональной смертностью. Исследованы строение волосяного покрова и линька крыс. Впервые изучен видовой состав экто- и эндопаразитофауны серой крысы в Северном Казахстане.

На основании результатов исследований разработано руководство по организации и проведению дератизации животноводческих помещений этой зоны. Рекомендации по борьбе с серой крысой в населенных пунктах сельской местности прошли производственную проверку и были опубликованы Тургайским областным правлением ИТО сельского хозяйства. В настоящее время они широко используются работниками области, проводящими дератизацию на селе.

Публикация. Опубликовано 8 печатных работ, в которых освещены основные положения диссертаций.

Апробация работы. Результаты исследований доложены на 1-ой научной конференции Целиноградской НИИС в 1971 г., на ежегодных заседаниях ученого совета Тургайской областной сельскохозяйственной опытной станции в 1976—1980 гг., на 1-м совещании Уральского отделения Всесоюзного териологического общества (г. Свердловск, 1979 г.), на Всеуральской конференции «Человек и ландшафты» (г. Оренбург, 1979 г.).

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, десяти глав, выводов и списка цитированной литературы, включающего 244 источника, в том числе 48 иностранных. Работа изложена на 184 страницах машинописного текста, содержит 37 таблиц, 15 рисунков.

Г л а в а I МЕТОДИКА И ОБЪЕМ РАБОТЫ

Для изучения распространения серой крысы обследовали совхозы на границе ее ареала. Помимо собственных наблюдений автора, использовались материалы областных и районных ветеринарно-санитарных и эпидемиологических служб, а также результаты широких опросов населения. Места обитания определяли визуально, по наличию крыс и следов их жизнедеятельности.

Подвижность и миграцию изучали методом маркировки корма эозином с последующим сбором окрашенных экскрементов, а также путем наблюдения за заселением крысами животноводческих помещений, освобожденных от них в разное время года и полевых станов, находящихся на различном удалении от поселков. Норы и гнезда изучали путем их раскопки. Предпочитаемость крысами различных кормов определяли по разнице в весе положенных на ночь и оставшихся к утру продуктов. Наземную активность изучали путем подсчета через каждые 2 часа на протяжении суток активных особей по обе стороны от наблюдателя, находящегося в центре прохода. Учитывали средние данные от трех последовательных трехминутных подсчетов. Максимальное число крыс, зафиксированное в течение суток, брали за 100%.

Размножение изучали путем вскрытия и анализа грызунов, до-

бытых в последней декаде каждого месяца, в результате проведения эффективной дератизации. Относительную численность крыс на объектах определяли по среднему числу приходящихся на 100 кв. м. пола трупов грызунов, собранных после проведения по единой методике затравки, а при массовых обследованиях помещений—визуально.

Динамику численности изучали путем наблюдения над отдельными поселениями крыс. Для изучения регуляции численности без вмешательства человека (при длительном отсутствии дератизации после появления зверьков в объекте) грызунов в животноводческих помещениях уничтожали, а затем в течение 1—4 лет следили за изменением численности крыс в заново зародившихся микропопуляциях. Во многих совхозах животноводческие помещения длительное время держали под наблюдением с момента появления крыс в населенном пункте.

Строение волосяного покрова и линьку изучали на шкурках зверьков, добывавшихся ежемесячно в течение года в свинарниках. Эктопаразиты серой крысы, собранные нами со зверьков и из гнезд, определены старшим научным сотрудником Иркутского научно-исследовательского противочумного института Л. К. Нечаевой. Обработка и определение гельминтов крысы выполнены старшим преподавателем кафедры биологии Целиноградского медицинского института В. С. Плещевым. Полученный цифровой материал обработан статистически.

Работа выполнена автором в 1976—1980 гг. в Тургайской областной сельскохозяйственной опытной станции по заказу областного управления сельского хозяйства. Однако, отработка методики по некоторым разделам темы, а также сбор материала начаты уже с 1967 г. в Целиноградской научно-исследовательской ветеринарной станции, а затем продолжены в период учебы в Воронежском университете. Собранные автором за это время материалы также использованы в диссертации.

За период работы по теме на заселенность крысой обследовано 174 совхоза, 4595 различных животноводческих и складских помещений, 198 полевых станов, 905 жилых домов с надворными постройками. В помещениях и открытых биотопах раскопано 296 крысиных гнезд, из них 145—с крысятами. Проведено 26 опытов по изучению питания, 32 опыта—по изучению наземной активности. При изучении подвижности проведено 17 опытов с окрашенным кормом. Добыто и обработано 26200 крыс. Кроме того 4716 зверьков собрано после затравок во время обследований помещений. При изучении сезонной последовательности линьки просмотрено 310 шкурок. Собрано 3312 эктопаразитов крыс (блох, вшей, клещей) как со зверьков, так и из гнезд. На зараженность гельминтами обследовано 227 крыс.

