

УДК 598.112:591.4+591.9(574)

На правах рукописи

ЧИРИКОВА МАРИНА АЛЕКСАНДРОВНА

**Ящерицы семейства Lacertidae Казахстана
(распространение, морфология, систематика)**

03.00.08 - зоология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук



Республика Казахстан
Алматы, 2007

Работа выполнена в Дочернем государственном предприятии «Институт зоологии»
Республиканском государственном предприятии «Центр биологических
исследований» Министерства образования и науки Республики Казахстан

Научные руководители: доктор биологических наук, профессор Ковшарь А.Ф.
кандидат биологических наук Дуйсебаева Т.Н.

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор Бурделов Л.А.
кандидат биологических наук Еремченко В.К.

Ведущая организация: Казахский национальный университет им. аль-Фараби

Защита состоится « 18 » мая 2007 года в 14.00 часов на заседании
диссертационного совета Д 53.23.01 при ДГП «Институт зоологии» РГП «ЦБИ»
МОН РК по адресу: 050060, г. Алматы, пр.аль-Фараби, 93.
Факс: (3272) 69-48-70
E-mail: Instzoo@nursat.kz

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ДГП «Института
зоологии» РГП «ЦБИ» МОН РК по адресу: 050060, г. Алматы, пр.аль-Фараби, 93.

Автореферат разослан « 14 » апреля 2007г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук



Ахметбекова Р.Т.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. В Казахстане расположена значительная часть ареалов прыткой ящерицы, разноцветной, быстрой, средней, сетчатой ящурок и проходят их южные (для живородящей и прыткой ящериц) и северные (для видов рода *Eremias*) границы. За время, прошедшее с момента выхода основных сводок, содержащих сведения по лацертовым ящерицам, обитающим в Казахстане (Параскив, 1956; Даревский и др., 1976; Брушко, 1995), было накоплено значительное количество новых данных, позволяющих создать более полное представление об их современном распространении и морфологических особенностях. В работах, посвященных изменчивости ящериц семейства Lacertidae (Щербак, 1974; 1975; Даревский и др., 1976), с территории Казахстана были рассмотрены лишь единичные выборки. Вместе с тем, эта территория считается центром формирования таких сложных в таксономическом отношении представителей как быстрая и разноцветная ящурки (Щербак, 1971), и именно здесь можно ожидать широкую изменчивость этих видов вплоть до образования новых форм. До настоящего времени остаются нерешенными некоторые проблемы внутривидовой систематики *Eremias arguta*, включая вопрос об обитании подвидов *E.a. potanini* на территории Казахстана. Ряд северных, западных и восточных периферических популяций видов рода *Eremias* и южных – живородящей и прыткой ящериц остаются не изученными в плане внешней морфологической изменчивости. За последние десятилетия, благодаря современным молекулярно-генетическим методам, произошли серьезные изменения в представлениях о систематике семейства Lacertidae. Молекулярно-генетические исследования популяций ящурок, обитающих на территории Казахстана, до настоящего времени не проводились. Использование новых методов в плане решения спорных вопросов систематики группы представляется весьма перспективным.

Цели и задачи работы. Цель - изучение современного распространения, биотопического распределения, морфологических особенностей ящериц семейства Lacertidae в Казахстане и уточнение некоторых вопросов их внутривидовой систематики. В рамках этой цели решались следующие задачи:

- 1) выявить распространение и биотопическое распределение в Казахстане;
- 2) изучить половозрастную и географическую изменчивость внешних морфологических признаков;
- 3) уточнить спорные вопросы внутривидовой систематики полиморфных видов *E. arguta* и *E. velox*;
- 4) определить природоохранный статус видов семейства в Казахстане.

Научная новизна. Впервые составлена база данных по распространению и на ее основе, используя методы ГИС, кадастровые карты распространения всех видов Lacertidae с указанием ранее известных и новых точек находок; уточнены границы ареалов пяти видов семейства Lacertidae. Получены оригинальные данные по возрастной, половой и географической изменчивости видов Lacertidae, для некоторых из них впервые отмечена клинальная изменчивость по ряду признаков. Обнаружены морфологические отличия по некоторым признакам периферических популяций *E. velox* и *E. scripta* (Алакольская котловина), *E. arguta* (Юго-Западное Приаралье), *E. grammica* (Северное Приаралье). Выявлены закономерности изменчивости отдельных признаков фolidоза и высказаны соображения о возможных путях их эволюции. Уточнены некоторые вопросы внутривидовой систематики разноцветной и быстрой ящурок.

Положения, выносимые на защиту:

- Lacertidae являются единственным семейством ящериц, распространенным во всех ландшафтно-географических зонах Казахстана и эвриотпным по своей биотопической приуроченности;

- виды с обширным ареалом - прыткая ящерица (*L. agilis*), быстрая (*E. velox*), разноцветная (*E. arguta*) и средняя (*E. intermedia*) ящурки - демонстрируют широкую изменчивость внешних морфологических признаков;

- периферические популяции быстрой и полосатой ящурок из Алакольской котловины, линейчатой и сетчатой ящурок из Северного и разноцветной ящурки из Юго-Западного Приаралья отличаются рядом морфологических особенностей и заслуживают специального внимания;

- в Восточном Казахстане обитает подвид *E.a arguta*, а не *E.a.potanini*, как предполагалось ранее. В Семиречье расположена зона интерградации подвидов *E.a. arguta* и *E.a. uzbekistanica*.

Практическая ценность работы. Полученные данные могут найти применение при составлении кадастра фауны Казахстана, проведении мониторинговых герпетологических исследований и подготовке обоснований к организации новых ООПТ. Результаты анализа внешней морфологической изменчивости вносят вклад в изучение популяционной морфологии, дополняя известную информацию об изменчивости 10 видов ящериц. Результаты работы могут быть использованы при чтении курсов общей биологии, зоологии, экологии и охраны природы в учебных заведениях биологического профиля.

Связь с другими научно-исследовательскими работами и различными государственными и международными программами. Работа была выполнена в рамках программы фундаментальных исследований ДПТ «Институт зоологии» Ф.0274, № госрегистрации 0103РК00164, а также при поддержке двух международных грантов ИНТАС (INTAS-KZ-95-16, 1996-1999 гг. и INTAS 00-1018, 2002-2005 гг.).

Апробация работы. Материалы диссертации были представлены на международных конференциях «Зоологические исследования в Казахстане: современное состояние и перспективы» (Алматы, 2002), «Зоологические исследования регионов России и сопредельных территорий» (Нижний Новгород, 2002) и «Фауна Казахстана и сопредельных стран на рубеже веков: морфология, систематика, экология» (Алматы, 2004); международных конференциях студентов и молодых ученых «Актуальные вопросы современной биологии и биотехнологии» (Алматы, 2000, 2001, 2006); 4-й Азиатской герпетологической конференции (Ченджу, 2000); 1-м съезде герпетологического общества им. А.М. Никольского (Пущино, 2001), 1-м съезде Украинского герпетологического общества (Киев, 2005), и съезде по лацертидам Немецкого Герпетологического общества (Бонн, 2002).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 19 работ.

Объем и структура диссертации. Диссертация написана на 145 страницах, состоит из 6 глав, содержит 17 рисунков, 20 таблиц и 2 приложения. Список использованных источников включает 246 наименований, в т.ч. 58 иностранных.

