

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
ԿԵՆԴՐԱՆԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՀԻԴՐՈԷԿՈԼՈԳԻԱՅԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ԿԵՆՏՐՈՆ

Պետրոսյան Ռուզաննա Կիմի

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՄՈՂԵՍՆԵՐԻ ՎՏԱՆԳՎԱԾ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ
ՊՈՊՈՒԼՅԱՑԻՈՆ ԷԿՈԼՈԳԻԱՆ**

Գ.00.08 - Կենդանաբանություն. մակաբուծաբանություն. էկոլոգիա
մասնագիտությամբ

Կենսաբանական գիտությունների թեկնածուի գիտական
աստիճանի հայցման ատենախոսության

ՍԵՂՄԱԳԻՐ

Երևան – 2018

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ЗООЛОГИИ И ГИДРОЭКОЛОГИИ

Петросян Рузанна Кимовна

**ПОПУЛЯЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ УГРОЖАЕМЫХ ВИДОВ ЯЩЕРИЦ
АРМЕНИИ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук по
специальности 03.00.08 – Зоология, паразитология, экология

Ереван – 2018

Ատենախոսության թեման հաստատվել է Երևանի պետական համալսարանում

Գիտական ղեկավար՝ կենս. գիտ. դոկտոր Մ. Ս. Առաքելյան

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝ կենս. գիտ. թեկնածու Ա. Լ. Աղասյան

կենս. գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր
Ս. Խ. Պիպոյան

Առաջատար կազմակերպություն՝ Մոսկվայի Մ.Վ. Լոմոնոսովի անվ.
պետական համալսարան

Պաշտպանությունը կայանալու է 2019 թ. փետրվարի 8-ին, ժամը 15.00-ին

Հասցե՝ Երևան, 0014, Պ.Սևակի 7, ՀՀ ԳԱԱ Կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի
գիտական կենտրոն, E-mail: zoohec@sci.am

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ՀՀ ԳԱԱ Կենդանաբանության և
հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնի գրադարանում, իսկ սեղմագրին՝
գրադարանում և www.sczhe@sci.am կայքում:

Սեղմագիրն առաքված է դեկտեմբերի 26-ին:

Կենդանաբանության 036 մասնագիտական խորհրդի
գիտական քարտուղար, կենս. գիտ. թեկնածու՝  Լ.Գ. Խաչատրյան

Тема диссертации утверждена в Ереванском государственном университете

Научный руководитель: доктор биол. наук М.С. Аракелян

Официальные оппоненты: канд. биол. наук А.Л. Агасян
доктор биол. наук, профессор С.Х.Пипоян

Ведущая организация: Московский государственный университет
имени М. В. Ломоносова

Защита диссертации состоится 8 февраля 2019 г. в 15.00 часов.

Адрес: 0014, г. Ереван, ул. П. Севака 7, Научный центр зоологии и гидроэкологии НАН РА,
E-mail: zoohec@sci.am

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Научного центра зоологии и
гидроэкологии НАН РА, а с авторефератом – в библиотеке и на сайте www.sczhe@sci.am

Ученый секретарь специализированного совета по
зоологии 036, кандидат биологических наук

 А.Г. Хачатрян

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Территория Армении является одним из важных центров эндемизма и обладает высоким уровнем видового многообразия. Богатая герпетофауна Армении объясняется разнообразием рельефа и климата и тем, что на территории страны проходит граница между различными зоогеографическими, фитогеографическими и геологическими районами Азии (Даревский, 1957; Чхиквадзе, Бакрадзе, 1991; Tuniyev, 1995; Arakelyan et al, 2011). Среди 51 известных видов рептилий (3 вида черепах, 26 видов ящериц и 22 вида змей) многие находятся под угрозой исчезновения. В Красную Книгу Армении занесены 19 видов рептилий, в том числе 1 вид черепахи, 11 видов ящериц и 7 видов змей. В список Международного союза охраны природы (МСОП) (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN) занесен 31 вид пресмыкающихся Армении, из которых большинство составляют ящерицы – 16 видов (Arakelyan et al., 2011, <http://www.iucnredlist.org>). Следовательно, одним из приоритетных направлений исследования экологии популяций рептилий является разработка научной базы для решения проблемы сохранения разнообразия герпетофауны Армении. Необходимо создать систему мероприятий, способных предотвратить дальнейшее снижение численности редких видов ящериц, сокращение и фрагментацию ареала их обитания.

Изучение вопросов популяционной экологии, в частности принципов взаимоотношений близкородственных видов в смешанных популяциях, имеет важное значение в решении природоохранных задач. В частности, особый интерес представляют межвидовые взаимоотношения ящериц в тех популяциях, где идет процесс снижения численности особей редкого вида, одной из причин которого может быть конкуренция с другими видами ящериц (Abrahamyan et al, 2014; Петросян, 2018).

Таким образом, актуальность работы обусловлена необходимостью получения комплексных данных по популяционной экологии редких видов ящериц, включающих в себя изучение особенностей и закономерностей распространения этих видов в республике, взаимоотношений между синтопичными близкими видами, биологии видов и оценку современного состояния их популяций.

Цель и задачи исследования. Целью данного исследования является изучение популяционной экологии ящериц, находящихся в Армении под угрозой исчезновения. В связи с этим были поставлены следующие задачи:

1. изучить современное состояние популяций ящериц, зарегистрированных в Красной Книге Армении в категориях «находящиеся в критическом состоянии, CR» (*Phrynocephalus persicus horvathi*, *Ablepharus chernovi*, *Eremias pleskei*, *Eremias arguta transcaucasica*, *Parvilacerta parva*) и «находящиеся в опасном состоянии, EN» (*Darevskia rostombekowi*), составить кадастр и карты их распространения на основе ГИС-программ;
2. провести мониторинг плотности популяций и распространения *Ph. persicus horvathi* и *Eremias pleskei* в заказнике «Гораванские пески» и определить основные факторы, которые влияют на выживание этих видов ящериц;
3. изучить популяционную экологию закавказской разноцветной ящурки *E. arguta transcaucasica* и разработать программу по её сохранению в Армении;

4. сравнить сезонную и суточную активность, биотопическое распределение и другие эколого-биологические аспекты наиболее уязвимого партеногенетического вида *Darevskia rostombekowi* и синтопичных видов скальных ящериц для определения степени их конкурентных взаимоотношений;
5. изучить репродуктивные особенности *Darevskia rostombekowi*;
6. сравнить морфометрические и термобиологические особенности разных популяций *Darevskia rostombekowi*;
7. дать рекомендации по охране редких видов ящериц.

Научная новизна работы. Для оценки современного состояния популяций редких видов ящериц в работе впервые проведена ревизия наличия/отсутствия той или иной популяции на территории республики и сравнение с данными научной литературы об ареале их распространения. Проведен анализ территорий распространения некоторых редких видов ящериц в зависимости от ландшафтных и биоклиматических параметров с использованием современных ГИС-программ. В ходе проведения исследования нами были выявлены новые местонахождения исследуемых видов. Собрана и систематизирована информация об аспектах отрицательного воздействия антропогенных и биологических факторов на популяции редких видов ящериц. Описаны взаимоотношения ящериц в смешанных популяциях и влияние симпатрии с близкородственными видами на выживание редких видов. Нами также впервые детально изучена термобиология редкого вида скальной ящерицы в симпатрических популяциях. Проведены исследования численности, структуры и динамики суточной и сезонной активности, репродуктивных особенностей редких видов ящериц. Представлены результаты мониторинга популяций трех видов ящериц. Дана природоохранная оценка популяций некоторых видов ящериц и разработаны предложения по конкретным мероприятиям для их сохранения.

Теоретическое значение. Результаты работы значительно расширяют научные представления о современном состоянии редких и исчезающих видов ящериц: предоставляют новые сведения о состоянии популяций, особенностях распространения и других вопросов популяционной экологии. Полученные результаты по исследованию численности, сезонной и суточной активности, термобиологии, микроклиматическим условиям обитания расширяют и углубляют представления о биологии и популяционной экологии ящериц Армении.