Глава II РАСПРОСТРАНЕНИЕ И МЕСТА ОБИТАНИЯ

До освоения Целины серая крыса в Северном Казахстане встречалась только в отдельных местах, в основном, на севере региона. Ее распространению препятствовали малонаселенность территории, слабое развитие зернового хозяйства и стойлового животноводства, особенно свиноводства. С 1954 года, в период интенсивного освоения этой зоны, за короткий срок были построены сотни новых совхозов, резко возросло поголовье свиней и крупного рогатого скота, быстро увеличилась сеть дорог и интенсивность перевозки грузов. В результате сократились расстояния между населенными пунктами и значительно возросло число мест, пригодных для жизни крыс. Все это, в сочетании с недостаточной в те годы организацией дератизационных работ, создало благоприятные условия для успешного активного и пассивного расселения серой крысы из соседних областей на вновь освоенную территорию, а также быстрого увеличения ее численности.

Активное продвижение крыс шло с запада—со стороны Оренбургской и Челябинской областей и с севера—со стороны Курганской, Северо-Казахстанской и Омской областей. К тому же, одновременно с массовым переселением людей и большим потоком грузов, грызуны завозились сюда из разных районов страны транспортом. В результате большая часть территории региона была заселена крысой практически всего за 10 лет. К 1980 г. свободными от крыс остались, в основном, только южные, малонаселенные, овцеводческие районы.

Современная граница распространения серой крысы проходит, начиная с запада Кустанайской области, несколько южнее следующих крупных населенных пунктов: Жетыгара—Камышное—Докучаевка—Державинск—Кийма—Атбасар, затем поворачивает на север и проходит через Балкашино — Зеренду — Щучинск — Кзылту (обходя полупустынный район р. Силеты) и снова поворачивает на юг, где идет по районам Павлодарского Прииртышья.

Расселяются крысы наиболее быстро и успешно вдоль рек. В поселках, стоящих на берегу реки, крысы первоначально появляются, как правило, в постройках, расположенных ближе к реке, а уже потом заселяют весь поселок. Лесные массивы, наоборот, являются серьезным препятствием для распространения серой крысы.

В сельских населенных пунктах сильнее всего заселены крысой свинарники, телятники, птичники и надворные постройки жилых домов, т.е. объекты с наличием мест, удобных для устройства гнезд, постоянной кормовой базы и источников водопоя.

В теплое время года число мест обитания грызунов увеличивается: часть крыс выселяется из помещений и живет во дворе,

вокруг помойных ям и уборных, в кучах кизяка и соломы, в садах и огородах.

Глава III ПОДВИЖНОСТЬ И СЕЗОННЫЕ МИГРАЦИИ

Опыты и наблюдения показали большую подвижность крыс в сельской местности. Их высокая миграционная активность в этой зоне отмечается весь теплый период года, особенно весной, с подьемом размножения и началом расселения молодняка, и осенью, с наступлением холодов. Зимой (с ноября по март), даже при очень высокой плотности микропопуляций (до 500—800 особей в одном помещении), крысы живут оседло и не выселяются в соседние постройки.

Перемещения крыс внутри объекта происходят постоянно. При кормлении грызунов маркированным кормом только в одном конце помещения окрашенные экскременты встречались по всему объекту. Летом окрашенный помет обнаруживался вокруг опытного помещения и в соседних объектах, чаще в радиусе 25—70 м от места мечения.

Большое влияние на миграцию крыс оказывает сезонная хозяйственная деятельность человека, периодически резко меняющая условия существования грызунов. Летом, после перевода скота из зимних помещений на подножное содержание, крысы, испытывая недостаток в кормах, переселяются в объекты с постоянной кормовой базой: свинарники, телятники, надворные постройки поселка и др. К тому же вскоре после вывода скота начинается ремонт помещений, уборка навоза, что лишает многих грызунов убежищ и также вынуждает их к миграции. При переводе свиней в летние лагеря, некоторые крысы (даже при наличии убежищ и корма) могут покидать свинарник и переходить вслед за свиньями на расстояние до 1,5—2 км.

Осенью, с наступлением постоянных заморозков, животных переводят на стойловое содержание. В животноводческих помещениях для грызунов вновь складываются благоприятные условия. Одновременно резко ухудшаются условия существования зверьков в открытых биотопах, что вынуждает их к миграции в ближайшие помещения с наличием корма. В этот период повышенной подвижности грызунов, как и весной ими чаще заселяются свободные помещения, а иногда—еще не заселенные зверьком поселки.

Наряду со склонностью к мигрированию, наблюдалась сильная привязанность крыс к местам обитания, когда некоторые зверьки длительное время не покидают пустые помещения с отсутствием корма, а по ночам ходят питаться в соседние объекты за 25—50 и даже 200 м.

После эффективной дератизации, когда в помещениях остаются лишь единичные крысы, отмечается повышенная подвижность

уцелевших особей, очевидно, необходимая им для формирования новых семей.

В теплое время года некоторые крысы покидают поселки и обитают в степи. Единичные зверьки встречаются с начала апреля до конца октября в полевых станах, на летних стоянках скота, в копнах соломы и зарослях кустарника, возле водоемов на расстоянии от 1—8 до 20—25 км от ближайшего населенного пункта.