Благодарности. Автор благодарен научным руководителям – д.б.н., проф. А.Ф. Ковшарю и к.б.н. Т.Н. Дуйсебаевой, а также к.б.н. В.Ф. Орловой, к.б.н. З.К. Брушко и к.б.н. С.А. Калябиной за ценные замечания; д.б.н. Н.Б. Ананьевой, к.б.н. В.Ф. Орловой, к.б.н. Э.В. Вашетко, к.б.н. В.А. Хромову и г-ну В. Бишоффу за предоставление коллекционных материалов.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1 История изучения распространения и морфологической изменчивости ящериц семейства Lacertidae

В главе приводится анализ литературных источников за период конца XIX – начала XXI вв., содержащих сведения по ящерицам семейства Lacertidae, обитающих в Казахстане и на сопредельных территориях. Оценена степень изученности распространения и внешней морфологической изменчивости видов на территории республики.

2 Материал и методики исследований

Объектом исследования являлись: прыткая ящерица (*Lacerta agilis* L., 1758); живородящая ящерица (*Zootoca vivipara* Jacquin, 1787); разноцветная ящурка (*Eremias arguta* Pall., 1773); средняя ящурка (*E. intermedia* Str., 1876); быстрая ящурка (*E. velox* Pall., 1771); линейчатая ящурка (*E. lineolata* Nik., 1896); полосатая ящурка (*E. scripta* Str., 1867); пестрая ящурка (*E. vermiculata* Blanf., 1875); сетчатая ящурка (*E. grammica* Licht., 1823); глазчатая ящурка (*E. multiocellata* Guenther, 1872).

Сбор материала проводился во время полевых выездов 1997–2006 гг. на территории Западного, Восточного и Юго-Восточного Казахстана. Обработаны коллекционные материалы Института зоологии РК (Алматы), Семипалатинского университета (Семипалатинск), Института зоологии Республики Узбекистан (Ташкент), Зоологического музея МГУ (Москва), Зоологического института РАН (Санкт-Петербург), Саратовского университета (Саратов), Научно-исследовательского института музея А.Кенига (Бонн, Германия).

Для изучения половозрастной и географической изменчивости было рассмотрено 1750 экземпляров (805 особей *L. agilis*, 51 *Z. vivipara*, 308 *E. arguta*, 130 *E. intermedia*, 277 *E. velox*, 31 *E. lineolata*, 63 *E. scripta*, 4 *E. vermiculata*, 54 *E. grammica*, 12 *E. multiocellata*, 15 *E. stummeri*). Новые и литературные данные по распространению видов семейства заносились в электронную базу данных в формате ASCII и далее при помощи ГИС-методов использовались для составления кадастровых карт распространения. Для выявления особенностей географической и половозрастной изменчивости было изучено 5 метрических признаков и их индексов, 9 признаков фоллидоза туловища и конечностей, 21 признак фоллидоза головы и преанальной области, а также рисунок и окраска. Для морфологической характеристики выборки рассматривались взрослые особи; пол определялся по гонадам и вторичным половым признакам. Измерения проводились штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. Мелкие элементы фоллидоза регистрировались с помощью МБС-9. Вычислительные операции осуществлялись по Statsoft (1999). Обнаруженные различия определялись с достоверностью $p \leq 0,05$. В качестве показателя изменчивости признака рассматривалось среднее квадратичное отклонение (δ). Вариации шитков билатеральных признаков учитывались раздельно с обеих сторон головы. Частота встречаемости вариаций рассчитывалась по формуле:

$$b = a \times 100/n,$$

где: a – количество встреч вариации в выборке, b – частота встречаемости вариации, n – количество особей в выборке. Если признак билатеральный, то:

$$b = a \times 100/2n,$$

Молекулярный анализ проводился на базе исследовательского института при Музее А.Кенига (Бонн) и Института фармации и молекулярной биотехнологии

(Гейдельберг) для двух наиболее интересных в систематическом плане видов: *E. arguta* и *E. velox*. Исследовано 5 образцов *E. arguta* из 5 пунктов Казахстана и 9 образцов *E. velox* из 7 пунктов Казахстана и 2 пунктов Узбекистана. Генетическим маркером в анализе использовался митохондриальный цитохром-*b*. Молекулярный анализ проводился по стандартным протоколам. Для филогенетической реконструкции использовалась программа MEGA 2.1 (Kumar et al., 2001). В качестве внешней группы использовалась обыкновенная стенная ящерица (*Podarcis muralis*). В качестве алгоритма дистанционного метода использовался алгоритм ближайшего соседа *Neighbor Joining analysis* (NJ). Из кладистических методов были использованы методы Максимального правдоподобия (*Maximum Likelihood Method*) - ML и Максимальной Экономии (*Maximum Parsimony Method*) - MP (Haeseler, Liebers, 2003; Калябина-Хауф, Ананьева, 2004).

3 Распространение и биотопическое распределение ящериц семейства Lacertidae в Казахстане

Глава содержит 10 видовых очерков, в которых рассмотрено распространение лацертид в Казахстане. На основе новых и литературных сведений составлены кадастровые карты видов, уточняющие границы их ареалов в республике, описаны типичные и редкие по частоте использования биотопы.

4 Морфологическая изменчивость ящериц семейства Lacertidae в Казахстане

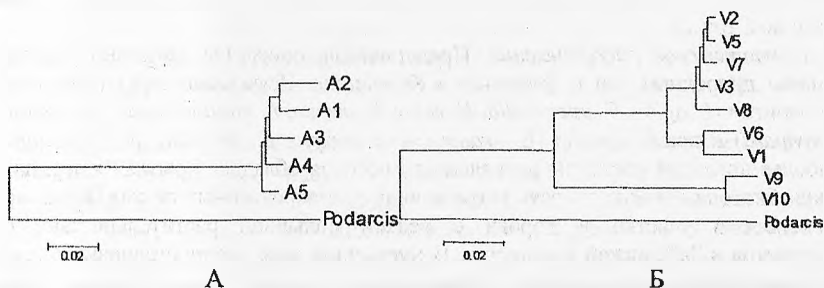
В 10 видовых очерках проанализирована возрастная, половая и географическая, в т.ч. клинальная, изменчивость внешних морфологических признаков. Для каждого вида составлен каталог вариаций фolidоза головы и преанальной области, отмечена географическая изменчивость некоторых из вариаций и подсчитана частота их встречаемости на территории Казахстана. Подробно описан рисунок туловища, головы, конечностей, рассмотрена его географическая изменчивость.

5 Результаты молекулярного анализа

В главе приведена краткая характеристика цитохрома *b* разноцветной ящурки (нуклеотидный состав, замены нуклеотидов, транзиции и транскрипции, аминокислотный состав). Филогенетический анализ дал следующие результаты: Результаты NJ и ME- методов показали, что все рассмотренные особи разноцветной ящурки из Западного и Восточного Казахстана относятся к одной группе. Как видно из дендрограммы, самая восточная из исследованных популяций (окрестности оз. Жалашанколь, Восточный Казахстан), определенная на данном этапе как *E. a. cf. rotanini*, самостоятельной кладой не формирует (рисунок 1, А). Исследованные экземпляры быстрой ящурки из Казахстана по трем методам филогенетического анализа сформировали единую группу, хотя несколько обособились ящурки из Западного Казахстана (V1) и Южного Прибалхашья (V6) (рисунок 1, Б). Базальное положение в кладограмме занимает четко обособленная кладка, объединяющая особей из Узбекистана (V9, V10).