Практическое значение. Результаты работы могут быть использованы при подготовке видовых очерков о ящерицах для нового издания Красной книги Армении. Информация об особенностях распространения и численности, сезонной и суточной активности редких видов ящериц необходима при проектировании новых особо охраняемых природных территорий, для планирования природоохранных мероприятий и составления менеджмент-планов особо охраняемых территорий Республики Армения. Данные мониторинга некоторых популяций уязвимых видов ящериц могут помочь при дальнейшей оценке их состояния и разработке мероприятий по сохранению. Результаты исследования могут быть использованы в курсах зоологии, экологии и других дисциплин, а также в зоотехнической практике для создания оптимальных условий содержания видов в неволе.

Апробация работы. Материалы диссертации были представлены в виде 8 устных докладов на следующих международных конференциях: 8th International Symposium on the

Lacertids of the Mediterranean Basin (Koper, Slovenia, 2013), Biological Diversity and Conservation Problems of the Fauna of the Caucasus - 2” «Կովկասի ֆաունայի կենսաբազմազանությունը և պահպանության հիմնախնդիրները-2» (Yerevan, Armenia, 2014), 9th Symposium on the Lacertids of the Mediterranean Basin (Limassol, Cyprus, 2016), The 8th World Congress of Herpetology (Hanzhou, China, 2016), Biological diversity and conservation problems of the fauna-3/միջազգային գիտաժողով «Կենսաբազմազանությունը և ֆաունայի պահպանման հիմնախնդիրները - 3» (Armenia, Yerevan, 2017), VI International Scientific and Practical Conference (Warsaw, Poland, 2018).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 7 научных работ.

Структура и объём работы. Работа состоит из Введения, четырёх глав, Выводов, Списка литературы. Общий объём работы – 119 страниц. Работа содержит 47 рисунков и 16 таблиц. Список литературы состоит из 128 источников, 75 из которых – на иностранных языках.

ГЛАВА 1. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ ОБЗОР ГЕРПЕТОФАУНЫ И ВИДОВОЙ СОСТАВ РЕДКИХ ВИДОВ ЯЩЕРИЦ АРМЕНИИ

В главе представлены общие сведения о разнообразии рептилий Армении, список видов, зарегистрированных в Красной Книге Армении, а также проведен краткий обзор литературы по истории изучения герпетофауны Армении. Среди 51 известного вида рептилий, наиболее уязвимые виды ящериц в Армении указаны ниже.

1.1. *Phrynocephalus persicus horvathi* Méhely, 1894 - кругоголовка Хорвата

Кругоголовка Хорвата включена в Красную книгу Армении как вид, «находящийся в критическом состоянии» в соответствии с критериями МСОП (CR, A2c; B2ab) (Red Book of Armenia, 2010). Он также включен в Красный список Международного союза охраны природы (IUCN), как вид, «находящийся в критическом состоянии», CR (Ananjeva, Aghasyan, 2009). Вид охраняется в государственных заказниках «Гораванские пески» и «Вордан кармир».

1.2. *Ablepharus chernovi* Darevsky, 1953 - гологлаз Чернова

Этот вид был впервые описан И.С. Даревским в 1953 г. из Армении.

В Красной книге Армении гологлаз Чернова включен как вид, «находящийся в критическом состоянии» в соответствии с критериями МСОП (CR, A2ac; B2ab) (Red Book of Armenia, 2010). Гологлаз Чернова также включен в Красный список Международного союза охраны природы (IUCN) и оценивается как вид, «находящийся под наименьшей угрозой», Least Concern, LC (Tok et al., 2009).

1.3. *Eremias pleskei* Bedrigha, 1905 - закавказская ящурка

В Красной книге Армении этот вид включен как вид, «находящийся в критическом состоянии» в соответствии с критериями МСОП (CR, B2ab) (Red Book of Armenia, 2010). Закавказская ящурка также включена в Красный список Международного союза охраны природы (IUCN), как вид, «находящийся в критическом состоянии», CR (Tuniyev, et al., 2009). Вид охраняется в государственном заповеднике «Хосровский лес», в заказнике «Гораванские пески» и в национальном парке «Аревик».

1.4. *Eremias arguta transcaucasica* Darevsky, 1953 – закавказская разноцветная ящурка

В Армении этот вид был известен только из нескольких популяций, распространенных вдоль юго-западного побережья озера Севан (Чернов, 1939; Даль, 1949; Даревский, 1953, 1957; Aghasyan et al., 2009). Первоначально этот эндемичный подвид разноцветной ящурки был найден в окрестностях города Мартуни (Даревский, 1953).

В Красной книге Армении этот вид включен как вид, «находящийся в критическом состоянии» (CR, A2c; B2ab) (Red Book of Armenia, 2010). Разноцветная ящурка также была включена в Красную книгу бывшего СССР (1987). Этот вид не включен в Красный список Международного союза охраны природы (IUCN). Вид охраняется в национальном парке «Севан».

1.5. *Parvilacerta parva* Boulenger, 1887 - малоазиатская ящерица

Малоазиатская ящерица включена в Красную книгу Армении как вид, «находящийся в критическом состоянии» в соответствии с критериями МСОП (CR, A2ac) (Red Book of Armenia, 2010). Вид также включен в Красный список Международного союза охраны природы (IUCN) и оценивается как вид, «находящийся под наименьшей угрозой», LC. После публикации И.С. Даревского и Ф.Д. Даниеляна (1986) новые данные об этом виде из Армении не приводились.

1.6. *Darevskia rostombekowi* Darevsky, 1957 - ящерица Ростомбекова

Партеногенетический вид. По данным И.С. Даревского (1957), ареал распространения вида ограничен облесенной частью Армянского нагорья в пределах северной Армении и северо-западного Азербайджана.

Ящерица Ростомбекова включена в Красную книгу Армении как вид, «находящийся в опасном состоянии» в соответствии с критериями МСОП (Endangered, EN B1ab) (Red Book of Armenia, 2010). Он также включен в Красный список Международного союза охраны природы (IUCN) как вид, «находящийся в опасном состоянии», EN (Ananjeva, Aghasyan, 2009). Вид охраняется в национальных парках «Дилижан» и «Севан».

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для настоящей работы послужили данные, собранные во время полевых исследований в весенне-летне-осенние сезоны 2009-2018 гг. Наблюдениями были охвачены все районы Армении, где обитали ящерицы семейств *Agamidae* (*Phrynocephalus persicus horvathi*), *Scincidae* (*Ablepharus chernovi*) и *Lacertidae* (*Eremias pleskei*, *Eremias arguta transcaucasica*, *Parvilacerta parva*, партеногенетические виды *D. rostombekowi*, *D. armeniaca*, *D. unisexualis*, *D. dahli*). В процессе исследования были учтены также коллекционные материалы кафедры зоологии Ереванского государственного университета. Для проверки наличия/отсутствия ящериц на территории Армении, исследования плотности популяций, изучения сезонной и суточной активности и т.д., материалом являлись особи, которых мы отмечали в природе без их отлова. Для сравнительного морфометрического исследования были отловлены 80 особей *D. rostombekowi*, которые были сфотографированы крупным планом и сразу же отпущены в места их отлова. Во время полевых исследований было сделано 66 измерений температуры тела *D. rostombekowi*, 20 - *D. unisexualis* и 16 - *D. dahli*. Для изучения особенностей термобиологии и размножения скальных ящериц, из двух популяций было отловлено по 10 особей *D. rostombekowi*, *D. unisexualis*, *D. dahli*, которые были возвращены в места их отлова после 2-х недельного содержания в террариумах. Для программы разведения *E. arguta transcaucasica* в неволе были отловлены 5 беременных самок, которые были отпущены в места их отлова после откладки яиц (Arakelyan and Petrosyan, 2017).

Метод проверки наличия/отсутствия ящериц на территории. Для изучения современного состояния популяций редких видов ящериц в ходе исследования была проанализирована существующая научная литература по распространению и экологии среды обитания ящериц Армении и составлен кадастр их находок. Перед посещением мест обитания ящериц, не имеющих точных географических привязок, мы тщательно изучили топографические карты, что позволило проанализировать территорию мест распространения животных в соответствии с данными научной литературы и выбрать участки для обследования. При учете наличия/отсутствия ящериц в биотопе принималось во внимание несколько параметров среды обитания, типичных для данного вида, и, если местообитание соответствовало большинству этих параметров, то на этой территории проводился учет численности ящериц. Для описания местообитания использовалась фотосъёмка биотопов, замеры влажности и температуры. Во время визуального обследования территории выбирались маршруты не менее 1 км, где нами проводились регулярные визуальные исследования территории (в течение не менее пятикратных визитов) при наиболее оптимальной для данного вида погоде и температуре во время наибольшей активности ящериц. Местообитание считалось непригодным для вида, если после всех визитов ящерицы не были обнаружены.