Наблюдения за повторным заселением крысами регулярно освобождаемых от них полевых станов показали, что весной—в начале лета ближайшие полевые станы, находящиеся в 1,5—2,5 км от поселка, заселяются грызунами уже через 2—3 недели после проведения очередной дератизации. При этом в течение безморозного периода они могут повторно заселяться зверьками от 2 до 4 раз. В более отдаленных полевых станах (5—8 км от поселка) крысы повторно появляются обычно во второй половине лета или осенью, от 1 до 2 раз в год.

Нередко уже в начале лета в полевом стане из мигрантов может сформироваться семья. Например, из 56 полевых станов, освобожденных от крыс в конце осени 1975 г. (в которых при повторном появлении грызуны не уничтожались), 7 было заселено весной 1976 г. При этом крысы появились только в ближайших, расположенных на расстоянии 1—4 км от поселка полевых станах. К концу осени этого же года зверьками было заселено 18 станов, находящихся в 1—13 км от поселка. В 4-х из них отмечены семейные поселения крыс. Весной следующего года число заселенных крысой полевых станов снизилось до 11, причем в 5—6 из них грызуны, по-видимому, зимовали, а в остальные перешли весной 1977 г. К осени этого же года резко возросло число заселенных крысами полевых станов, количество семейных поселений в них грызунов, а также среднее и максимальное расстояние от этих станов до ближайшего поселка. Весной 1978 г. крысы отмечались в 14 полевых станах, а к осени—в 22, при этом максимальное расстояние от полевого стана до населенного пункта составило 25 км.

Таким образом, с весны до осенних заморозков число заселенных мигрирующими крысами сезонных поселений человека в степи, по сравнению с исходным—весенним, может увеличиться в 2—2,5 раза, тогда как зимой в большинстве из них (60—70%) крысы гибнут. Летом гибель крыс в полевых станах отмечается в 4—6 раз реже, чем зимой.

В полевых станах, где зимой живут люди или есть ток, на котором после уборки остается зерно, крысы успешно перезимовывают и часто образуют пространственно-изолированные поселения.

Отдельные крысы из семейных поселений могут покидать полевой стан и переходить дальше, заселяя к осени соседние полевые станы или совхозы. В результате широкого пространственного пе-

ремещения крыс, через временные поселения осуществляется связь между микропопуляциями грызунов соседних поселков, а также дальнейшее проникновение крыс на еще не занятые ими территории.

Глава IV НОРЫ И ГНЕЗДА

Интенсивность роющей деятельности крыс, характер проложенных ходов, их число зависят от конструктивных особенностей зданий и плотности субстрата. В стенах глинобитного или саманного свинарника с высокой численностью крыс может быть более 400 отверстий нор (до 4—5 отверстий на 1 м²). Большая плотность крысиных ходов отмечается в подпольях помещений. Здесь, в отдельных местах, норы и гнезда крыс располагаются друг под другом в 2—3 яруса (до 11 гнездовых камер на площади 1,2 м²).

Диаметр входных отверстий крысиных нор 5—15 см. Подземные, а также сделанные внутри стен ходы имеют диаметр 7—13 см. В мягком сыпучем субстрате диаметр входных отверстий и ходов больше, а в твердом грунте он уменьшается. Длина хода может быть от 2—3 до нескольких десятков метров. Глубина залегания крысиных ходов и гнезд внутри и снаружи помещений от 2—3 до 48 см (обычно 5—10 см). Иногда норы проходят под фундаментом здания на глубине 50—60 см.

Размеры гнездовой камеры в теплых помещениях невелики: ширина—14—19 см, высота—11—15 см. Гнезда здесь часто располагаются под досками пола и имеют вид выемки в грунте, выстланной тонкой подстилкой. В холодных помещениях, где температура зависит от внешних условий, гнездовая камера больше: ширина—17—29 см, высота—14—19 см. Подстилка крысиных гнезд состоит из любого, имеющегося поблизости, пригодного материала: сена, соломы, тряпок, перьев, бумаги. Вес сухой подстилки гнезда зависит от температурных условий объекта, сезона года и составляет от 19 до 172 г.

Весной, в начале размножения, и осенью, при постройке и утеплении зимних гнезд, у крыс отмечается повышение интенсивности роющей деятельности.

Глава V П И Т А Н И Е

Установлено, что в животноводческих помещениях Северного Казахстана в любое время года лучше всего поедаются крысами рыбный и мясной фарши, а также распаренная пшеница (используемая здесь на корм скоту) с добавлением 3% рыбьего жира. Хорошо поедается ими ячменная каша, особенно в помещениях, где скот подкармливают ячменем. Овсяная, пшенная и кукурузная каши поедались грызунами несколько хуже. При наличии в помещении влажных калорийных свежих кормов, сухое зерно пшеницы и овощи поедались крысами очень плохо.