Получены предварительные результаты ДНК-анализа (совместно с московскими коллегами) 18 образцов *E. arguta* из 13 пунктов Казахстана и 9 пунктов из прилежащих регионов и 24 образца *E. velox* из 12 пунктов Казахстана. По этим данным выявленные гаплотипы митохондриальной ДНК *E. arguta* четко

разделяются на 4 группы – клада, объединяющие 2 образца из Узбекистана (*E. a. uzbekistanica*), гаплотипы популяций с северо-запада ареала (*E. a. deserti*),



A1 – Западный Казахстан (ЗК), пос. Байкодам, A2 – Восточный Казахстан (ВК), пос. Ойчилик, A3 – ВК, пески Айгыркум, A4 – ВК, оз. Жаланашколь, A5 – Северный Устюрт, V1 – ЗК, пески Большие Барсуки, V2 – юго-западное побережье оз. Балхаш, окр. пос. Байтал, V3 – Южное Прибалхашье, пески Жаманкумы, V4 – Юго-Восточный Казахстан (ЮВК), горы Актау, V5 – восточное побережье Арала, оз. Камышлабап, V6 – ЮВК, Ажыржар, V7 – ЮВК, окр. оз. Капчагай, V8 – Узбекистан, оз. Айдаркуль, V9 – Узбекистан, окр. Бухары

Рисунок 1 - NJ деревья, основанные на анализе последовательности гена цитохрома b разноцветной (А) и быстрой (Б) ящурок Казахстана

единственный образец из Закавказья (*E. a. transcaucasica*), и группу популяций с севера и востока ареала (*E. a. arguta* – *E. a. potanini*). Достоверно обособленными от остальных популяций оказались гаплотипы *E. arguta* из западной части плато Устюрт. Согласно полученным данным, особи *E. arguta* с Устюрта не являют собой генетически однородную группу, что представляет несомненный интерес. Популяции разноцветной ящурки из Центрального и Восточного Казахстана не демонстрируют четкой закономерности распределения гаплотипов митохондриальной ДНК.

6 Обсуждение полученных результатов

6.1 Распространение и биотопическая приуроченность

Сведения о распространении видов Lacertidae проанализированы в пространственном и хронологическом аспектах. Уточнена южная граница распространения прыткой ящерицы: оказалось, что ящерица заходит достаточно далеко в пустынные районы Южного Прибалхашья по руслу рек и антропогенным биотопам. Новые находки живородящей ящерицы показали, что вид распространен в Казахстане более широко, чем представлялось ранее, и действительно обитает в северных частях Кустанайской, Северо-Казахстанской и Кокчетавской областях, как предполагал К.П. Параскив (1956). В настоящее время можно говорить о прохождении южной границы ареала вида на западе Казахстана примерно по 51° с.ш., на севере - по 52° с.ш., на востоке - по 48,5° с.ш., т.е. в северных пределах Зайсанской котловины. Уточнены северные границы ареалов средней, быстрой и разноцветной ящурок. Данные о местонахождении *E. arguta* в окр. Узун-Каир (Восточное Приаралье) изменяют представление о прохождении южной границы вида, сдвигая ее южнее и позволяют предполагать распространение вида во всем Аральском регионе. Новые находки в Восточном Казахстане позволили расширить

представление о распространении глазчатой ящурки в Зайсанской котловине. Подтверждено обитание в песках Айгыркум пестрой ящурки, известной ранее только по 2 точкам.

Биотопическое распределение. Представители семейства занимают широкий диапазон природных зон и биотопов в Казахстане. Изученные виды относятся к эврибионтам (*L. agilis*, *E. intermedia*, *E. velox*, *E. arguta*, *E. multiocellata*), гигрофилам (*Z. vivipara*) и псаммофилам (*E. grammica*, *E. scripta*, *E. lineolata*, *E. vermiculata*). Наиболее широким спектром населяемых биотопов обладает прыткая ящерица. К редким биотопам можно отнести встречи вида в незакрепленных песках Восточного Казахстана и участки у дороги с редкой полынной растительностью, без кустарников в Зайсанской котловине. В пустынной зоне распространение *L. agilis* носит интразональный характер (в основном по руслам рек). Живородящая ящерица обитает в лесной и лесостепной зонах, где тесно связана, как правило, с наличием лесов. Однако в горах Алтая она встречается практически повсеместно, населяя также лугово-степную и субальпийскую зоны. Разноцветная ящурка - типичный обитатель глинистых и щебнистых пустынь, а также закрепленных песков с редкой растительностью (по нашим наблюдениям, до 30-40% проективного покрытия). Тем не менее, в Центральном Казахстане она найдена в ковыльной степи с ИП до 70%. Это единственный представитель семейства в Казахстане, который встречался нам на солончаках (Приаралье, Южное Прибалхашье). Средняя ящурка отмечалась в глинистых и щебнистых пустынях, на такыровидных участках и в закрепленных песках. Быстрая ящурка населяет, в целом, сходные биотопы, отдавая предпочтение песчаным (закрепленные и открытые пески). Линейчатая ящурка приурочена к закрепленным плотным пескам, хотя найдена и в глинистой пустыне. Полосатая и сетчатая ящурки - обитатели сыпучих песков. В горы поднимаются прыткая (до 2000-2500 м) и живородящая (до 2000-3000 м) ящерицы, разноцветная (до 2000 м) и глазчатая (до 3000 м) ящурки. В антропогенных биотопах отмечена прыткая ящерица, быстрая, реже разноцветная, средняя и линейчатая ящурки. Быстрая и разноцветная ящурки относятся к первым и активным покорителям новых просторов в зоне осушки Аральского моря. *L. agilis* и *E. arguta* населяют радиоактивно загрязненные участки (до 5000 мРг/ч для первого и до 200 мРг/ч для второго вида) в районе бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона (СИЯП).

6.2 Морфологическая изменчивость и внутривидовая систематика

Прыткая ящерица. Половой диморфизм отмечен по абсолютной и относительной длине туловища: в 16 из 26 изученных выборок самки оказались крупнее самцов (достоверно лишь в одной $p \leq 0,05$). Более высокие значения длин хвоста, задних конечностей и анального индекса у самцов, числа брюшных щитков у самок, а также половой диморфизм в рисунке и окраске, обнаруженные нами для прыткой ящерицы в Казахстане, подтверждают данные, полученные ранее для популяций вида из других частей ареала (Яковлева, 1964; Bischoff, 1984; Даревский и др., 1976). Половой диморфизм по относительной длине головы (больше у самцов), отмеченный нами во всех выборках, ранее был показан только для европейских популяций (Bischoff, 1981). На нашем материале подтвержден вывод А.В. Валецкого (1987) о наиболее крупных размерах туловища прытких ящериц из южных пределов распространения в Казахстане (L 83,37-92,67 мм). Мелкие размеры были отмечены у особей с территории СИЯП и некоторых прилегающих районов (L 66.28-71.08 мм).

Выявлено 140 вариаций щитков головы и преанальной области. Обнаружен третий полукруг преанальных щитков у ящериц из восточно-казахстанских выборок (2,32-12,5%), наличие которого ранее было указано только у *L. agilis* из Восточных Саян (3,37%) (Чугунов, 1911). Ящерицы из южных выборок отличались меньшей степенью пигментации, а также наличием рисунка спины, боков и брюха с меньшим количеством темных элементов, а нередко и полным их отсутствием. Некоторые особи не имели рисунка на спине и боках (вар. *immaculata*).

Живородящая ящерица. Половой диморфизм обнаружен по длине туловища и количеству вентральных чешуй (у самок больше, $p \leq 0,05$), а также по относительной длине головы (у самок больше). Различия в рисунке спины, описанные между полами на нашем материале, выражались в наличии у большинства самцов более широкой хребтовой полосы, распадающейся на пятна среднего размера. Сравнение полученных данных со сведениями, известными для ящериц из Монгольского Алтая (Орлова, Тэрбиш, 1997), Алтайского края России и районов, прилежащих к оз. Байкал (Ануфриев, Бобрецов, 1996), показало, что самки из Маркакольской котловины (Южный Алтай) несколько мельче и имеют меньшее число горловых и вентральных чешуй. Выявлено 29 вариаций щитков головы. В маркакольской выборке чаще, чем в уральской, встречались борозды на теменных щитках (44 и 13% соотв.). Только в уральской выборке имелись особи с дополнительным щитком между предлобными щитками, а более 66% особей обладали предлобными щитками, разделенными поперечным швом. В уральской выборке отмечен один случай меланизма; две особи из Восточного Казахстана не имели рисунка на спине.