Учет численности маршрутным методом. Учёт численности ящериц проводился на маршрутах длиной в 1 км в ясную тёплую погоду, когда ящерицы были максимально активны. Каждый маршрут был разбит на 100-метровые отрезки (Харитонов, 2009; Галоян, 2011). Плотность заселения ящериц по биотопу рассчитывалась как средняя плотность заселения на всех отрезках каждого из маршрутов. При регистрации ящериц на маршруте

записывались вид и возраст (мы различали неполовозрелых и половозрелых животных), глазомерным методом определялась дистанция до каждой особи (впоследствии эта величина использовалась для определения ширины учетной полосы) и время регистрации обнаружения каждой особи. Данные по ящерицам, которые быстро пропадали из поля зрения, в случае, если не удавалось точно определить их видовую принадлежность, исключались из анализа.

Учет численности площадочным методом. Во время проведения исследования мы следовали протоколу Т. Тадевосяна (Tadevosyan 2005; 2006; 2007). Для учета численности на изучаемой территории были выделены площадки 20 x 20 м, где тщательно проверялось наличие ящериц и регистрировались пол и половозрелость особей. Для работ использовался метод случайного выбора квадратов.

Изучение сезонной и суточной активности ящериц. Для определения суточной активности проводился многократный учет числа ящериц на одном маршруте с раннего утра и до вечера (8:00 – 18:00 час). Для определения сезонной активности учитывались время первой встречи особей весной, массовый выход с мест зимовок, время спаривания и откладки яиц, появление сеголеток и время последней встречи особей перед уходом на зимовку.

Методы исследования термобиологии ящериц. Измерение температуры тела ящериц производилось с помощью специального клоакального термометра для рептилий – T-4000 Miller & Weber, Inc., Queens, NY, с точностью 0,1°C (Avery, 1982; Lemos-Espinal et al., 1997). В полевых условиях при каждом измерении температуры тела ящериц отмечались также следующие показатели: температура воздуха на высоте 1 м, температура грунта в тени и на солнце, влажность воздуха в месте поимки животного.

Для изучения температурных характеристик ящериц (предпочтительной температуры тела ящериц) в лабораторных условиях в стеклянном террариуме размером 100 x 50 x 50 см нами был создан температурный градиент (от 15°C до 53°C). Измерение температуры тела и температуры грунта в конкретном месте нахождения ящерицы проводилось каждый час в период времени с 08.00 утра до 20.00 вечера.

Изучение особенностей размножения. Для осуществления программы по разведению ящериц в неволе, на факультете биологии ЕГУ была создана лаборатория со всеми необходимыми для разведения ящериц условиями. Проведено исследование сроков размножения, числа яиц в кладках и продолжительности инкубации особей двух видов ящериц – скальной ящерицы Ростомбекова (*D. rostombekowi*) и разноцветной ящурки (*E. arguta transcaucasica*). В условиях неволи ящериц содержали в индивидуальных террариумах. При наблюдении за ящерицами фиксировались сроки кладки яиц, число отложенных яиц, регистрировались вес (с применением весов KERN KB 2400-2N) и размеры каждого яйца. Инкубация проводилась в инкубаторе (Lucky Reptile HN-2UK). После вылупления сеголеток, мы регистрировали их вес, длину туловища (SVL), длину хвоста (L.cd.) и время первой линьки, согласно методики Ф. Даниеляна (1965).

Морфометрический анализ. При описании внешней морфологии скальных ящериц рода *Darevskia* за основу была взята схема, предложенная И.С. Даревским (Даревский, 1967), дополненная рядом признаков (всего 21 признак). Особенности фолидоза ящериц рода

Eremias были зафиксированы на крупномасштабных фотографиях туловища и головы ящериц.

Методы компьютерного анализа. Для изучения распределения видов нами была создана векторная карта точек с использованием данных ящериц, зарегистрированных в GPS-модуле (Garmin, Decota-10) при помощи пакета программ ArcGIS 10.2. Моделирование пространственного распространения ареалов некоторых редких видов рептилий Армении по методу максимальной энтропии проведено с использованием программы Maxent. С ее помощью, на основании обработки 19 переменных биоклиматических показателей, были построены карты наиболее вероятных областей распространения некоторых видов ящериц. Статистическая обработка данных осуществлялась в программе Statistica 10.0. Величины критериев приводились с указанием уровня значимости ($p < 0,05$).

ГЛАВА 3. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ ЯЩЕРИЦ АРМЕНИИ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ОХРАНЕ

3.1. *Phrynocephalus persicus horvathi*

В Армении за период нашего исследования (2011-2018 гг.) *Ph. p. horvathi* была найдена в 4-х локалитетах из 25-и исследованных среди 28-и известных из литературы. Значительная часть перечисленных выше местообитаний (22%) была полностью разрушена вследствие расширения территорий городов и селений. Во время исследования была обнаружена новая популяция (около села Ханджян в северо-западном регионе Армавирской области), о которой нами сообщается впервые. Ящерицы нами были найдены и в Армавирской (3 местообитания) и в Арагатской (1 местообитание) областях. Наши исследования плотности популяций показали низкую численность ящериц во всех 4-х локалитетах. В таблице 1 представлены данные о численности ящериц в одной популяции в окрестности села Гораван за период (1955-2018 гг.).

Таблица 1.

Оценка плотности популяции *Ph. p. horvathi* в окрестностях села Гораван

Год исследования	Число особей на гектар	Источник данных
1955	10-12	Даль, 1954; Даревский, 1957
1981	2-3	Aghasyan, 1985
2005	11	Tadevosyan, 2006
2011, 2012	2	Результаты наших исследований на трансектах
2013	5	Результаты наших исследований на площадках
2014	2	Агасян, 2014
2015, 2016, 2018	0	Результаты наших исследований на трансектах

Несмотря на тщательный осмотр территории заказника «Гораванские пески» в апреле-мае 2014-2018 гг., нами не было обнаружено кругоголовки Хорвата в этой популяции, что вызывает беспокойство о сохранности вида на данной территории (Aslanyan et al., 2014).

На приведенной ниже карте-схеме (рис.1) заказника «Гораванские пески» видно, что ареал распространения *Ph. p. horvathi* в 2005 г. был шире (отмечен синими звездочками) по сравнению с нашими исследованиями в 2011-2013 г. (отмечен красными звездочками). В восточной части заказника этот вид не был обнаружен в 2013 г. и сохранился только в его западной части. На схеме видно, что основной причиной исчезновения ящериц с 2005 г. до 2013 г. являются работы песчаного карьера, в результате чего местообитание ящериц и было уничтожено.

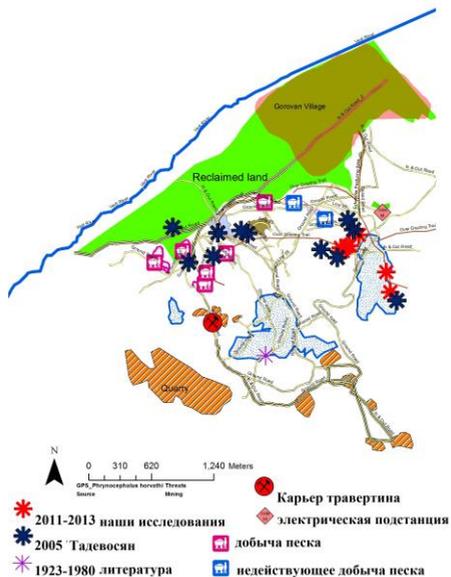


Рисунок 1. Точки регистрации *Ph. p. horvathi* в 2005 г. (Tadevosyan, 2005; 2006) и за период 2011-2013 гг. (наши исследования) в окрестностях села Гораван.

ГИС исследование территорий, подходящих для обитания *Ph. p. horvathi* в соответствии с климатическими и ландшафтными зонами, типами почвы и растительности без учета площади дорог и населенных пунктов, показал, что ареал распространения этого вида сам по себе ограничен. Однако эти территории являются наиболее перенаселенными и активно используются человеком. Согласно нашим полевым исследованиям, а также ГИС анализу, основными угрозами для вида являются строительство дорог, использование земель на нужды сельского хозяйства и урбанизация. Популяции этого вида находятся под угрозой полного исчезновения, вид нуждается в срочных мерах по охране.