Резкой смены питания по сезонам года у этого вида в животноводческих помещениях, с однообразием в них кормов, не отмечено. По отношению к количеству съеденного рыбного фарша, принятому за 100%, поедание крысами в свинарниках мясного фарша составило 95,5% летом и 99,3% — зимой, распаренной пшеницы с 3% рыбьего жира 91,6% летом и 86,6% — зимой; в то же время поедание каждого из следующих продуктов: сухого зерна пшеницы, вареного картофеля, сырой свеклы и моркови во все сезоны не превышало 10,5%. Добавление к зерновым кашам 2—3% подсолнечного масла или рыбьего жира улучшает их поедаемость. Крысы охотнее едят знакомые для них продукты, разложенные в привычных местах. Быстрее и больше всего поедается корм в период наивысшей наземной активности зверьков — вечером. Днем съедается всего 1—5% разложенных продуктов.

В желудках у крыс, отловленных в открытых биотопах, мы встречали как животную, так и растительную пищу.

Глава VI НАЗЕМНАЯ АКТИВНОСТЬ

У крыс в животноводческих помещениях на протяжении суток отмечаются два основных подъема активности на поверхности пола. Ритм их суточной наземной активности определяется, в основном, режимом хозяйственной деятельности на том или ином объекте. Наибольшая наземная активность крыс бывает после вечернего кормления домашних животных (в 19-20 часов зимой и в 21-22 часа летом), когда обслуживающий персонал уходит и зверьков никто не беспокоит.

Ночью активность падает приблизительно в 2 раза. Если максимальное число крыс, отмеченное на проходе вечером, принять за 100%, то в ночные часы насчитывается 40—60% активных зверьков. В начале утреннего кормления свиней активность крыс снова несколько возрастает (в 4—5 часов летом и в 6—7 часов зимой), но не достигает величины вечернего пика и не бывает такой дружной. Вслед за утренним подъемом следует значительный спад активности и на поверхности пола днем встречаются лишь единичные зверьки. В помещениях, где существует дневное кормление свиней, отмечается третий, небольшой подъем активности грызунов в середине дня.

В помещениях, из которых вывели домашних животных, кормовая база быстро истощается и повышенная наземная (кормовая) активность крыс наблюдается во все часы суток. Но при этом дневная активность никогда не достигает величины вечернего пика. Если в подобном помещении производить регулярную подкормку крыс, то ритм их наземной активности приближается к существовавшему до вывода животных.

Резкое изменение привычной обстановки на объекте (улучшение санитарного состояния, появление яркого освещения в до этого

темном помещении) пастораживает зверьков и на некоторое время их активность снижается. Но уже во второй половине ночи крысы привыкают к новой обстановке и ритм их жизнедеятельности восстанавливается.

Быстрая адаптация ритма суточной активности крыс к резким изменениям условий среды доказывает высокую пластичность данного типа их поведения.

Глава VII РАЗМНОЖЕНИЕ

В животноводческих помещениях беременные самки встречаются круглый год, но максимальный процент их бывает весной (табл. 1). С началом весны популяция вступает в размножение дружно (доля яловых резко падает с 20% в феврале до 8% в марте).

Таблица 1
Изменение интенсивности размножения серой крысы по сезонам

Месяцы	Число взрослых самок	% беременных	Среднее число эмбрионов
I	700	24,57 ± 1,63	9,02 ± 0,198
II	955	28,80 ± 1,47	9,21 ± 0,147
III	1049	38,70 ± 1,50	9,25 ± 0,128
IV	846	37,94 ± 1,67	9,27 ± 0,159
V	1611	37,80 ± 1,21	9,67 ± 0,112
VI	644	36,49 ± 1,90	9,38 ± 0,170
VII	612	33,82 ± 1,91	9,46 ± 0,229
VIII	748	30,61 ± 1,69	9,31 ± 0,185
IX	881	30,65 ± 1,55	9,13 ± 0,185
X	447	29,53 ± 2,15	9,02 ± 0,240
XI	839	23,12 ± 1,46	9,05 ± 0,202
XII	548	21,35 ± 1,75	8,99 ± 0,230

Летом интенсивность размножения остается высокой. В конце лета и осенью, с уменьшением длины светового дня (при неизменных кормовых условиях), доля беременных понижается. В середине зимы она уменьшается по сравнению с весной почти в 2 раза. Второго, осеннего подъема размножения у крыс в животноводческих помещениях этой зоны не наблюдается. При резком ухудшении питания грызунов процент беременных уменьшается.

Сезонная периодичность размножения подтверждается изменением процента молодняка. Если зимой в популяции в среднем 19% молодняка, то после подъема размножения, в конце июня—июле доля этой возрастной группы достигает максимума—35—36%.

Изменений интенсивности размножения крыс по годам в стабильных условиях животноводческих помещений не отмечено.

Число эмбрионов у серой крысы колеблется от 1 до 17. Преобладают самки с 8-11 эмбрионами (54,8% от всех беременных). Максимальное среднее число эмбрионов — 9,67 отмечено у крыс в конце мая (табл. 1). Осенью плодовитость снижается и в декабре достигает минимума. Сезонные колебания среднего числа эмбрионов весьма незначительны — 0,68.

