ФГОУ ВПО «Казанский государственный университет

имени В.И. Ульянова-Ленина»

На правах рукописи
УДК: 591.5 - 598.1

Хайрутдинов Ильдар Зиннурович

Экология рептилий урбанизированных территорий

(на примере г. Казани).

03.02.08. – экология

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Научный руководитель:
кандидат биологических наук,
доцент Гаранин В. И.

Казань - 2010

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ РЕПТИЛИЙ ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ 8
Глава 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ 16
2.1. Рельеф 16
2.2. Почвы 18
2.3. Растительность 20
2.4.Климат 23
2.5. Ландшафтная типизация изучаемой территории 27
Глава 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 34
Глава 4. ФАУНА И НАСЕЛЕНИЕ РЕПТИЛИЙ г. КАЗАНИ 45
Глава5. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИЙ ПРЫТКОЙ ЯЩЕРИЦЫ С ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ 64
5.1. Плотность населения прыткой ящерицы. 64
5.2 Травматизм прыткой ящерицы как косвенный показатель пресса хищников 67
5.3. Половозрастная структура популяций прыткой ящерицы 71
Глава 6. НЕКОТОРЫЕ ПАРАМЕТРЫ КРОВИ РЕПТИЛИЙ И ИХ СВЯЗЬ С УСЛОВИЯМИ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ 86
6.1. Характеристика форменных элементов периферической крови прыткой ящерицы 93
6.2. Зараженность прыткой ящерицы паразитом крови *Karyolysus lacertae* (Danilewsky 1889) 110
ВЫВОДЫ 120
ЛИТЕРАТУРА 122
ПРИЛОЖЕНИЕ 150

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Исследование природной среды урбанизированных территорий является одним из наиболее молодых и бурно развивающихся направлений экологии. Урбанизированные ландшафты являют собой модельные территории, на примере которых биологам и экологам предоставляется возможность решить ряд глобальных вопросов общей экологии, экологии человека и современных проблем эволюции.

Среди различных типов антропогенно трансформированных ландшафтов особое место принадлежит городам и городским агломерациям. Города – специфичные образования, включающие в себя трансформированную в результате деятельности человека природную среду, ее биотическую и абиотическую составляющие.

Города представляют собой уникальный полигон для изучения адаптационных процессов, происходящих в растительном и животном мире. Антропогенные факторы не отличаются по типу своего воздействия на биологические системы от естественных, но в тоже время они являются уникальными по интенсивности и сочетанию различных видов деятельности человека. Деятельность современного человека по объему и глубине сопоставима с геологическими процессами (Вернадский, 1978). Современные города – яркий пример формирования новой среды обитания человека, растений и животных.

В связи с ростом численности жителей возникает необходимость в расширении площади городов и интенсификации использования уже освоенных территорий. Дальнейшее развитие городов немыслимо без интегральной оценки современного состояния всех компонентов урбоэкосистем для сохранения наиболее комфортных условий проживания человека, но через сохранение биологического разнообразия как основы устойчивого развития экосистемы и рационального использования ресурсов среды (Салихова, 1980).

Одним из путей оптимизации городской среды может быть создание в пределах города зеленых зон, являющих собой устойчивые во времени сообщества. Здоровая среда обитания подразумевает не только ограничение загрязнения или полное его отсутствие, но и наличие природных комплексов со множеством составляющих элементов, объединенных между собой самыми разнообразными взаимоотношениями. Важным звеном в данной системе являются животные. Животные организмы участвуют в поддержании качества городской среды, помогают получить объективное впечатление о его санитарно-гигиеническом состоянии, о качестве жизни его населения (Водолажская, Рахимов, 1989; Гаранин, 1977, 1988; Клауснитцер, 1990; Королева, Оливериусова, 1993).

Изучение экологии рептилий, их географического распространения, биотопического распределения, численности, соотношения видов представляет большой интерес в понимании общебиологических вопросов, особенно в условиях антропогенного воздействия. Несмотря на относительную изученность рептилий в пределах Республики Татарстан, остается много нерешенных вопросов по биологии и экологии рептилий (Гаранин, Павлов, 2002), обитающих на территориях населенных пунктов, в частности на территории города Казани. Данная работа является первой, специально посвященной вопросу комплексного изучения экологии рептилий на территории г. Казани.