Разноцветная ящурка. Половой диморфизм показан по абсолютной и относительной длине туловища, хвоста и задних конечностей. Помимо большей относительной длины головы и конечностей, показанных ранее для ювенильных особей (Scerbak, 1981), нами отмечена и меньшая относительная ширина их головы (0.54-0.55 у неполовозрелых и 0.58-0.62 взрослых). Рисунок ювенильных особей различался между выборками из Западного, Восточного и Южного Казахстана, значительно изменяясь с возрастом у первых. Самые крупные особи были зарегистрированы в выборке с юго-востока Кызылкумов. Выявлена тенденция к увеличению средних значений длин туловища у самцов с запада на восток. Самки с территории СИЯП достоверно отличались от зайсанских меньшими размерами. В выборках из Восточного Казахстана обнаружена наибольшая изменчивость длины туловища (здесь и далее средние значения $\delta = 5.48-9.32$), в южном (Кызылкумы) - самая низкая (1.68 ♀♀ и 2.34 ♂♂). Для территории Казахстана нами выявлена также южная изменчивость количества чешуй вокруг середины туловища с севера на юг и с запада на восток, хотя ранее Н.Н. Щербак (1974) писал об увеличении значений по этому признаку в западном направлении - от Волго-Уральского междуречья к Дагестану. Описано 53 вариации щитков головы. По признакам фоллидоза головы, конечностей и особенностям рисунка все изученные нами особи сгруппировались следующим образом: 1) Волгоградская область и Западный Казахстан, 2) Южный Казахстан (Кызылкумы, хр. Каратау, ст. Копя), 3) Восточный Казахстан, Северное Приаралье, 4) Семиречье. Морфологически 1-я группа соответствовала подвиду *E.a. deserti*; 2-ая - подвиду *E.a. uzbekistanica*; 3-я - *E.a. arguta*, а в 4-ой группе встречались особи с признаками последних двух подвидов. Ни одна особь из восточно-казахстанских выборок ($n=106$), по нашим данным, не соответствовала полностью диагнозу *E.a. potanini*, в понимании Н.Н. Щербака (1974). Рисунок «р»-типа, описанный для *E.a. potanini* (Щербак, 1974), встречался

только у некоторых особей из окр. пос. Белая школа и одного экземпляра с оз. Жаналашколь.

Особый тип рисунка был обнаружен у большинства ящурок из Юго-Западного Приаралья (Устюрт): темные, удлинённые в поперечном направлении округлые пятна без белых глазков. Эта выборка достоверно отличалась от окружающих и по всем метрическим признакам (Chirkova, 2006), что, может быть, связано с ее изолированным положением. В Алакольской котловине отмечена особь без рисунка.

Средняя ящурка. Нами впервые для территории Казахстана выявлен половой диморфизм по длине туловища, хвоста и задних конечностей и относительной длине хвоста (достоверно выше у самцов в части выборок $p \leq 0,05$), а также по наличию увеличенных преанальных щитков у самцов, на что, однако, указывалось и ранее (Параскив, 1956; Щербак, 1974). Отмечено увеличение длины хвоста, туловища, головы и задних конечностей с востока на запад. Изменчивость длины туловища на востоке Казахстана оказалась выше, чем в других регионах ($\delta=5.40-5.83$ и $1.04-4.67$ соотв.). Выявлено 25 вариаций щитков головы. Отмечена географическая изменчивость расположения зернышек между надглазничными и лобным щитками. Описан один экземпляр без рисунка на спине.

Быстрая ящурка. Половой диморфизм выявлен по длине туловища и хвоста, их отношению, параметрам головы и задних конечностей (больше у самцов), а также количеству брюшных щитков (больше у самок). Отчетливый половой диморфизм в характере рисунка выражен в тенденции к сохранению полосатого образца у самок. Исключение - ящерицы из Алакольской котловины, где половой диморфизм оказался слабо выраженным. Отмечено, что ювенильные особи обладают достоверно меньшими значениями L/L_{cd} , чем взрослые (0,57 и 0,68 соотв., $p \leq 0,05$). Обнаружено увеличение средних значений длины туловища с запада на восток. Такая же тенденция была отмечена ранее для юга Средней Азии (Вашетко, 1974), что позволяет предполагать наличие клины по длине туловища по всей восточной части видового ареала. В том же направлении увеличиваются значения метрических признаков головы и конечностей. По всем вышеуказанным параметрам ящурки из Алакольской котловины выбивались из клины. Максимальные средние и абсолютные значения линейных признаков (L_{cd} , L_c , C_c , P_p) выявлены в самой южной выборке (ЮВ Кызылкумы). Обнаружено увеличение средних значений количества бедренных пор с запада на восток.

Как показал наш материал, особи, обитающие в сухой глинистой пустыне (Приаралье, Устюрт, Мангышлак), имели рисунок с тонкими слабо выраженными элементами либо не имели рисунка вовсе (Южное Приаралье). Отмечены вариации рисунка спины в виде густо расположенных пятен или глазков (наиболее часто отмечены в Южном Прибалхашье). Выявлена 51 вариация щитков головы и преанальной области. Надглазничные щитки, по нашим данным, не отделены от других щитков зернышками у 13,33% особей (в описании подвида *E.v. velox* - у 0,54% (Щербак, 1974). Наибольшее количество вариаций в области межтеменного и теменных щитков было зафиксировано нами в самых восточных выборках: в районе впадения р. Чарын в р. Или и в Алакольской котловине. Надглазничные щитки, не отделенные рядом зернышек от лобного или с присутствием одного зернышка, встречались у 90-100% особей из западной части Казахстана (пески Тайсойган, Притургайские пески, Устюрт), в других выборках - не достигали 60%.

Линейчатая ящурка. По нашим данным, ящурки из Северного Приаралья отличались наибольшими линейными размерами (среднее значение $L_c = 43.47$, в других выборках 38.95-42.7, $C.c. = 6.44$ против 5.28-6.09, $P.p. = 27.58$ против 23.7-

25.3), меньшим числом чешуй вокруг 9-10 кольца хвоста и вокруг туловища (11.6 против 14.0-15.0), а также наибольшим числом горловых чешуй (24.28 против 20.83-22.83) и количеством бедренных пор (14.28, в других 11.71-12.87). Описано 11 вариаций щитков головы. 32,35% особей имели зернышко у основания межтеменного щитка. Выделено три типа рисунка, отмечено, что светлая центральная полоса, разделенная надвое у основания головы и в нижней части тела, чаще встречалась у особей из ЮВ Кызылкумов.

Полосатая ящурка. Ящурки из Северного Приаралья достоверно отличались от остальных изученных наивысшими значениями G (23.62 против 19.0-20.35) и Sq.cd (28.57 против 24.3-24.88), а также большими средними значениями SQ (66.5, против 53.37-57.57). Наибольшее количество особей с червеобразным рисунком середины спины было отмечено нами в Приаралье, на что ранее указывал и Н.Н. Щербак (1974). Однако такой же рисунок был характерен, по нашим данным, для 90-100% ящурок из 2-х выборок из окрестностей Капчагайского вдхр. Необычный образец рисунка спины - наличие только 2 светлых прямых полос, был описан нами у особей из Алакольской котловины (восточная периферия ареала, n=4). О полосатых *E. scripta* из этого района упоминал ранее М.Л. Голубев (1983, 1990), правда, без уточнения деталей. Выявлено 16 вариаций щитков головы, в частности, отмечено присутствие увеличенных горловых чешуй под нижнечелюстными щитками у 23% особей.