Вес эмбрионов накануне родов и только что родившихся крысят 5—8 г при длине тела 45—60 мм. С уменьшением числа детенышей в помете средний вес их увеличивается, иногда на 1,8 г. Различия в весе уже сформировавшихся эмбрионов у одной самки или крысят из одного выводка могут достигать 15—28%. При асимметричном расположении средний вес эмбрионов несколько больше в том роге, где их меньше. Эмбрионы-самцы весят обычно больше самок.

Показатели интенсивности размножения зависят от возраста крыс. Коэффициент корреляции между возрастом самок и процентом беременных среди них в разных возрастно-весовых группах $r = +0,95 \pm 0,037$; а между возрастом беременных самок и средним числом эмбрионов у них в разных возрастно-весовых группах $r = +0,943 \pm 0,039$. Наименьшая доля беременных и плодовитость отмечаются у молодых самок. При увеличении веса тела от 140—190 до 191—250 г процент беременных возрастает (в разные сезоны) в 6—12 раз, затем он нарастает постепенно, достигая максимума у самок весом более 430 г. Среди самых старых крыс нет понижения доли беременных, хотя плодовитость в целом несколько уменьшается. В приросте численности популяции главную роль играют наиболее многочисленные средневозрастные самки, плодовитость которых самая высокая (9,5—11 эмбрионов).

Осенью и зимой в размножении участвуют, в основном, средневозрастные и старые самки. Весной и летом их роль заметно уменьшается за счет большей доли беременных среди молодых особей. В это время встречаются наиболее молодые беременные самки—весом 160—180 г и длиной тела 180—195 мм, возраст их, по всем признакам, около 2,5—3 месяцев. Наименьший вес беременной самки—140 г, при длине тела 176 мм, зарегистрирован в конце мая. У крыс старшей возрастно-весовой группы (431—590 г) сезонные изменения интенсивности размножения выражены слабо.

Эмбриональная смертность серой крысы, вычисленная по разнице среднего числа эмбрионов на начальных и конечных стадиях развития, составила 16%. Самая низкая эмбриональная смертность бывает в весенне-летний период с минимумом в мае-июле (10—11%). В осенне-зимнее время она возрастает в 2 раза, дости-

гая в октябре-феврале 21—24%. Постэмбриональная смертность (с момента рождения до прозревания) 10,8% (по 68 выводкам). Таким образом, уже к пятнадцатидневному возрасту погибает четвертая часть возможного потомства.

Резорбирующиеся эмбрионы, встреченные при вскрытии самок, составили 2,1%. Случаи резорбции отмечены у 12,4% особей. Изменения этих показателей по сезонам сходно с изменением вычисленной эмбриональной смертности.

Существует зависимость между возрастом крыс и долей самок со случаями резорбции в разных возрастно-весовых группах $r = +0,96 \pm 0,031$. У самок весом 170—250 г резорбция эмбрионов составила $1,5 \pm 0,2\%$ и отмечена у $7,7 \pm 1,1\%$ особей, а у самок весом более 370 г резорбция эмбрионов составила уже $2,7 \pm 0,2\%$ и отмечена у $17,9 \pm 1,4\%$ особей, т.е. частота резорбции увеличивается почти в 2,5 раза.

На основании анализа сезонного хода размножения, у перезимовавших самок удастся установить до трех пометов за теплый период года. Учитывая высокую интенсивность размножения зимой, можно предположить, что большинство самок приносят 3—4 помета за год. Самки первых весенних пометов уже в год рождения могут принести 1—2 помета.

Изменения среднего веса семенников крыс по сезонам соответствуют сезонной интенсивности размножения. В теплый период года средний вес семенников увеличивается, а зимой, судя по его уменьшению, наступает депрессия сперматогенеза. Однако, даже в середине зимы встречаются самцы (в основном старших возрастно-весовых групп) с крупными семенниками.

Соотношение полов у серой крысы в целом близко 1:1 (49% самцов). Изменений половой структуры популяции по сезонам не отмечено. У эмбрионов самцы составляют $52,8 \pm 1,0\%$. В выводках из гнезд самцов $52,0 \pm 1,5\%$. При этом среди 805 эмбрионов из микропопуляций с высокой плотностью самцов было 54,3%, а среди 1515 эмбрионов из микропопуляций с низкой плотностью—51,9%, т.е. в условиях высокой плотности рождаемость самцов несколько выше.

Более половины популяции серой крысы (от 54% летом до 66% зимой) составляют особи, входящие в весовую группу 191—390 г. Самых старых крыс (весом более 490 г) в популяции в среднем всего 1%. Жевательная поверхность коренных зубов у них сильно стерта. Максимальный вес тела как самцов, так и самок в животноводческих помещениях 580—590 г, а длина тела 280—285 мм.

При высокой численности крыс в помещении, в условиях перенаселения, резко уменьшается доля самок, участвующих в размножении, снижается плодовитость, повышается эмбриональная

смертность, задерживается половое созревание молодняка. В одном и том же месяце, в микропопуляциях, где среднее число зверьков на 100 м² составило 44—113 особей, процент беременных был в 2—3,5 раза ниже, а доля самок с резорбирующимися эмбрионами — в 2—3 раза выше, чем в микропопуляциях с низкой плотностью (2—4,5 крысы на 100 м²) (табл. 2). Доля яловых в условиях высокой плотности, даже в весенне-летний период, составила 16—32 %, тогда как в приводимых в табл. 2 микропопуляциях с низкой плотностью яловые в это время отсутствовали, т.к. все молодые особи быстро достигали половой зрелости и включались в размножение.