Рекомендации по охране

- Охрана местообитаний.
- Мониторинг состояния популяций.

- Программа разведения в неволе. Создание вольеров с целью разведения ящериц в местах их обитания.
- Просветительская работа среди населения.

3.2. *Ablepharus chernovi*

Во время проведения исследований мы подтвердили наличие ящериц вида *Ab. chernovi* для герпетофауны Армении, данные о находках которого отсутствовали более 40 лет. В результате исследования 2015 г. в окрестностях селения Карашамб Котайкской области нами были обнаружены две особи *A. chernovi*. Одна из отловленных ящериц оказалась самцом с брюхом оранжевого цвета и длиной тела (SVL) 47 мм, а вторая была неполовозрелой особью с серым цветом брюха и длиной тела (SVL) 34,5 мм. Этот вид не был обнаружен в других отмеченных ранее локалитетах. Из-за малой численности ящериц этого вида в природе и высокой антропогенной нагрузки на их местообитания, *A. chernovi* находится под угрозой полного исчезновения на территории Армении.

Рекомендации по охране

Для сохранения вида предлагаем организацию микрозаповедника в известном нам локалитете, где будут решаться проблемы сохранения и восстановления мест обитания ящериц и максимально снижено или прекращено негативное воздействие основных лимитирующих факторов.

3.3. *Eremias pleskei*

Результаты исследования наличия/отсутствия закавказской ящурки на документированных ранее 10 местах ее нахождения в Армении показали наличие ящериц этого вида только в одной популяции - в Араратской области, на территории заказника «Гораванские пески», где они встречались на очень ограниченной территории.

Учет численности этого вида в единственной популяции показал ее стабильность по сравнению с ранее произведенными подсчетами по той же методике (таблица 2) (Tadevosyan, 2006). Однако площадь расселения этой популяции сократилась в период с 2005 г. по 2013 г. из-за работы песчаного карьера (рис.2).

Таблица 2.

Оценка плотности популяций *E.pleskei* в 2005 и 2013 гг. в окрестностях села Гораван

Число особей на гектар	Источник данных
70	Tadevosyan, 2005
80	Результаты наших исследований на площадках (2013 г.)

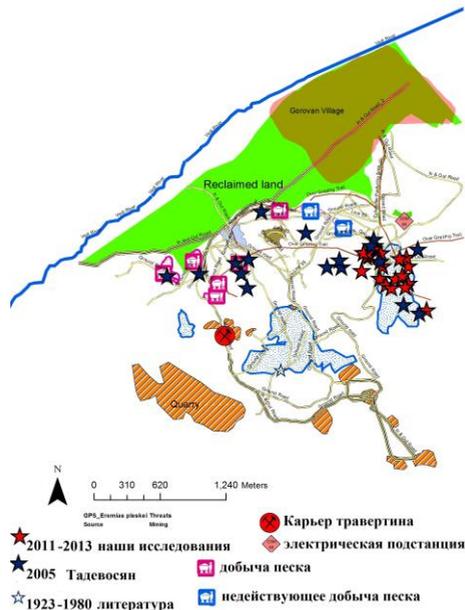


Рисунок 2. Точки регистрации *E. pleskei* в 2005 г. (Tadevosyan, 2005; 2006) и за период 2011-2013 гг. (наши исследования) в окрестностях села Горава́н.

Основными угрозами для этого вида являются урбанизация, дорожное строительство, развитие сельского хозяйства. Все известные точки обитания этого вида находились или в зоне городов и сел, или на сельскохозяйственных землях, вдоль основных дорог.

Рекомендации по охране

Охранные мероприятия для этого вида должны проводиться на уровне государственных структур, которые должны взять под особый контроль места обитания *E. pleskei* в заказнике «Горава́нские пески», установить специальные знаки, оградить территорию обитания ящериц. Необходимо организовать регулярный мониторинг популяций с привлечением специалистов, а также организовать программу разведения в неволе и создание вольеров в местах их обитания.

3.4. *Eremias arguta transcaucasica*.

Результаты исследований наличия/отсутствия разноцветной ящурки на документированных ранее 5 локалитетах в Армении, к юго-востоку от оз. Севан, показали ее присутствие только в одной популяции. Основная область распространения ящериц в этой популяции расположена на деградированной территории, которая окружена сельскохозяйственными землями и занимает всего 30 гектаров.

По данным мониторинга, проведенного нами в 2009-2018 гг., четко видна тенденция к уменьшению численности *E. a. transcaucasica* в единственной популяции (таблица 3).

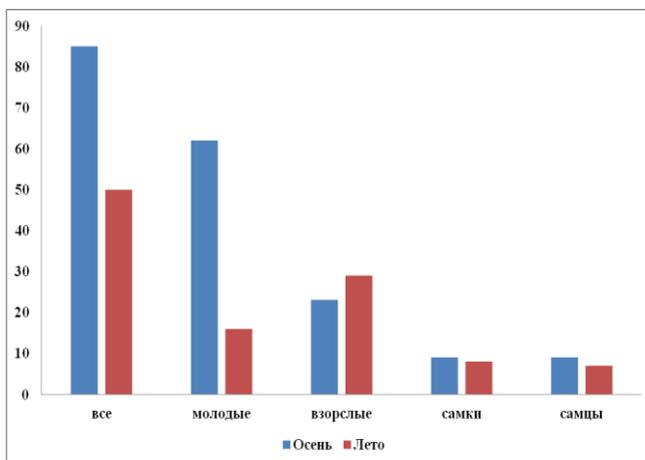
Оценка плотности популяции *E. a. transcaucasica*

Период исследований	Число особей на гектар
Сентябрь 12-15, 2009	70
Сентябрь 12-18, 2011	42
Сентябрь 23-26, 2015	23
Июнь 5-8, 2009	36
Июнь 1-5, 2012	11
Июнь 1-5, 2016	15
Июнь 2-7, 2018	13

Рисунок 3. Точки регистрации *E. a.transcaucasica* в 2015-2018 гг.

Подсчет числа сеголеток (77% от общего числа) и перезимовавших однолеток (27%) показал, что происходит большая потеря молодых ящурок, которые расселяются на территории вспахиваемых полей (рис. 4).

Основными угрозами для исчезновения этой популяции являются фрагментация и модификация местообитаний из-за сельскохозяйственной деятельности человека, наличие пастбищ, большой свалки, синантропных видов и близость к деревне.

Рисунок 4. Число ящериц *E. a. transcaucasica* в осенний и летний периоды, 2008 - 2009 г.

Учет численности ящурки и симпатрично обитающих полосатых ящериц *Lacerta strigata* показал, что одной из причин резкого сокращения численности ящурок возможно является конкуренция с этим видом (рис. 5).

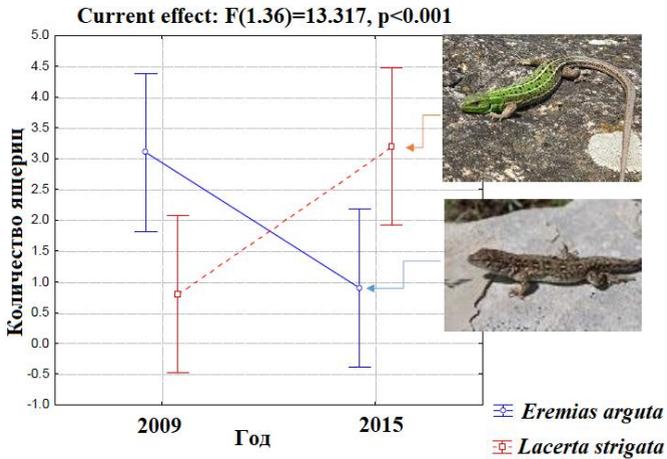


Рисунок 5. Доверительный интервал среднего числа двух видов ящериц на 10 учетных площадках *E. a. transcaucasica* (MANOVA).

Мы наблюдали, как взрослые зеленые ящерицы охотятся на молодых особей *E. a. transcaucasica*. Согласно результатам наших исследований (Arakelyan, Petrosyan, 2017), число ящериц *E. a. transcaucasica* на экспериментальных участках сократилось в 3 раза за период 2009-2015 гг., тогда как плотность конкурирующей полосатой зеленой ящерицы увеличилась, соответственно, также в 3 раза.