Цель и задачи исследования. Целью данной работы было выявление особенностей экологии рептилий в условиях урбанизации. Это определило постановку следующих задач:

1. Собрать и обобщить имеющиеся факты о видовом составе рептилий, населяющих территорию города Казани и дополнить их современными данными;
2. Выявить особенности распределения различных видов пресмыкающихся в условиях города;

3. На примере прыткой ящерицы проанализировать связь трансформированности ландшафта с некоторыми характеристиками территориальных группировок рептилий;
4. На примере прыткой ящерицы выявить связь между особенностями среды обитания и некоторыми параметрами крови;
5. На примере прыткой ящерицы выявить ряд закономерностей, связанных с зараженностью паразитом *Karyolysus lacertae* и установить, каким образом характер окружающей среды влияет на зараженность ящериц паразитами крови.

Научная новизна. Впервые на территории г. Казани проведены комплексные исследования по изучению экологии рептилий урбанизированных ландшафтов. Собраны и обобщены данные по современному видовому составу рептилий г. Казани, при этом отмечено, что на территории г. Казани встречается 4 вида рептилий из 6 характерных для региона Приказанья. Впервые получены данные по встречаемости различных видов в зависимости от характера трансформации ландшафта г. Казани – установлено, что ростом трансформации ландшафта наблюдается снижение видового разнообразия, а также происходит рост численности отдельных видов. На примере прыткой ящерицы получены данные по половозрастной характеристике популяций рептилий в зависимости от характера трансформации ландшафта – отмечено сокращение продолжительности жизни особей прыткой ящерицы с ростом антропогенной трансформации ландшафта, а также существенное преобладание самок в выборках с урбанизированных участков. Выявлены некоторые особенности воздействия хищников на прыткую ящерицу в условиях урбанизации, при этом с ростом антропогенной трансформации ландшафта наблюдается увеличение частоты встречаемости травмированных особей прыткой ящерицы. Представлена характеристика форменных элементов крови прыткой ящерицы в зависимости от характера трансформации среды – наблюдается увеличение размеров эритроцитов на трансформированных территориях и рост частоты

встречаемости эритроцитов с пикнотическими ядрами в условиях трансформации ландшафта. Также впервые для Татарстана выявлен случай зараженности прыткой ящерицы гемогрегаринами *Karyolysus lacertae* (Danylewsky, 1889). Отмечено, что с ростом плотности населения прыткой ящерицы встречаемость зараженных особей также возрастает. При этом наблюдается большая частота встречаемости зараженных самок, по сравнению с самцами.

Практическая значимость. В ходе многолетних комплексных герпетологических исследований проведена инвентаризация фауны рептилий Казани. Изучение фауны рептилий, их сообществ в разных местообитаниях вносят определенный вклад в задачу инвентаризации животного мира РТ, в изучение процесса антропогенной трансформации природных экосистем и в сохранение их биоразнообразия. Некоторые результаты исследований нашли отражение в коллективной монографии «Экология города Казани» (2005). Результаты могут быть использованы при проведении мониторинга аналогичных экосистем, для оценки состояния и разработки мероприятий по сохранению и восстановлению биологического разнообразия, при проведении работ по оценке состояния природной среды, биоиндикации и экологической экспертизы.

Разработана оригинальная система мечения ящериц путем фиксации индивидуальных признаков фолидоза, окраски, рисунка и травм, что позволяет вести наблюдения за продолжительностью жизни особей в природе.

По результатам исследований подготовлено учебно-методическое пособие для студентов-биологов.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. В условиях урбанизации в формировании герпетофауны первоочередную роль играет характер трансформации и использования ландшафта, при этом выделяются несколько основных зон, различающиеся по качественным и количественным характеристикам фауны и населения

рептилий. С ростом трансформированности ландшафта наблюдаются рост численности некоторых видов рептилий и падение индекса их видового разнообразия.

2. Трансформация среды приводит к изменениям некоторых показателей территориальных группировок рептилий, в частности наблюдаются изменения численности и плотности населения, отмечается рост травматизма животных, сокращается продолжительность жизни, наблюдаются изменения в половой структуре популяций.

3. В условиях разнокачественной трансформации ландшафтов наблюдаются характерные различия в морфологии эритроцитов рептилий и зараженности их паразитами.

Апробация работы. Ряд положений работы был доложен на III конференции герпетологов Поволжья (Тольятти, 2003), на V региональной конференции «Животный мир Южного Урала и Северного Прикаспия» (Оренбург, 2005), на XVII чтениях памяти проф. В.А. Попова (Казань, 2006), на III и IV Съездах Герпетологического общества им. А.М. Никольского (Пущино, 2006; Казань, 2009), на Итоговых научно-практических конференциях Биолого-почвенного факультета КГУ (Казань, 2007-2010 гг.).