Таблица 2

Интенсивность размножения серой крысы в некоторых микропопуляциях с разной плотностью

Месяц отлова микропопуляций	Возраст микропопуляций в годах	Ср. число крыс на 100 кв. м пола	Вскрыто взрослых самок	Из них беременных в %	Ср. число эмбрионов	% самок с резорбирующ. эмбрион.	% яловых самок
Март	3,5	47,1	502	23,1	8,3	12,9	32,5
Март	3	44,0	85	21,2	8,4	11,7	25,9
Март	1	2,0	13	100	10,2	0	0
Апрель	3,5	79,9	246	19,1	8,6	12,8	16,3
Апрель	1	3,5	112	60,7	10,9	4,9	0
Май	3,5	66,8	207	26,6	8,7	21,2	19,2
Май	1	4,5	371	45,4	9,8	6,7	0
Август	4	113,7	285	15,8	7,0	22,2	28,7
Август	1	3,7	117	47,8	9,6	12,3	0
Сентябрь	1	2,2	38	44,7	9,8	11,4	2,6
Октябрь	1	2,0	28	43,0	9,9	8,3	3,6
Ноябрь	1	1,8	67	44,9	9,8	22,2	6,0

Сильнее всего зависит от плотности процент беременных, где $\gamma = -0,967 \pm 0,027$. Коэффициент корреляции между плотностью и процентом яловых $\gamma = +0,84 \pm 0,17$. Существует связь между плотностью и долей самок с резорбирующимися эмбрионами ($r = +0,84 \pm 0,049$), при которой, наряду со значительным возрастанием эмбриональной смертности в условиях высокой плотности, наблюдается некоторое увеличение частоты резорбции в микропопуляциях с очень низкой плотностью.

Особенно сильно подавляется размножение в условиях высокой плотности у молодых самок, которые могут вообще из него исключаться. Например, среди особей возрастно-весовой группы 191—230 г, при плотности до 10 крыс на 100 м² отмечено в среднем $28,9 \pm 2,4\%$ беременных, а при плотности более 50 крыс на 100 м² — всего $8,1 \pm 2,0\%$. Меньше всего изменяются показатели интенсивности раз

множения и эмбриональной смертности в зависимости от плотности у средневозрастных крыс, имеющих сравнительно большой вес тела, но, по-видимому, еще не старых.

Глава VIII ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ

После попадания крыс в помещенье численность их растет очень быстро. Через год в одном свиномышечнике она может достигнуть в среднем 20—30 (до 60—80 зверьков), через два года —120—150, через три —до 600, в конце четвертого года— более 700 особей. По мере достижения микропопуляцией максимальной плотности вступают в действие механизмы саморегуляции: резко уменьшается интенсивность размножения, увеличивается смертность (табл. 2), а в теплое время года отмечается повышенная эмиграция, что приводит к прекращению роста и стабилизации численности крыс.

В помещениях, где много удобных мест для устройства гнезд, плотность новых микропопуляций достигает максимума обычно через 3—4 года существования, при численности грызунов до нескольких сотен особей. В то же время в новых каменных помещениях, где очень мало мест, пригодных для жизни крыс, перенаселение наступает раньше, а численность зверьков длительное время (пока не разрушится бетонное покрытие пола) остается низкой.

При регулярном проведении дератизации периодически нарушается популяционная структура, что приводит к формированию новых крысиных семей, быстрому приросту и восстановлению численности за счет интенсивного размножения как оставшихся в живых особей, так и иммигрантов. Например, после дератизации с применением крысида, когда некоторая часть молодняка уцелевает, а факторы, ограничивавшие его участие в размножении при высокой плотности, сняты, оставшиеся особи размножаются без всякого ограничения и численность крыс всего за 5—6 месяцев может увеличиться в 3—4 раза.

После дератизации одновременно всех животноводческих помещений хозяйства при помощи фосфида цинка (с эффективностью 95—98 %) проведенной в конце осени (т. е. с затуханием размножения и окончанием миграции крыс) практически полное отсутствие грызунов в этой группе объектов сохраняется около 5 месяцев —с ноября по март. Если же сплошная дератизация животноводческих помещений проводится также в конце осени, но с одновременным охватом ближайших построек поселка, причем с помощью зоокумарина, крысы обычно не отмечаются в этих помещениях от 5—6 до 12 месяцев. В теплое время года освобожденные от крыс помещения могут быстро заселяться заново мигрантами из соседних объектов.

Погодные условия могут оказывать косвенное влияние на численность крыс в хозяйстве —через колебания урожайности зерно-

вых культур и связанные с этим изменения поголовья свиней. Увеличение числа свиней в урожайные годы (когда много фуража) приводит к увеличению числа занятых свиноводов и, соответственно, численности крыс в хозяйствах и наоборот.