Мероприятия по охране *E. arguta transcaucasica*

В ЕГУ на факультете биологии в 2015-2016 гг. нами была разработана и реализована программа по разведению в неволе закавказской разноцветной ящурки *E. a. transcaucasica*. Для сохранения вида, нами был определен участок для реинтродукции вида в природу. Новая популяция будет основана в окрестностях селения Личк (рис. 6), в районе, где исторически обитал этот вид (Даревский, 1953).

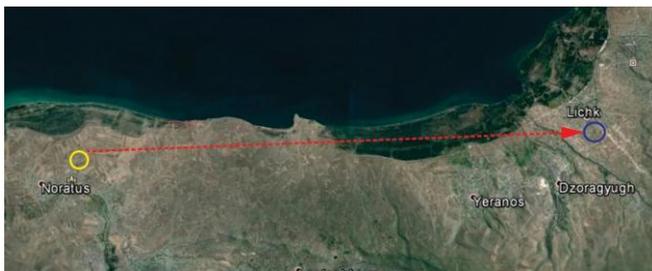


Рисунок 6. Карта расположения материнской и вновь создаваемой популяций *E. a. transcaucasica*.

Начиная с 2017 г., мы проводим работы по переселению сеголеток, полученных в лаборатории, в окрестности селения Личк. Осенью 2018 г. мы отловили сеголеток ящурки из материнской популяции в местах, непригодных для их дальнейшего выживания, для переселения их в новую популяцию весной 2019.

3.5. *Parvilacerta parva*

Результаты исследования наличия/отсутствия малоазиатской ящерицы на документированных ранее 13 местах их обитания в Армении показали отсутствие этого вида по причине разрушения биотопов при расширении городов и сел. Однако в мае 2009 года нами случайно был обнаружен половозрелый самец *P. parva* в окрестностях селения Мец Парни (область Лори) – в месте, не отмеченном ранее в литературе (Чернов, 1939; Даревский, 1957; Даревский, Даниелян, 1986). Дальнейшее исследование этой территории в 2010 г. и 2011 г. на наличие этого вида не дало результатов. Далее в 2011 г. была обнаружена новая популяция этого вида в окрестностях селения Сараарт (область Лори), где были пойманы 2 самца и одна самка. Таким образом видно, что область обитания этого вида сильно ограничена, а плотность населения в известных двух популяциях очень низкая.

Рекомендации по охране

Мы предлагаем организацию микрозаповедников в известных нам двух местообитаниях ящериц, где будут решаться проблемы их охраны, а также разработку программы по их разведению в неволе.

3.6. *Darevskia rostombekowi*

Согласно литературным данным (Darevsky, 1957, Arakelyan et al. 2011), в Армении насчитывается около 14 популяций *D. rostombekowi*. Тщательное исследование нами этих локалитетов показало наличие данного вида только в 8-ми местообитаниях (таблица 4). *D. rostombekowi* сохранился в Тавушском, Лорийском и Гегаркуникском областях, на нескольких небольших островках, изолированных друг от друга. Учет численности показал низкое число особей в популяциях.

Таблица 4.

Число местообитаний ящериц вблизи основных городов северной Армении и оз. Севан

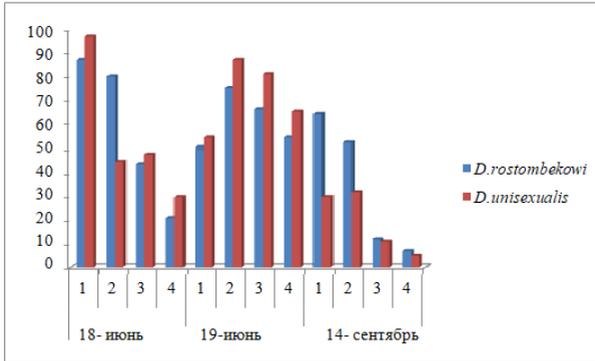
Источник данных	Дилижан	Спитак	Иджеван-Ноемберян	оз. Севан	Общее число
Литературные данные	4	3	6	1	14
Полевые исследования, 2015 -2017	3	2	2	1	8

Результаты обработки данных с применением программы MAXENT показал, что наиболее подходящими районами для распространения этого вида являются территории в северной и северо-западной Армении.

Исследование экологии ящериц проводилось в двух основных популяциях этого вида – в окрестностях города Дилижан и на южном берегу озера Севан. В популяции «Севан» во время маршрутных учетов (3 дня по 4 маршрута длиной в 1 км) было зарегистрировано 352 особи *D. rostombekowi* и 345 особей *D.unisexualis*, а в популяции «Дилижан» было подсчитано только 43 особи *D. rostombekowi*, 81 особь *D. dahli* и 12 особей *D. armeniaca*

(рис. 7). В обеих популяциях было отмечено большое перекрывание пространственных и экологических ниш синтопических видов скальных ящериц.

А



Б

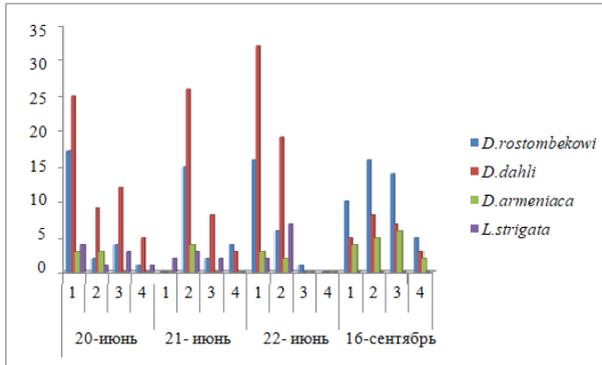


Рисунок 7. Учет численности скальных ящериц в популяции «Севан» (А) и «Дилижан» (Б) на маршрутах. Время учета: 1 - с 9⁰⁰:10⁰⁰, 2 - с 12⁰⁰-13⁰⁰, 3 - с 13⁰⁰-14⁰⁰ и 4 - с 16⁰⁰-17⁰⁰.

Сравнение двух популяций *D. rostrombekowi* (рис. 7) показало значительную разницу в плотности популяций (t -value = 6,50, $p < 0.0001$): плотность популяции с берега озера Севан была значительно выше, чем в популяции «Дилижан» (Petrosyan, 2018).

Основными причинами исчезновения вида *D. rostrombekowi* являются:

- дорожное строительство, ремонт придорожных строений и церквей;
- урбанизация – из-за расширения территорий городов Спитак, Иджеван и Дилижан исчезает естественная среда обитания вида;
- изменение климатических условий и фрагментация ареала.

Рекомендации по охране

- при планировании строительства дорог необходимо учитывать экологические и природоохранные особенности *D. rostrombekowi*;
- необходимо проводить мониторинг для оценки состояния популяций;
- необходимо проводить просветительские программы среди населения.

ГЛАВА 4. Популяционная экология уязвимого партеногенетического вида *Darevskia rostombekowi*

4.1. Экологические особенности совместного существования *D. rostombekowi* с синтопичными видами скальных ящериц

Поскольку редкие виды скальных ящериц могут подавляться более распространенными видами ящериц того же рода, нашей задачей было оценить степень конкуренции между видами и определить степень угрозы для существования редких видов. Исследование популяционной экологии скальных ящериц проводилось в двух синтопичных популяциях – в популяции «Севан», на северо-восточном берегу озера Севан, где обитают совместно два партеногенетических вида – *D. rostombekowi* и *D. unisexualis*, в популяции «Дилижан», в черте города Дилижан, где совместно обитают три партеногенетических вида – *D. rostombekowi*, *D. dahli*, *D. armeniaca*.

Экологические особенности синтопичных видов скальных ящериц в популяции «Севан»

В популяции «Севан» численность партеногенетических ящериц *D. rostombekowi* составила 40-46% от общей выборки, в то время как число ящериц *D. unisexualis* составило 54-60%. Достоверных различий в числе ящериц двух видов на маршруте не было выявлено ($T \text{ test} = 0.12$, $P = 0,87$). Также не была установлена биотопическая обособленность между видами на 100-метровых участках вдоль маршрута.

Изучение суточной активности показало, что *D. unisexualis* в популяции «Севан» имеет бимодальный рисунок суточной активности, а *D. rostombekowi* – унимодальный. Было отмечено, что *D. unisexualis* появляется раньше в утренние часы, до появления *D. rostombekowi*, и остается активным дольше в вечерние часы. Однако исследование сезонной активности ящериц показало, что *D. rostombekowi* появляется раньше *D. unisexualis* после зимовки и уходит на зимовку также позже в осенний период.