Пестрая ящурка. Несмотря на значительную отдаленность казахстанской популяции от основного ареала, серьезных отличий по внешней морфологии между ящурками из Казахстана и Монголии (Орлова, Тэрбиш, 1997) обнаружено не было.

Сегчатая ящурка. Половой диморфизм выявлен по абсолютным значениям длины и ширины головы. В двух выборках из Алматинской области показаны более высокие значения длин хвоста и задних конечностей у самцов. Самые крупные и длиннохвостые особи отмечены в выборке из окрестностей г. Аральска (средние значения L=80.0 мм, L.cd=123.37 мм, тогда как в других выборках соответственно 59.30-67.11 и 85.0-112.37 мм). Эти же ящурки обладали наиболее высокими средними и максимальными значениями параметров головы (20.19 против 13.75-17.79 мм). Наименьшие средние значения Sq.cd установлены для Западного Казахстана, где они варьируют в пределах 36,0-38.18, тогда как в Прибалхашье – 40,0-46.6. Описано 20 вариаций щитков головы, в том числе вариации с наличием зернышек между межтеменным и теменными щитками (91% особей).

Комплексе глазчатых ящурок. Половой диморфизм у ящурок из Кунгей Алатау (Киргизия) достоверен по всем линейным признакам, количеству вензуральных чешуй и чешуй вокруг 9-10 кольца хвоста, а в выборке из Зайсанской котловины - только по длине головы. При сравнении выборок из Зайсанской котловины и Кунгей Алатау достоверные различия обнаружены у самок по числу бедренных пор и чешуй вокруг 9-10 кольца хвоста. Описано 15 вариаций щитков головы. Сравнение показало, что у ящурок из Кунгей Алатау число верхнегубных щитков больше, чем у восточно-казахстанских, отсутствует дополнительный предлобный щиток, 50% особей имели увеличенные горловые чешуи под третьей парой нижнечелюстных щитков.

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие обобщения по изменчивости ящериц семейства Lacertidae:

Половой диморфизм. У всех изученных видов, кроме *Z. vivipara*, половой диморфизм выражен в размерах тела (длина туловища, хвоста, задних конечностей, ширина и длина головы), которые у самцов больше, чем у самок (у живородящей

ящерицы наоборот). Половой диморфизм во внешней морфологии бедренных пор у *L. agilis*, *E. arguta* и *E. velox*, вероятно, связан с наличием у них выраженного территориального поведения (Щербак, 1974; Тертышников и др., 1976; Брушко, 1995). У некоторых видов самцы оказались более изменчивы, по сравнению с самками (значения δ выше): по признаку количество бедренных пор и чешуй вокруг 9-10 кольца хвоста у *E. arguta*, по линейным признакам у *E. intermedia*. У *L. agilis*, напротив, самки отличались от самцов большими значениями δ по длине туловища, количеству чешуй вокруг туловища и числу вентральных щитков.

Возрастная изменчивость. Неполовозрелые животные, по сравнению со взрослыми, обладали относительно более длинным хвостом, конечностями и головой и меньшей относительной шириной головы, что подтверждает литературные данные для других видов рода *Eremias* (Peters, 1964; Щербак, 1974).

Географическая изменчивость. Выявлено, что у одних видов (*L. agilis*, *E. arguta* и *E. velox*) в самых южных выборках длина туловища и хвоста имели максимальные значения. Однако для других видов - *E. lineolata*, *E. scripta* и *E. grammica* - более высокие средние значения признаков были зарегистрированы в северо-западной части ареалов - в районе Аральского моря. Известно (Терентьев, 1947), что максимальных размеров особи достигают в зоне оптимума. Для прыткой ящерицы южные районы обитания в Казахстане рассматриваются как оптимальная зона (Даревский и др., 1976). Согласно нашим данным, для разноцветной и быстрой ящурок таковой является пустыня Кызылкум. У широкоареальных видов (*L. agilis*, *E. velox*, *E. arguta*) происходит увеличение количества пор на запад. Количество чешуй вокруг середины туловища на западе Казахстана выше, чем на востоке у *E. arguta*, *E. intermedia* и *E. scripta*, но ниже у *E. velox*, *E. lineolata* и *E. grammica*. Этот признак проявляет противоположно направленную изменчивость у многих видов *Sauria*, будучи зависим, в частности, от климатических факторов (Malhotra, Thorpe, 1991, Castellano et al., 1994). Из межвидового сравнения видно, что представители, населяющие влажные биотопы (*L. agilis*, *Z. vivipara*), обладают меньшим количеством чешуй вокруг туловища, а виды, обитающие в песках при высоких температурах (*E. lineolata*, *E. grammica*, *E. scripta*) - большим.

Вариации фolidоза. Некоторые вариации выявлены нами впервые для исследуемых видов. Наиболее вариабельными оказались верхнегубные, предлобные и преанальные щитки, а также щитки теменной области. Спектр вариаций у всех исследованных видов был, в целом, схож. Резкие отличия, (например, сложное расщепление групп щитков) наблюдалось только у прыткой ящерицы с территории бывшего СИЯП, однако такие случаи были единичны. Отмечены достоверные различия по встречаемости вариаций 5 признаков фolidоза головы между изученными видами. Вариация в виде увеличенных горловых чешуй под третьей парой нижнечелюстных щитков может использоваться в качестве дополнительного диагностического признака при идентификации *E. grammica*, *E. scripta* и *E. stummeri*. Наименьшее разнообразие вариаций выявлено для *E. grammica*, *E. lineolata* и *E. scripta*, наибольшее - для *L. agilis*, *E. velox*, *Z. vivipara* и *E. arguta*.

В целом, согласно результатам проведенного нами морфологического исследования, стенобионтные виды - псаммофилы *E. grammica*, *E. scripta* и *E. lineolata* проявили незначительную морфологическую изменчивость и отличались невысоким размахом вариаций фolidоза головы. Напротив, эврибионты - *E. velox*, *E. arguta*, *E. multiceolata* и *L. agilis* оказались видами с широким спектром вариаций фolidоза и сложной картиной морфологической изменчивости.

Особого внимания, на наш взгляд, заслуживают два региона Казахстана - Алакольская котловина и Приаралье, где популяции некоторых из исследуемых видов показали заметные морфологические отличия. Полосатые ящурки из Алакольской котловины обладали необычным типом рисунка, хотя по другим морфологическим признакам заметных отличий от остальных популяций не продемонстрировали. Быстрые ящурки из окрестностей оз. Алаколь отличались по метрическим и фolidозным признакам, а также по рисунку, занимая обособленное положение в общей картине изменчивости вида на территории Казахстана. Возможно, на особенности морфологических признаков влияет поток генов из Китая через Джунгарские ворота.

По ряду метрических и меристических признаков отмечены достоверные отличия ($p \leq 0,05$) выборки линейчатой и сетчатой ящурок из Северного и выборки разноцветной ящурки из Юго-Западного Приаралья.

Внутривидовая систематика полиморфных видов.