Возникновения эпизоотий у крыс в перепаселенных микропуляциях нами не отмечено. Влияние хищников на численность зверьков, обитающих в животноводческих помещениях, практически отсутствует.

Глава IX СТРОЕНИЕ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА И ЛИНЬКА

Густота волосяного покрова у крыс изменяется по сезонам года, а также бывает различна на разных участках тела. Зимний мех в 1,3—1,4 раза гуще летнего. На спине число волос всех категорий на единице площади шкурки в любой сезон больше, чем на брюхе. Если в феврале среднее число волос на 1 см² шкурки составляет на спине 8204, на брюхе — 7980, то в июне на спине бывает 6120 волос, а на брюхе — 5683. Относительное количество пуховых волос зимой несколько больше, чем летом, причем на брюхе оно во все сезоны больше, чем на спине. Например, процент пуховых от общего числа волос на спине — 93,2% зимой и 92,1% летом, а на брюхе 94,3% зимой и 94,1% — летом.

Наибольшая высота волосяного покрова и толщина волос в течение всего года отмечается на спине. Летом высота волос всех категорий уменьшается как на спине, так и на брюхе. Направляющие, остевые и промежуточные волосы зимой несколько толще, чем летом, а пуховые наоборот более тонкие.

Волосяной покров у серой крысы сменяется два раза в год — весной и в конце лета — осенью, причем шкурки с линочными пятнами встречаются во все месяцы, но процент их, интенсивность пигментации мездры и расположение линочных пятен сильно меняется по сезонам. Весенняя линька начинается в конце февраля — начале марта. В апреле на всех частях тела волосы сильно редуют. Одновременно идет подрастание новых волос, которое к середине мая замедляется, а к концу июня почти полностью заканчивается. В конце июля — начале августа начинается замена летнего меха на зимний, которая, в основном, заканчивается к концу декабря.

Глава X ЭКТО- И ЭНДОПАРАЗИТЫ СЕРОЙ КРЫСЫ

Фауна блох серой крысы в сельской местности Северного Казахстана представлена 8 видами. Специфических крысиных видов блох на крысе и в ее гнездах не обнаружено. Видимо, при быстром расселении по Северному Казахстану она потеряла специфических паразитов и в результате контакта со зверьками местной фауны приобрела новых.

На зверьке доминируют: *Leptozylla segnis* — 37,3%

особей среди блох, собранных с грызунов, *Ceratophyllus mokrzeevici* —29,4% и *Neopsylla pleskei aff ariana* —20,9%. Более половины (58,1%) всех блох собрано из гнезд крысы. В гнездах блоха *N. p. ariana* составляет 50,8%, *C. mokrzeevici* 29,2%. Относительную бедность фауны блох на крысах можно объяснить обитанием грызунов в подпольях помещений, где межвидовые контакты ограничены.

Вши, собранные на серой крысе, относятся к одному виду *Polysylla spinulosa* являющемуся специфическим паразитом этого зверька.

Гамазовые клещи представлены 16 видами. Доминируют 3 вида: *Macrocheles murinus* (на зверьке—58%, в гнезде 39,7%), *Poecilohiulus neogrophoi* (на зверьке—16%, в гнезде —19,4%), *Eulaelaps stabularis* (на зверьке—13,3%, в гнезде—9,5%).

Гельминтофауна серой крысы в этой зоне представлена 4 видами цестод и 4 видами нематод. Из 227 просмотренных грызунов гельминтами заражено 86,8%. Обнаружены паразиты, представляющие опасность для человека и домашних животных.

ВЫВОДЫ

1. Быстрое расселение серой крысы по Северному Казахстану и резкое увеличение ее численности в период интенсивного освоения целинных земель было вызвано возникновением множества новых населенных пунктов, интенсификацией перевозки грузов различными видами транспорта, бурным ростом зернового хозяйства и животноводства (особенно свиноводства) часто сопровождавшимся неудовлетворительным санитарно-техническим состоянием помещений и отсутствием надлежащей службы дератизации. В настоящее время ареал этого вида охватывает большую часть Северного Казахстана. Современная граница распространения серой крысы проходит, начиная с запада Кустанайской области, несколько южнее следующих населенных пунктов: Джетыгара—Камышное—Докучаевка—Державинск—Кийма—Атбасар, затем поворачивает на север и проходит через Балкашино—Зеренду—Щучинск—Кзылту (обходя полупустынный район р. Силеты) и снова поворачивает на юг, где идет по районам Павлодарского Прииртышья.

2. Расселение крыс идет быстрее вдоль рек, тогда как лесные массивы препятствуют их распространению.

3. Наибольшая численность крыс отмечается в свинарниках, телятниках, птичниках и надворных постройках, т. е. в объектах с круглогодичным содержанием животных, постоянным наличием корма, воды и убежищ.