Публикации. Результаты исследований нашли отражение в главе коллективной монографии и 15 публикациях, 4 из них в рецензируемых журналах.

Декларация личного участия автора. Сбор материала по фауне и распределению видов рептилий на территории города, отлов особей прыткой ящерицы для определения размерно-возрастных характеристик и полового состава популяций, травматизма животных вследствие пресса хищников, сбор материалов по гематологии прыткой ящерицы и зараженности паразитами крови проводились лично автором в период с 2004 по 2008 гг. Личное участие автора при обработке скелетохронологического и гематологического материалов составило 80 %.

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, шести глав, выводов, списка литературы и приложения. Диссертация изложена на 149 машинописных страницах и проиллюстрирована 32 рисунками, 40 фотографиями и 28 таблицами. Список литературы включает 234 источника, из них 61 на иностранных языках.

Благодарности. Личную глубокую благодарность приношу моему учителю – к.б.н., доценту кафедры Зоологии позвоночных КГУ В.И. Гаранину. Отдельную сердечную благодарность выражаю д.б.н., профессору кафедры Зоологии беспозвоночных КГУ Ф.М. Соколиной за чуткое руководство при написании отдельных глав работы.

Хочу выразить признательность моим консультантам: к.б.н. Р.И. Замалетдинову, к.б.н. Э.М. Смириной и к.б.н. А.В. Павлову за консультации и ценные рекомендации при обработке материала и интерпретации данных.

И, конечно же, выражаю искреннюю благодарность всем, кто оказал помощь на разных этапах выполнения работы.

Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ РЕПТИЛИЙ ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Развитие современной цивилизации все чаще приобретает черты технократического преобразования биосферы, ведущего к замене естественных природных систем конструкциями, исключающими возможность гармонического сочетания природных объектов с антропогенным ландшафтом (Симкин, 1987). Возникает вопрос о месте и роли антропогенных факторов как возможной причине необратимых изменений биосферы Земли (Корбут, 1987). Проблема оптимизации взаимоотношений человека с окружающей средой, сохранение биосферы в условиях ее интенсивного хозяйственного освоения, организация рационального природопользования – одни из наиболее актуальных задач современности (Водолажская, Рахимов, 1989).

Урбанизированные ландшафты - уникальные образования, являющиеся результатом долгого процесса взаимодействия индустриального общества с естественными экосистемами, при этом любое антропогенное включение в ландшафт имеет природный аналог и существует в системе природных связей (Ивлиев, 1985).

Экологическое своеобразие отдельных городских местообитаний зависит от антропогенных форм их использования (Вершинин, 1997; Клауснитцер, 1990; Королева, Оливериусова, 1993). В этой связи, наряду с вопросом сохранения биосферы в целом, не меньше внимания уделяется изучению изменений биотических компонентов городской среды. Острой проблемой в настоящее время является интегральная оценка ущерба, наносимого хозяйственной деятельностью человечества, и биотическая составляющая городских экосистем в этом отношении служит индикатором всего многообразия антропогенного воздействия (Замалетдинов, 2003 а).

Существенное своеобразие городов заключается в мозаичности местообитаний, часто совершенно противоположных по своему характеру.

Городские территории являются своеобразным полигоном для микроэволюционных изменений. Эти изменения происходят в результате дробления ареалов и появления изоляционных барьеров, вызывающих изменения в экологической структуре популяций, изменения демографического состава и численности. Они способствуют быстрому преобразованию генетической структуры, мобилизации скрытой изменчивости для адаптивного преобразования популяционной структуры и изменения нормы реакции (Вершинин, 1997; Клауснитцер, 1990). Эти проблемы вызывают особый интерес к исследованиям фауны и экологии отдельных групп животных, населяющих городские территории.

Фаунистические исследования урбанизированных территорий по аналогии с программой изучения фауны в заповедниках, являются самыми первыми (Гаранин, Даревский, 1987; Гаранин, Панченко, 1987), или основными (Ушаков, 1995) при решении проблемы сохранения биоразнообразия. В связи с этим возрастает число публикаций, посвященных изучению видового состава низших позвоночных - амфибий и рептилий, населяющих трансформированные ландшафты.

Рептилии, как неотъемлемая часть наших биоценозов, осуществляют функции по передаче потока энергии, являясь как потребителями (иногда весьма значительными), так и поставщиками материи и энергии для более высоких уровней и определяют состояние популяций множества других видов и групп животных (Аль-Завахра, 1992; Гаранин, 1976; Епланова, 2005; Тертышников и др., 1976 б). Этим объясняется устойчивый и возрастающий интерес к изучению данной группы позвоночных, особенно в условиях антропогенного воздействия.