По современным представлениям, вид разноцветная ящурка (*E. arguta*) включает 6 подвидов, 4 из которых (Щербак, 1974) обитают в Казахстане: *E. a. arguta*, *E. a. deserti*, *E. a. uzbekistanica* и *E. a. potanini*. Считалось, что последний подвид распространен в восточной части республики, включая Семиречье. Проведенный нами морфологический анализ разноцветной ящурки показал, что по большинству внешних морфологических признаков (за исключением рисунка) особи из Восточного Казахстана соответствуют описанию *E.a. arguta*. По данным молекулярно-генетического анализа, самая восточная казахстанская популяция из окр. оз. Жаланашколь не формирует самостоятельной клады (рисунок 1, А), что вместе с вышеизложенным можно рассматривать как свидетельство неопределенного статуса *E. a. potanini* в Казахстане. Не исключено, что эта форма действительно обитает в китайской части ареала, а исследованные нами популяции из Восточного Казахстана принадлежат к номинативному подвиду. В любом случае, продолжение комплексного исследования восточных популяций разноцветной ящурки представляет большой интерес. Особи из Семиречья продемонстрировали признаки, характерные как для номинативного подвида, так и для подвида *E.a. uzbekistanica*. По ряду внешних морфологических признаков достоверно отличались от других выборки особи из Юго-Западного Приаралья (Устьюрт), что подтверждено и предварительными данными молекулярного анализа. Подвид *E.a. uzbekistanica* по внешним морфологическим признакам, распространен на юге республики в песках Кызылкум и Каратау. Образец из Западного Казахстана, где предполагается наличие контактной зоны между *E.a. arguta* и *E.a. deserti* (Щербак и др., 1993), по предварительным данным молекулярного анализа, оказался принадлежащим к *E. a. deserti*.

Анализ внешней морфологической изменчивости быстрой ящурки (*E. velox*) в Казахстане показал, что различия между изученными выборками не выходят за рамки изменчивости подвида *E.v. velox*, что подтверждается и данными молекулярного анализа (рисунок 1, Б).

Выявлена высокая степень сходства восточно-казахстанских и монгольских глазчатых ящурок (Orlova, 1995; Орлова, Тэрбиш, 1997), которые относятся к подвиду *E. m. multicellata*. Отсутствие материала из Юго-Восточного Казахстана не позволило уточнить систематическую принадлежность глазчатой ящурки из этого региона, но мы придерживаемся мнения В.К. Еремченко (Еремченко и др., 1999), что здесь обитает вид *E. stummeri* Wettstein, 1940.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На территории Казахстана изучены особенности распространения, биотопического распределения, морфологической изменчивости и некоторые вопросы внутривидовой систематики ящериц семейства Lacertidae. Составлена база данных, построены карты распространения видов с применением ГИС-методов, уточнены границы ареалов для некоторых видов. Изучено биотопическое распределение лацертид, описаны типичные и редкие биотопы. Новые сведения о *E. vermiculata* и *E. multiocellata* подтвердили природоохранный статус этих видов, внесенных в Красную книгу Казахстана.

Проведенный анализ значительно пополнил картину поло-возрастной и географической изменчивости 10 видов семейства. Широкую изменчивость внешних морфологических признаков продемонстрировали виды с обширным ареалом, большей частью заходящим на территорию Казахстана. Особого внимания, на наш взгляд, заслуживают два региона республики - Алакольская котловина и Приаралье, где периферические популяции некоторых из исследуемых видов продемонстрировали заметные морфологические отличия. Выявлены некоторые закономерности вариаций фolidоза головы, а также видовые и внутривидовые отличия. Особенности морфологической изменчивости самцов и самок позволяют заключить, что для изучения экологических связей удобнее использовать самцов, так как они демонстрируют более адаптивные черты признаков для текущих условий среды.

Впервые проведен молекулярно-генетический анализ видов рода *Eremias* из популяций Казахстана. Посредством комплекса молекулярных и морфологических данных уточнена внутривидовая систематика *E. arguta* и *E. velox*. Не исключено, что *E. a. potanini* действительно обитает в китайской части ареала, а исследованные нами популяции из восточного Казахстана принадлежат к номинативному подвиду.

Полученные данные могут стать основой для составления кадастра по герпетофауне Казахстана и мониторинговых исследований. Результаты нашего исследования вносят вклад в популяционную морфологию некоторых видов семейства Lacertidae. Для сохранения морфологически своеобразных периферических популяций *E. lineolata*, *E. scripta* и *E. velox* рекомендовано включить в территорию Алакольского заповедника песчаные массивы северо-восточного и северного побережья озер Алаколь и Сасыкколь. Для сохранения редких узкоареальных видов - *E. multiocellata* и *E. vermiculata* рекомендуется присоединить песчаный массив Айгыркум и Буконьские пески в границы планируемого к организации Зайсанского заповедника.

Из вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1. На основе составленной базы данных и карт распространения уточнены границы ареалов 5 видов семейства Lacertidae в Казахстане. Прыгкая ящерица более глубоко заходит в пустынную зону, а живородящая проникает на юг дальше, чем считалось ранее. В более высоких широтах проходят северные границы ареалов средней, разноцветной и быстрой ящурок в Западном, Центральном и Восточном Казахстане.

2. По метрическим признакам половой диморфизм выявлен по длине туловища (у самцов больше, исключение - *Z. vivipara*), длине хвоста, задних

конечностей и относительной длине головы (у самцов больше); по меристическим – количеству брюшных щитков (больше у самок).

3. Для 4-х видов - *L. agilis*, *E. arguta*, *E. velox* и *E. intermedia* - отмечена клинальная изменчивость ряда метрических признаков, причем у одних видов увеличение линейных признаков происходит с запада на восток (*E. arguta*, *E. velox*), у других (*E. intermedia*) – в противоположном направлении. Увеличение размеров тела у *L. agilis*, *E. arguta* и *E. velox* происходит с севера на юг, а увеличение количества бедренных пор - с востока на запад. Выявлены отличия по некоторым морфологическим признакам периферических выборок *E. velox* и *E. scripta* из Алакольской котловины, *E. arguta* из Юго-Западного и *E. grammica* из Северного Приаралья.

4. Псаммофилы – *E. grammica* и *E. scripta*, *E. lineolata* – демонстрируют незначительную изменчивость вариаций фолидоза головы, рисунка и некоторых других внешних морфологических признаков. Напротив, эврибионтные виды – *L. agilis*, *E. arguta*, *E. velox* и *E. multiocellata* - характеризуются широким спектром вариаций фолидоза и сложной картиной морфологической изменчивости.

5. Наибольшее количество вариаций характерно для верхнегубных, предлобных и преанальных щитков. Некоторые вариации нижнечелюстных и теменных щитков, помимо традиционных, рекомендуются в качестве дополнительных диагностических признаков.

6. По характеру изменчивости и результатам молекулярно-генетического анализа предполагается, что ареал *E.a. arguta* простирается на восток до государственной границы с Китаем и на юг - до рек Чу и Или. Обитание на территории Казахстана подвида *E.a. potanini* представляется дискуссионным.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1 Dujsebajeva T.N., Chirkova M., V. Kornejchuk, Chromov V. Report on the Distribution and population density of the sand lizard *Lacerta agilis* (*Squamata, Lacertidae*) in former Semipalatinsk nuclear experimental range with cadastre of lizard distribution in Semipalatinsk District // Вестник университета «Семей». – Семипалатинск, 1999. - № 8. - С.117-123.

2 Чирикова М.А. Морфологические особенности разноцветной ящурки *Eremias arguta* (Pallas, 1773) из Восточного Казахстана // Мат. межд. конф. «Проблемы охраны и устойчивого использования биоразнообразия животного мира Казахстана». – Алматы, 1999. - С.92.

3 Чирикова М.А., Корнейчук В.П. Распространение и внешняя морфология прыткой ящерицы (*Lacerta agilis* Linneus, 1758) в Восточном Казахстане // Selevinia. – 2000. – С.42-51.