Для подтверждения температурных предпочтений каждого вида мы провели исследование температуры тела ящериц, принадлежащих к этим двум видам, в полевых условиях (таблица 5). Сравнение температуры тела особей этих видов показало достоверное отличие между ними (ANOVA, $F_{31} = 15,25$, $p < 0.001$), температура тела *D. unisexualis* имела более низкие показатели, чем температура тела *D. rostombekowi*.

Таблица 5.

Температура тела исследуемых ящериц в полевых условиях в популяции «Севан» (средняя арифметическая \pm ошибка средней арифметической)

Вид	Число особей	Температура тела (клоакальная)	Температура воздуха	Минимальная температура субстрата	Максимальная температура субстрата
<i>D.unisexualis</i>	10	27,6 \pm 1,91	24,3 \pm 1,49	22,0	26,0
<i>D.rostombekowi</i>	23	30,9 \pm 2,27	21,4 \pm 4,04	14,0	30,1

При обитании в том же биотопе ящерицам *D. unisexualis*, возможно, из-за больших размеров тела, требуется большее количество тепла для достижения температуры

активности тела. Этим, предположительно, объясняется их более раннее появление и более поздний уход в течение суток, а также ранний уход на зимовку.

Экологические особенности синтопичных видов скальных ящериц в популяции «Дилижан»

В популяции «Дилижан», на наиболее оптимальном для обитания *D. rostombekowi* участке, численность трёх партеногенетических ящериц имела следующее соотношение: *D. rostombekowi* – 30-34%, *D. dahli* – 54-60% и *D. armeniaca* – 10-12%. Анализ микробиотопических описаний на 100-метровых участках вдоль маршрута также не выявил биотопической обособленности между видами.

Сравнение суточной активности выявило схожую бимодальную картину для *D. rostombekowi* и *D. dahli* в популяции «Дилижан». Исследованием сезонной активности в популяции «Дилижан» установлено, что *D. dahli* появляется раньше *D. rostombekowi* после зимовки, а в осенний период *D. rostombekowi* уходит позже на зимовку, чем остальные виды.

Сравнение температуры тела двух видов в полевых условиях (таблица 6) показало достоверные отличия между ними (ANOVA, $F_{31} = 5,28$, $p < 0.05$), где температура тела *D. rostombekowi* была ниже, чем у *D. dahli*.

Таблица 6.

Температура тела (средняя арифметическая ± ошибка средней арифметической) исследуемых ящериц в полевых условиях в популяции «Дилижан»

Вид	Число особей	Температура тела (клоакальная)	Температура воздуха	Минимальная температура субстрата	Максимальная температура субстрата
<i>D.dahli</i>	15	29,8±1,78	24,1±0,91	22. 0	25.1
<i>D.rostombekowi</i>	22	27,9±2,44	25,2±1,43	22.0	26.6

4.2. Сравнение морфометрических, репродуктивных и термобиологических особенностей уязвимого партеногенетического вида *Darevskia rostombekowi* из разных популяций

Сравнительный морфометрический анализ *D. rostombekowi* из трёх популяций

Результаты морфологического анализа показывают некоторые отличия изолированной популяции «Севан» от популяций «Дилижан» и «Спитак» по следующим признакам: среди данных по фолидозу достоверные отличия (ANOVA) были зафиксированы по числу бедренных пор (FPOR), брюшных чешуек (VENT), чешуек между челюстными и надвисочными щитками (SM) и задневисочными чешуйками (PTM), а также по метрическим показателям относительной длины брюха, TRL / SVL и размера тела (SVL).

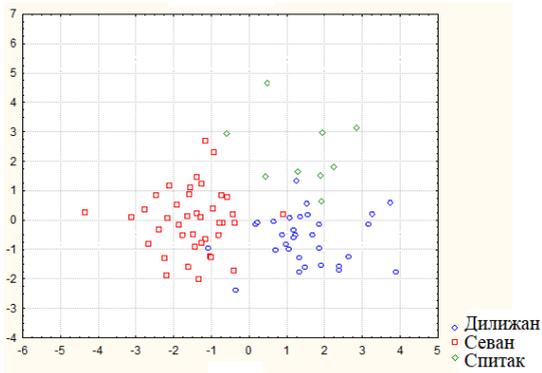


Рисунок 8. Дискриминантный анализ, основанный на данных факторов анализа главных компонент для морфометрических характеристик *D. rostrombekowi* из трех популяций.

Дисперсионный анализ подтверждает, что в среднем SVL ящериц из изолированной популяции «Севан» (среднее значение SVL = $56,8 \pm 10,81$ мм) имели значительно большие значения (ANOVA, $F_{2,91} = 23,68$, $p < 0,0001$), чем у ящериц из северных популяций – популяций «Дилижан» (среднее значение SVL = $49,0 \pm 10,78$ мм) и города Спитак (среднее значение SVL = $49,5 \pm 1,67$ мм). Данные дисперсионного анализа подтверждаются результатами дискриминантного анализа (Wilks' Lambda = 0.33, $F(16,112) = 5,071$, $p < 0,0001$).

Репродуктивные особенности *D. rostrombekowi* из разных популяций

Ящерицы из популяций «Севан» и «Дилижан» не отличались количеством отложенных яиц, где большинство самок с длиной тела 49-60 мм отложили по 3 яйца, одна самка с длиной тела 54 из популяции «Севан» отложила 2 яйца, а другая ящерица из той же популяции с длиной тела 55,5 мм отложила 4 яйца. Итого, 10 самок отложили 30 яиц. Среди отложенных яиц развитие эмбриона было отмечено только у 19-ти. Вскрытие остальных яиц показало отсутствие эмбриона. Размерные показатели яиц из двух популяций не имели достоверных отличий (максимальная длина $p = 0,44$, ширина $p = 0,79$). Откладка яиц была отмечена в период с 20 по 26 июня 2017 г., а сеголетки появились в период с 8-го по 10-е августа 2017 г. При инкубации в условиях 28°C сроки развития яиц составили 45-47 дней, сеголетки имели размер тела 26-27 мм.

Результаты наших наблюдений показали, что *D. rostrombekowi* имеет довольно низкие показатели плодовитости по сравнению с другими скальными ящерицами (Arakelyan et al. 2013).

Особенности термобиологии *D. rostrombekowi* из двух популяций

Согласно нашим исследованиям, скальные ящерицы очень уязвимы к изменениям климата (Narutyunyan et al, 2013). Сравнение температуры тела *D. rostrombekowi* из двух популяций в полевых условиях показало, что температура тела *D. rostrombekowi* из популяции «Дилижан» была достоверно ниже, чем у особей из популяции «Севан» ($Z = -3.41$, $P < 0.001$) (таблица 7).

Таблица 7.

Температура тела (средняя арифметическая \pm ошибка средней арифметической) *D. rostombekowi* из разных популяций в полевых условиях

Популяция	Число особей	Температура тела (клоакальная)	Температура воздуха	Минимальная температура субстрата	Максимальная температура субстрата
Дилижан	22	27,9 \pm 2,44	25,2 \pm 1,43	16,0	26,6
Севан	23	30,9 \pm 2,27	21,4 \pm 4,04	14,0	30,1

При исследовании предпочтительной температуры тела ящериц в течение суток в лабораторных условиях было зафиксировано, что ящерицы *D. rostombekowi* из популяции «Севан» нагреваются в утренние часы с 09:00-12:00 часов, и температура их тела достигает 32°C. Однако после 15:00 часов температура тела ящериц начинает снижаться до 28,4°C. Нужно отметить, что у ящериц этой популяции приблизительно в 20:00 часов отмечено повышение температуры тела до 30,9°C (рис. 9). При исследовании предпочтительной температуры тела ящериц в течение суток, у особей из популяции «Дилижан» самая низкая температура тела (26,7°C) была зафиксирована в 09:00 часов, после чего температура их тела поднималась до 28,3°C, что является самым высоким показателем для ящериц этой популяции, а после 16:00 часов снижалась до 27,2°C и практически не менялась до конца эксперимента (рис 9).