4. Высокая миграционная активность крыс в сельской местности Северного Казахстана наблюдается весь теплый период года, особенно весной, с подъемом размножения и началом расселения молодняка, и осенью, с наступлением холодов. Зимой (с ноября по март) крысы живут оседло. Большое влияние на миграцию крыс оказывает сезонный ритм хозяйственной деятельности, резко меняющий условия существования грызунов.

5. Интенсивность роющей деятельности крыс, характер проложенных ходов и их число определяются конструктивными особенностями здания, численностью обитающих в помещении грызунов и плотностью субстрата.

6. Во всех животноводческих помещениях этой зоны в любое время года лучше всего крысами поедаются рыбный и мясной фарши, а также распаренная пшеница (используемая здесь на корм скоту) с добавлением 2—3 % рыбьего жира или подсолнечного масла.

7. Ритм суточной наземной активности крыс определяется режимом хозяйственной деятельности на том или ином объекте. В любое время года в течение суток наблюдается два пика наземной (кормовой) активности: вечерний (в 19—20 часов зимой и в 21—22 часа летом) и предутренний (в 6—7 часов зимой и в 4—5 часов летом). Отмечена быстрая адаптация ритма суточной активности крыс к резким изменениям условий среды.

8. Серые крысы в животноводческих помещениях размножаются круглый год с высокой интенсивностью, которая, однако, значительно меняется по сезонам. Весной (с марта) отмечается подъем размножения, а осенью и зимой — спад. В весенне-летний период процент беременных увеличивается, а эмбриональная смертность уменьшается по сравнению с зимой в 2 раза, среднее число эмбрионов изменяется по сезонам очень незначительно. С увеличением веса самок возрастает доля беременных, средняя величина выводка, а также частота резорбции эмбрионов. Интенсивность размножения находится в обратной, а эмбриональная смертность — в прямой зависимости от плотности населения.

9. Строение волосяного покрова у крыс изменяется в зависимости от сезона года, возраста грызунов, а также бывает неодинаковым на различных участках шкурки. Меховой покров сменяется 2 раза в год — весной и в конце лета — осенью. При этом, в практически неизменных на протяжении всего года условиях свинарников, шкурки с линочными пятнами встречаются во все месяцы, но процент их, интенсивность пигментации мездры и расположение линочных пятен сильно меняется по сезонам.

10. У серых крыс в Северном Казахстане на зверьках и в гнездах обнаружено 8 неспецифических видов блох, 16 видов гамазо-

вых клещей, один специфический вид вшей; гельминтофауна представлена 4 видами цестод и 4 видам нематод.

11. Динамика численности крыс в сельских объектах определяется главным образом хозяйственной деятельностью человека. При отсутствии истребительных мероприятий плотность поселения крыс в животноводческом помещении достигает максимума обычно через 3—4 года после попадания туда грызунов, при численности крыс до нескольких сотен особей. В дальнейшем резкое уменьшение интенсивности размножения, увеличение смертности и повышение эмиграции в теплое время года приводят к стабилизации или некоторому снижению численности крыс.

12. При регулярном проведении дератизации периодически нарушается популяционная структура, что приводит к формированию новых крысиных семей, быстрому приросту и восстановлению численности за счет интенсивного размножения как оставшихся в живых особей, так и иммигрантов.

СПИСОК ПЕЧАТНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

- Козлов А. Н.** Расширение ареала серой крысы на территории Северного Казахстана.—В сб.: «Фауна, экология и изменчивость животных» (информационные материалы зоологического музея института экологии растений и животных УНЦ АН СССР), Свердловск, 1978, с. 9—10.
- Козлов А. Н.** Закономерности размножения серых крыс в сельской местности.—В сб.: «Млекопитающие Уральских гор» (информационные материалы 1 совещан. Уральского отделения Всесоюзного Териологического общества), Свердловск, 1979, с. 25—27.
- Козлов А. Н.** Заселение Северного Казахстана серой крысой в результате освоения целинных земель.—Ж. «Экология», 1979, № 6, с. 89—91.
- Козлов Н. П.,
Козлов А. Н.** Распространение и обитание серых крыс в Северном Казахстане.—Вестник с/х науки МСХ Каз. ССР. Алма-Ата, изд-во «Кайнар», 1970, № 6, с. 103—105.
- Козлов Н. П.,
Козлов А. Н.** К вопросу роющей деятельности серой крысы в Северном Казахстане.—Тр. 1 научн. конф. Целиноградской н-и ветеринарной станции, Целиноград, 1971, с. 132—135.

- Козлов Н. П.,** Питание серой крысы в Северном Казахстане. —
Козлов А. Н. Тр. 1 научн. конф. Целиноградской н-и ветеринарной станции, Целиноград, 1971, с. 135—138.
- Козлов Н. П.,** Суточная наземная активность серых крыс в животноводческих помещениях Северного Казахстана.—
Козлов А. Н. Ж. «Вестник зоологии», 1977, № 3, с. 87—88.
- Плещев В. С.,** Гельминтофауна синантропных грызунов Целиноградской области. — Материалы научн. конф. Всесоюзного общества гельминтологов (биологические основы борьбы с гельминтозами человека и животных). М., 1978, вып. 30, с. 135—139.