4 Чирикова М.А. Морфологическая изменчивость разноцветной ящурки, (*Eremias arguta*) из Восточного Казахстана и ее подвидовая принадлежность // Межд. конф. студентов и молодых ученых «Актуальные вопросы современной биологии и биотехнологии». – Алматы. – 2000. – С.41-43.

5 Chirkova M., Kornejchuk D., Dujsebajeva T., Khromov V. Distribution and population density of the Sand Lizard *Lacerta agilis* and Steppe-Runner *Eremias arguta* within Semipalatinsk Nuclear Experimental Range (Eastern Kazakhstan) // 4th Asian Herpetol. Meet. – Chungdu, 2000. - P.54.

6 Чирикова М.А. Необычная окраска прыткой ящерицы из окрестностей пос. Рудничный // Межд. конф. студентов и молодых ученых «Актуальные вопросы современной биологии и биотехнологии». - Алматы, 2001. - С.95.

7 Чирикова М.А. Морфологическая изменчивость разноцветной ящурки из Восточного и Южного Казахстана // Вопросы герпетологии, Материалы 1 съезда герпетологического общества им. А.М. Никольского. - Пушчино, 2001. - С.329-330.

8 Корнейчук В.Д., Чирикова М.А. Итоги и перспективы исследований прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*, Linnaeus 1758) в Казахстане // Мат. междунар. научной конф. «Зоологические исследования в Казахстане: современное состояние и перспективы». - Алматы, 2002. - С. 172.

9 Chirikova M., Dujsebayaeva T., Dubjansky V. Morphological variation of the Eastern Sand Lizard, *Lacerta agilis exigua*, Eichwald, 1831 (*Squamata, Lacertidae*) in Kazakhstan // Russian Journal of Herpetology. - 2002. - Vol. 9, No. 1. - P.1-8.

10 Dujsebayaeva T.N., Chirikova, M. Distribution and morphological peculiarities of *Zootoca vivipara* (Reptilia: Lacertidae) from Markakol depression (South Altai mountains, Kazakhstan) // 4th Intern. Symp. Lacert. Mediter. Bas. - Menorka, 2001. - P. 47-48.

11 Чирикова М.А. Особенности внешней морфологии разноцветной ящурки (*Eremias arguta* Pallas, 1773) на территории бывшего Семипалатинского ядерного испытательного полигона // Мат. междунар. конф. «Зоологические исследования регионов России и сопредельных территорий». - Н. Новгород, 2002. - С.166-167.

12 Чирикова М.А. Особенности рисунка ящурки быстрой (*Eremias velox* Pallas, 1771) из Приаралья // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии. - Тольятти, 2003. - вып. 6. - С.109.

13 Chirikova M., Kolbinzev V. Morphologie und Unterartgliederung des Steppenrenners, *Eremias arguta* Pallas, 1773 in Kasachstan // Salamandra. - 2003. - 39(1). - P.49-90.

14 Чирикова М.А. Морфологическая характеристика шести видов рода *Eremias* из песков Большие Барсуки (Северное Приаралье) // Мат. междунар. конф. «Фауна Казахстана и сопредельных стран на рубеже веков: морфология, систематика, экология». - Алматы, 2004. - С.235-238.

15 Чирикова М.А. Материалы по изменчивости быстрой ящурки *Eremias velox* Pallas, 1771 (Reptilia, Sauria) в Казахстане // Selevinia. - 2005. - № 6. - С.16-26.

16 Корнейчук В.Д., Чирикова М.А. О дискретных вариациях фolidоза прыткой ящерицы (*Lacerta agilis exigua* Eichwald, 1831) в Казахстане // Современная герпетология. - 2005. - Т. 3 / 4. - С. 60-70.

17 Корнейчук В.Д., Чирикова М.А., Хромов В.А. О совместном обитании прыткой (*Lacerta agilis*) и живородящей (*Zootoca vivipara*) ящериц в окрестностях г. Семипалатинска // III Межд. научная конф. «Биоразнообразие и роль зооценоза в естественных и антропогенных экосистемах». - Днепропетровск, 2005. - С. 54.

18 Chirikova M. On the variability of the Stepperunner (*Eremias arguta* Pallas, 1773) from the Aral Sea Basin // Вестник КазНУ им. аль-Фараби. Серия биологическая. - Алматы, 2006. - С. 89-92.

19 Чирикова М.А. Изменчивость фolidоза головы, преанальной области и конечностей у трех видов рода *Eremias* (Reptilia, Lacertidae) в Казахстане и прилежащих регионах // Вестник КазНУ им. аль-Фараби. Серия биологическая. - Алматы, 2007. - №2(32). - С. 113-121.

Чирикова Марина Александровна

Қазақстандағы Lacertidae тұқымдасының кесірткелері
(таралуы, морфологиясы, систематикасы)

Биология ғылымдарының кандидаты ғылым дәрежесін қорғау
03.00.08 – зоология

Түйін

Зерттеу объектісі: Қазақстанда тіршілік ететін Lacertidae тұқымдасының 10 түрі.

Жұмыстың мақсаты: Қазақстандағы Lacertidae тұқымдасына жататын кесірткелердің қазіргі уақытта таралуына сараптама жасап, олардың морфологиялық ерекшеліктерін және түршілік жүйелерін анықтау. Осы мақсатқа байланысты мынандай міндеттер қарастырылды: Қазақстандағы Lacertidae тұқымдасына жататын кесірткелердің қазіргі таралуын және орта жағдайына бейімделуін, жыныстық және жас ерекшеліктерін, өзгергіштіктерін, фолидоздың вариациясын, түршілік жүйедегі даулы сұрақтарды шешу және табиғатты қорғаудағы олардың ролін анықтау.

Диссертацияда Қазақстан территориясынан автордың 1997-2006 жылдар аралығында жинаған материалдары мен бақылаулары, сонымен қатар Қазақстан мен шетелдердегі жетекші ғылыми Институттар мен мұражайлардағы коллекциялық материалдар зерттелді. Мамам ғалымдардың ауызша мәліметтері де пайдаланылды. Барлығы 1750 дана кесірткелердің сызықтық, фолидоздық белгілері, денелерінің түстері мен суреттері зерттелді.

Зерттеу нәтижелері: Қазақстанда тіршілік ететін Lacertidae тұқымдасының 10 түрінің таралуының кадастрлық карталары жасалды. Кейбір түрлердің таралу шекаралары анықталды. *Lacerta agilis* далалық аудандарда эврибионт болып табылады, ал ол шөлді жерлердің мезофильді бөлігінде ғана тіршілік етеді. *Zootoca vivipara* тіршілігі – орманмен тығыз байланысты. *Eremias arguta*, *E. velox*, *E. intermedia*, *E. multiocellata* эврибионтты, ал *E. scripta*, *E. grammica*, *E. lineolata* – псаммофильдер болып табылады. Қазақстанның антропогенді ландшафтысына *Lacerta agilis*, *E. velox*, *E. arguta* жақсы бейімделген.