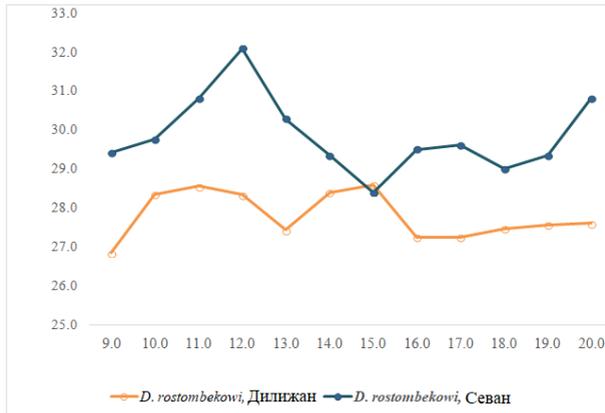


Рисунок 9. Сравнение предпочитаемой температуры тела *D. rostombekowi* из разных популяций (исследовано в лабораторных условиях).

Таким образом, исследование температуры тела партеногенетического вида *D. rostombekowi* из двух популяций в лабораторных условиях показало достоверное различие ($Z = -2,17$; $P < 0,05$): температура тела ящериц из популяции «Севан» оказалась выше (29,9 \pm 1,26)°C, чем у ящериц из популяции «Дилижан» (27,8 \pm 1,57)°C. При сравнении результатов лабораторных и полевых исследований мы получили достоверные отличия температуры тела для *D.rostombekowi* в обоих случаях. Эти результаты согласуются с данными по различию размеров тела и высотой обитания ящериц в двух популяциях (Melkumyan 1981, Петросян, 2018).

Выводы

1. Установлено резкое сокращение ареалов угрожаемых видов ящериц: *Phrynocephalus persicus horvathi* из 28-и исследованных местообитаний сохранился в 4-х локалитетах, *Eremias pleskei* – в одном местообитании из 10-и, *Ablepharus chernovi* – в одном местообитании из 5-и, *E. arguta transcaucasica* – в одном местообитании из 5-и, *Parvilaerta parva* – в 2-х локалитетах из 15-и, и *Darevka rostombekowi* – в 8-и локалитетах из 14-и.
2. Мониторинг распространения и численности двух видов *Ph. p. horvathi* и *E. pleskei* в 2005 -2013 гг. показал сокращение территории их обитания в заказнике «Гораванские пески» и резкое сокращение численности кругоголовки Хорвата. Наибольшее беспокойство вызывает отсутствие в заказнике *Ph. p. horvathi* во время исследований в 2014-2018 гг.
3. Выявлено, что на состояние единственной популяции в Армении *E. arguta transcaucasica* влияет не только сильный антропогенный пресс, но и увеличение численности синтопичного вида полосатых ящериц *Lacerta strigata*, мониторинг численности 2009-2018 г. которых показал трехкратное уменьшение числа закавказской разноцветной ящурки при трехкратном увеличении полосатых ящериц. Для сохранения этого вида наиболее целесообразной мерой охраны является транслокация вида в исторические местообитания ящериц, которую мы проводим, начиная с 2015 г.
4. Установлено, что *D. rostombekowi* не имеет острых конкурентных взаимоотношений с синтопичными близкородственными видами скальных ящериц.
5. Выяснено, что ящерицы *D. rostombekowi* имеют довольно низкие показатели плодовитости по сравнению с другими скальными ящерицами, несмотря на партеногенетический способ размножения. При инкубации в лаборатории был обнаружен высокий процент неразвивающихся яиц в кладках этого вида.
6. Установлено, что ящерицы *D. rostombekowi* из популяции с берега озера Севан достоверно отличались от ящериц из популяции «Дилижан» по фolidозу (4 признака) и метрическим показателям (2 признака) и имели бо́льшие значения размеров тела. Температура тела у ящериц из популяции «Севан» также имела достоверно бо́льшие значения по сравнению с температурой тела ящериц из популяции «Дилижан» как при полевых, так и при лабораторных исследованиях, что хорошо согласуется с данными климатических условий их местообитаний.
7. Показана критичность состояния популяций всех исследованных видов в Армении. Среди рекомендованных природоохранных мер для большинства перечисленных видов необходима реализация программ разведения ящериц в неволе и вольерах в местах их обитания, создание микрозаказников и регулярный мониторинг состояния популяций.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Arakelyan M.S., Petrosyan R.K., Çetin I., Yusuf K., Salih H.D., Yahya T. A skeletochronological study of parthenogenetic lizards of genus *Darevskia* from Turkey // Acta Herpetologica, 2013, p. 99-104.
2. Aslanyan A.V., Petrosyan R.K., Arakelyan M.S. About extinction alarm situation for two species of lizards in Ararat valley of Armenia // Biological diversity and conservation problems of the fauna of the Caucasus - 2, 2014, p. 45-47.
3. Abrahamyan M.R., Petrosyan R.K., Galoyan E.A., Danielyan F.D., Arakelyan M.S. Seasonal and daily activities of two syntopic parthenogenetic lizards of genus *Darevskia* // Proceedings of the Yerevan State University, 2014, p. 39-42.
4. Arakelyan M.S., Petrosyan R.K. Conservation measures for the critically endangered lizard *Eremias arguta transcaucasica* in Armenia // Biological diversity and conservation problems of the fauna-3, 2017, p. 22-24.
5. Harutyunyan T.K., Petrosyan R.K., Danielyan F.D., Arakelyan M.S. The impact of environmental factors on the rock lizards parasitic infections // Biological journal of Armenia, 2013, 65 (3), p. 130-135.
6. Petrosyan R.K. Daily activities of parthenogenetic *Darevskia rostombekowi* species // Biological journal of Armenia, 2018, 70 (3), p. 93-96.
7. Петросян Р.К. Особенности экологии уязвимого партеногенетического вида *Darevskia rostombekowi* // VI International Scientific and Practical Conference “Topical Problems of Modern Science” (Warsaw, Poland), 2018, vol. 2, p. 3-6.

Պետրոսյան Ռուզաննա Կոմի

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՄՈՂԵՍՆԵՐԻ ՎՏԱՆԳՎԱԾ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՊՈՊՈՒԼՅԱՑԻՈՆ ԷԿՈԼՈԳԻԱՆ

Ամփոփագիր

Հայաստանը Կովկասի կենսաաշխարհագրական շրջաններից է և համարվում է էնդեմիզմի ու կենսաբազմազանության կարևորագույն կենտրոն: Հայաստանում հայտնի 51 տեսակ սողուններից 31-ը ընդգրկված են Բնության պահպանության միջազգային միության Կարմիր ցուցակում (IUCN Red List): Հայաստանի Կարմիր գրքում գրանցված է մողեսների 11 տեսակ : Հետազոտության հիմնական նպատակը Հայաստանի Կարմիր գրքում «Կրիտիկական վիճակում գտնվող» և «Վտանգված» կարգավիճակով տեսակների պոպուլյացիաների արդի վիճակի և էկոլոգիական առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունն է:

Գրականությունից հայտնի մողեսների պոպուլյացիաների առկայության/բացակայության հետազոտության արդյունքները ցույց են տվել վտանգված տեսակների տարածվածության կրճատում. *Phrynocephalus persicus horvathi* գրականությունից հայտնի 28 պոպուլյացիաներից պահպանվել է չորսը, *Eremias pleskei* 10 պոպուլյացիաներից՝ մեկը, *Ablepharus chernovi* 5 պոպուլյացիաներից՝ մեկը, *Eremias arguta transcaucasica* 5 պոպուլյացիաներից՝ մեկը, *Parvilaerta parva* 15 պոպուլյացիաներից՝ երկուսը և *Darevskia rostombekowi* 14 պոպուլյացիաներից՝ ութը: Հետազոտության արդյունքում *Phrynocephalus persicus horvathi* և *Parvilaerta parva*-ի համար հայտնաբերվել են նոր պոպուլյացիաներ: Ավելի քան 40 տարի տվյալների բացակայությունից հետո ՀՀ-ի ֆաունայի համար հաստատվել է *Ablepharus chernovi*-ի առկայությունը:

Ph. horvathi մողեսին բնորոշ կենսապայմանների «Maxent» և «GIS» վերլուծությունը ցույց է տվել տեսակի տարածվածության խիստ սահմանափակ տարածք: Ավելին, այն գտնվում է մարդածին գործոնների ազդեցության տակ, իսկ պոպուլյացիայում գրանցվել է առանձնյակների ցածր քանակություն: 2005թ. համեմատությամբ 2015թ. արդյունքներով *Eremias pleskei* առանձնյակների թվաքանակը կայուն էր, իսկ *Ph. p. horvathi* տեսակն ավելի սակավաթիվ էր, 2015-2018 թթ. *Ph. p. horvathi* տեսակի ոչ մի առանձնյակ չի գրանցվել:

Հայաստանում *E. arguta transcaucasica*-ի միակ պոպուլյացիայի ուսումնասիրությունների արդյունքները ցույց են տվել տեսակի խտության կրճատում, ինչը պայմանավորված է մի շարք գործոններով, այդ թվում բնակավայրերի կրճատմամբ ու մասնատմամբ, սինանթրոպ տեսակների ազդեցությամբ: 2009-2018 թթ. մոնիթորինգային հետազոտությունները ցույց են տվել *Lacerta strigata* սինտոպիկ

տեսակի ազդեցությունը *E. arguta transcaucasica* հազվագյուտ տեսակի գոյության վրա, որտեղ *L. strigata* -ի թվաքանակն ավելացել է երեք անգամ, իսկ *E. arguta transcaucasica*-ինը՝ նույնչափ կրճատվել է: Որպես առավել արդյունավետ պահպանության միջոց առաջարկվում է տեսակի բազմացումը անազատության պայմաններում և տեղափոխումը այն տարածք, որտեղ նրանք գոյություն ունեն ըստ գրականության տվյալների: Այդ աշխատանքները մենք իրականացնում ենք սկսած 2015 թ-ից:

Ինչպես ցույց տվեցին մեր հետազոտությունները, ժայռային մողեսներից ամենավտանգվածը *Darevskia rostombekowi*-ի տեսակն է: Այն ունի տարածման սահմանափակ արեալ և պոպուլյացիաններում առանձնյակների ցածր խտություն: Լաբորատոր պայմաններում վերարտադրողության ուսումնասիրության արդյունքները հաստատել են ձվերի ցածր քանակության պատճառով տեսակի խոցելիությունը՝ այլ տեսակների համեմատությամբ: Ավելին, ձվերի մեծ մասը չէին զարգանում: *D. rostombekowi* Դիլիջանի և Սևանա լճի ավազանի պոպուլյացիաների անառանձնյակների համեմատությունը ցույց տվեց տարբեր բնակլիմայական պայմանների ազդեցությունը մողեսների ձևաբանական հատկանիշների և ջերմակարգավորման վրա: Երկու պոպուլյացիաների առանձնյակները հավաստի տարբերվում են ֆոլիորգի չորս և ձևաբանական երկու հատկանիշերով; Սևանի պոպուլյացիայի մողեսներն ունեն մարմինն ավելի մեծ չափեր ($p < 0.05$): Երկու պոպուլյացիաների մողեսների մարմնի ջերմաստիճանների դաշտային և լաբորատոր պայմաններում գրանցված ցուցանիշների համեմատությունը ևս ցույց տվեց զգալի տարբերություններ: Թե՛ դաշտային, թե՛ լաբորատոր պայմաններում ստացված տվյալներով Սևանի պոպուլյացիայի առանձնյակներն ունեն մարմնի ջերմաստիճանի ավելի բարձր արժեքներ, քան Դիլիջանի պոպուլյացիայի առանձնյակները: Այդ արդյունքները համապատասխանում են երկու պոպուլյացիաների կլիմայական պայմանների հետ: Վտանգված տեսակների պոպուլյացիաների և դրանցում առանձնյակների քանակի արագ անկումը մտահոգիչ է և առաջացնում է նրանց պահպանության համար հրատապ գործողությունների անհրաժեշտություն:

Ատենախոսության արդյունքները նոր տեղեկություններով զգալիորեն լրացնում և ընդլայնում են Հայաստանի վտանգված մողեսների տեսակների ներկա վիճակի մասին պատկերացումները: Պոպուլյացիաների թվաքանակի, սեզոնային և օրական ակտիվության, ջերմակենսաբանության, միկրոկլիմայական պայմանների վերաբերյալ տվյալները գիտական հիմք են հանդիսանում բնապահպանական միջոցառումների մշակման և իրականացման համար և պետք է հաշվի առնվեն ՀՀ Կարմիր գրքի վերահիստարակման, ինչպես նաև տեղական, հանրապետական, տարածքային և միջազգային համապատասխան կազմակերպությունների կողմից՝ պահպանության պլանավորման և կազմակերպման ժամանակ:

POPULATION ECOLOGY OF ENDANGERED SPECIES OF LIZARDS IN ARMENIA

Abstract

Armenia is part of the Caucasian biogeographical region, which is an important center of endemism and biodiversity. Among 51 species of reptiles of Armenia 31 species are listed in the Red List of International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, IUCN. The most of them are lizards. The 11 species of lizards are included in Red Book of Armenia. The study of status of populations and ecological particularities of the species with the highest levels of threat, which have conservation status as 'Critically Endangered,' 'Endangered' in Red Book of Armenia is main objective of research.

Based on literature records the database of distribution of rare species of lizards was prepared for analyses and planning our fieldworks. The presence/absence data of known populations of lizards have shown dramatic reduction of area of distribution of threatened species of lizards. Thus, the results of fieldwork have shown the occurrence of 4 populations of *Phrynocephalus persicus horvathi* from 28 known sites, 1 population of *Eremias pleskei* from 10, 1 population of *Ablepharus chernovi* from 5, 1 population of *E. arguta transcaucasica* from 5, 2 populations of *Parvulaerta parva* from 15, and 8 populations *Darevka rostombekowi* from 14 localities indicated in our database. The new locations for *Phrynocephalus persicus horvathi* and *Parvulaerta parva* were discovered during our surveys. The presence of *Ablepharus chernovi* for fauna of Armenia was confirmed after more than 40 years of absence of records.

The study of suitable habitats for *Ph. p. horvathi*, using the Maxent model and GIS analyses have revealed the restricted area of distribution. However, this area under strong human pressure and census in all survived populations have shown the low number of lizards in them. The monitoring surveys in "Goravan sand" reserve have detected that the area of two critically endangered species: *Ph. p. horvathi* and *Eremias pleskei* was decreased in 2015 in comparing with census of 2005 and if the density of *E. pleskei* was stable, the number of *Ph. p. horvathi* rapidly declined. Moreover, from 2015 until 2018 no lizard of this species was recorded.

The study of the single population of *E. arguta transcaucasica* in Armenia have also revealed the decline of density of lizards. The decline of lizards has been influenced by a variety of threats such as habitat loss, degradation and fragmentation and effect of synanthropic species. Moreover, our monitoring surveys have shown the possible impact of syntopic lizards, *Lacerta strigata*, on surviving rate of rare species of lizards of *E. arguta transcaucasica*, where the number of *L. strigata* was increased three times when the number of *E. arguta transcaucasica* was decreased again three times in period 2009-2018. Therefore, the most effective conservation measures for this species is captive breeding them and translocation to other location in area of their historic distribution. We are implementing this work since 2015.

Among rock lizards of genus *Darevskia* the most endangered species is *D. rostombekowi*. In spite of parthenogenetic mode of reproduction, this species has restricted area of distribution and low density of lizards in some populations. The comparative study of microhabitat preference, seasonal and daily activities of *D. rostombekowi* and other syntopic species of rock lizards have

not revealed the negative impact of closed relative species in mixed population on endangered species of *D. rostombekowi*. However, the study of reproduction of this species in laboratory have shown the vulnerability of this species in comparing with other species of rock lizards due to lower number of eggs in clutches. Moreover, the part of eggs in each clutch were no developed. The comparison of *D. rostombekowi* from northern part of Armenia and isolated population from shore Sevan Lake shore have shown the influence of different bioclimatic condition at different altitudes on morphology and thermoregulation of lizards. The four characteristics of pholidoses and two metric measurements have the significant differences between two populations. The lizards from “Sevan Lake” population have larger body size ($p<0.05$), than the lizards from “Dilijan” population. Moreover, the temperature of body, measured in field and preferred temperature of body measured in laboratory have shown significant differences between populations, where lizards from “Sevan Lake” population have higher values of temperature of body in comparison with the temperature of lizards from “Dilijan” population. This result is well correlated with climatic conditions of two habitats.

The rapid decline of endangered species of lizards has raised concerns about their conservation and the urgent need for action. Therefore, for the management and conservation of endangered species of lizards, data of population ecology is required to understand and predict the potential impacts caused by human activities. The results of our work has application as a conservation tool for informing regional or national conservation agents as well this knowledge may been successfully used to guide conservation planning and action.