Lacertidae кесірткелерінің сыртқы морфологиялық белгілерін зерттеу нәтижелеріде келтірілген. Олардың морфологиялық белгілерінің сараптамаларынан - көрсеткіштер қатары бойынша нақты ($p \leq 0,05$) жыныс диморфизмі анықталды. Аталықтары аналықтарынан кеудесінің ұзын (*Z. vivipara* түрінен басқаларында), құйрығының және артқы аяқтарының (*L. agilis*, *E. arguta*, *E. intermedia*, *E. grammica*), сонымен қатар басының (*Z. vivipara*) ұзындықтарымен ерекшеленеді, құрсақ қылғандарының саны *L. agilis*, *Z. vivipara*, *E. velox*, *E. multiocellata*, *E. stummeri* түрлерінің аналықтары үшін жоғары. Жыныс диморфизмінің байқалуы, морфологиялық белгілері бойынша өзгергіштіктің жоғары болуы, сондай-ақ аталықтарында жас ерекшеліктеріне байланысты суреттерінің аздап өзгеруі аналықтарының консервативті және аталықтарының селективті екендігін көрсетеді. Сондықтан экологиялық байланыстарды зерттеу үшін аталықтарды пайдаланған жөн, себебі олардан ағымдық орта жағдайларындағы бейімдеушілікке тән белгілерді байқауға болады.

Кесірткелердің *L.agilia*, *E.arguta*, *E.intermedia*, *E.grammica* түрлерінде белгілер қатары бойынша клиналды өзгергіштік байқалды. Бір түрлерде (*E. arguta*, *E. velox*) сызықты белгілердің өсуі батыстан шығысқа қарай, ал басқа түрлерінде (*E. intermedia*) оған қарама - қарсы болып та кездеседі. Мына түрлер (*L.agilia*, *E. arguta*, *E. velox*) қатарында дене мөлшерінің ұлғайғаны солтүстіктен оңтүстікке қарай және жанбас саңылаулар санының өсуі шығыстан батысқа қарай байқалды. Кейбір морфологиялық белгілері бойынша перифериялық популяцияларда тез, жолақты (Алакөл шұңқыры), түрлі-түсті (оңтүстік-шығыс Арал теңізі маңы) жел торлы (солтүстік Арал теңізі маңы) кесірттерде айырмашылықтар бар екендігін көрсетті.

Фолидоз вариацияларының сараптамасы бойынша жоғарғы ерінді, маңдай алды және аналь алды қылтаңдарының вариабильділігінің жоғары болатындығымен анықталды. Кейбір вариациялар қосымша диагностикалық белгілер мақсатында ұсынылды. Псаммофилдерінің басының, суреттерінің фолидоз вариацияларының өзгергіштігі және кейбір сыртқы морфологиялық белгілері онша байқалмаса, ал эврибионттарда – фолидоз вариациясының өзгергіштігі, метрикалық және меристикалық белгілерінің күрделі спектрлі түрлері болып келетіндігі анықталды.

Өзгергіштік сипаттарын және молекулярлы-генетикалық нәтижелерін зерттеу *E. arguta* ареалы Батыс Қазақстаннан Зайсан ойпатына дейін, оңтүстікте Шу өзен жағалауын, ал оңтүстік Балқаш маңында Іле өзеніне дейінгі алқапты алып жатқанын көрсетті. Біздің көзқарасымыз бойынша, оңтүстік Балқаш маңында *E.a.uzbekistanica* және *E.a.arguta* түрлерінің интерградациялық белдеулері орналасқан, ал *E.a.potаниni* жүйелік жағдайы белгісіз.

Осы жұмыстың нәтижелері ИНГАС проектісінің және Зоология институтының 2003-2005 жылдардағы есептеріне енді. Сондай-ақ алынған мәліметтер Қазақстанның герпетофаунасының кадастрын дайындауға және мониторингальк зерттеулер жүргізуде пайдаланылады. Қазақстанның Қызыл кітабына кіретін кесіртке түрлерін сақтау мақсатында, олар таралған Алакөл және Зайсан шұңқырларының кейбір учаспкелерін ерекше қорғауға алу керектігі ұсынылып отыр.

Marina A. Chirikova

**Lizards of the family Lacertidae in Kazakhstan
(distribution, morphology, systematic)**

Thesis for the Degree of the Candidate of Biological Sciences

03.00.08 – zoology

Summary

Study subject: 10 species of Lacertidae inhabited Kazakhstan.

The goal of presented study is the analysis of recent distribution, morphological peculiarities and the elucidation of the infraspecific systematics of lacertid lizards. The following tasks were performed to achieve the goal: the study of distribution and biotopic preferences, study of individual and geographical variations, study of pholidosis variability, the estimation of conservation status of lacertid lizards.

The material was partially collected by author during 1997-2006 field seasons, and partially observed during revising of the collections of leading museums in Kazakhstan, Russia and foreign countries. Total amount of the specimens observed was 1750. Linear and pholidosis characters along with pattern and coloration were studied.

Cadastral maps for ten species were completed as a result of study. Area borders of some species were clarified. *L. agilis* is common in steppe regions and penetrates mesophytic landscapes in desert areas. *Z. vivipara* closely associated with forest biotopes. *Eremias arguta*, *E. intermedia*, *E. velox* and *E. multiocellata* – are everybiotic; *E. grammica*, *E. lineolata* and *E. scripta* – are psammophilous species. *L. agilis*, *E. velox* and *E. arguta* are well adapted to anthropogenic landscapes.

The results of morphological study are presented. The analysis of morphological characters revealed true ($p < 0,05$) sexual dimorphism in several characters. Males had longer body (with exception of *Z. vivipara*) and demonstrated the longer tails and rear limbs than females (*L. agilis*, *E. arguta*, *E. intermedia*, *E. grammica*); the head was relatively longer in males of *L. agilis*, *Z. vivipara*, *E. grammica* and *E. multiocellata*. The amount of ventral shields was greater in females of several species (*L. agilis*, *Z. vivipara*, *E. velox*, *E. multiocellata*, *E. stummeri*). Basing on greater variability of external morphology of males it is possible to postulate their plasticity contrary to the stability of females. Thus, the males are preferable for ecological studies since they demonstrate a wide reaction to environmental changes.

Four species (*L. agilis*, *E. arguta*, *E. velox* and *E. intermedia*) demonstrated significant cline variability. Its direction was west to east for *E. arguta* and *E. velox*, and east to west for *E. intermedia*. Body size increased to south in *L. agilis*, *E. arguta* and *E. velox*. A number of femoral pores increased to west for mentioned species. Some marginal populations of *E. velox* and *E. scripta* from Alakol Depression, *E. arguta* from Southeastern Aral Sea Region, and *E. grammica* from Northern Aral Sea Region demonstrated the differences in certain characters.

Pholidosis analysis revealed the highest variability of supralabials, prefrontals

and preanal. Some variations described were also proposed as having a diagnostic value.

Psammophilous species had rather low variability of pholidosis and metric/meristic characters, whereas everybiotic ones had wide specter of pholidosis and metric/meristic characters as well.

Upon the character of variability and results of molecular analysis the area of *E. a. arguta* is now extended eastward from West Kazakhstan to Zayssan Depression, and to Chu and Ily River valleys southward. South Balkhash area is considered as an intergradation zone of *E. a. uzbekistanica* and *E. a. arguta*.

The main results of the research were used to complete the final reports of INTAS projects and fundamental research program of Zoological Institute (MSE RK) in 2003-2005. The data obtained may serve a base to create a cadaster of Kazakhstan herpetofauna, and a base for species monitoring as well. Some regions within Zayssan and Alakol Depressions were recommended as protected areas to preserve Red Data Book *Eremias* species.

Чирикова Марина Александровна

**Ящерицы семейства Lacertidae Казахстана
(распространение, морфология, систематика)**

03.00.08 - зоология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Подписано в печать 12.04.2007 г.

Бумага "Amicus". Формат бумаги 60x84 1/16.

Гарнитура "Таймс". Печать – RISO.

Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз.

Заказ N 111. Обложка – Galery Art Gloss.

Участок оперативной печати Казахского национального педагогического университета
им. Абая

(050010, Алматы, пр. Достык, 13, КазНПУ им. Абая Тел. 91-82-49)