Первоначальный этап изучения пресмыкающихся на территориях населенных пунктов характеризовался несистематическим сбором информации о встречах отдельных видов. Первые заметки принадлежали перу Ибн-Фадлана, посетившего в мае 922 г. Булгар. Здесь он отмечал

большое количество змей, возможно полозов рода *Elaphe* или *Coluber* (Бакиев и др. 2004).

Адам Олеарий – путешественник из Саксонии в своих дневниковых записях, датированных 27 августа 1636 г. упоминает змей в окрестностях г. Самара, возможно ужей рода *Natrix* (Бакиев и др., 2004). П.С. Паллас в своих записях, датированных апрелем 1769 года и относящихся к г. Самара, упоминает о находках ящериц и змей, и описывает гадюку под названием *Coluber melanis* (*Pallas,* 1771) (Бакиев и др., 2003). И. Г. Георги во время своих путешествий по Волжско-Камскому краю (1772-1774) посетил Казань, где весной 1774 г. проводил фенологические наблюдения. В частности, он отметил появление озерной лягушки и прыткой ящерицы (28 апреля и 9 мая) (Гаранин, 1983 б). В «Историко-Географическом описании Пермской губернии», изданном в 1801г., автором которого является Н.С. Попов, говорится о том, что уж иногда размножается «…в самих селениях около назьмов и бань…», что подтверждает давнюю синантропизацию этого вида (Бакиев и др., 2004). Ромишевский в 1850 г. в своем «Военно-статистическом обозрении» отдельных губерний России при описании Казанской губернии пишет, что «в некоторых крестьянских домах ужи содержатся в числе домашних животных и в избах» (Гаранин, 1983 б). Э. И. Эйхвальд упоминал о встречах медянки *Coronella laevis* под Казанью (Бакиев и др., 2004). В публикациях Н. Варпаховского (1884; 1885) имеются сведения о находках вблизи Казани ужа и медянки. В работе М.Д. Рузского (1894) говорится о встречах обыкновенного ужа в городских и деревенских постройках, а также о находках болотной черепахи в устье р. Казанки недалеко от пристаней. Упоминает он и о поимке обыкновенной медянки на улице г. Симбирска.

Изучение пресмыкающихся урбанизированных ландшафтов не теряет своей актуальности и в наши дни (Бакиев и др., 2002; 2003; Бутов, 2004; Войтехов и др., 1989; Гаранин, 1989; Дунаев, Харитонов, 1989; Замалетдинов, 2000; 2002 а; Кузьмин, 1989; Малимонов, Вершинин, 2001;

Окулова и др., 2003; Пестов, 2004; Семенов, Леонтьева, 1989; Филонов, 1969; Шахтарин, 1997).

Имеются работы, посвященые изучению низших наземных позвоночных животных на территории Казани. Здесь можно отметить публикации, освящающие вопросы формирования видового состава некоторых групп позвоночных трансформированных территорий, механизмы и пути адаптации некоторых видов к преобразованной человеком среде, о роли живого компонента городской среды (Беспалов, 2000; 2004; Гаранин, 1977; 1981; 1983 а; 1989; 2005; Гаранин, Замалетдинов, 1997; Гаранин, Павлов, 2004; Гаранин, Ушаков, 1979; Шахтарин, 1997; Garanin, 1982).

Фауна и население трансформированных ландшафтов имеют ряд специфических особенностей. Фауна характеризуется в большинстве случаев бедностью видового состава, резким доминированием одного или немногих видов. Отмечено, что в результате воздействия антропогенных факторов сокращается численность обыкновенной гадюки, ломкой веретеницы. При усилении воздействия антропогенных факторов на окружающую среду, перечисленные виды выпадают из состава биоценозов, но сохраняются виды, обладающие большой экологической пластичностью – прыткая ящерица, обыкновенный уж. Как правило, численность этих видов имеет тенденцию к увеличению, в сравнении с их численностью в естественных популяциях. Данные виды становятся фоновыми для этих территорий и являются синантропами (Гладков, Рустамов, 1975; Дроздов, 1969; Клауснитцер, 1990).

Авторы отмечают некоторые особенности формирования фауны пресмыкающихся на антропогенных территориях. Во-первых, виды рептилий, встречающиеся на территориях урбанизированных ландшафтов, являются вобранными. Во-вторых, отмечается меньшее число видов, чем в естественных местообитаниях, что связано в первую очередь с преобразованием среды и малой экологической пластичностью ряда видов. В тоже время, при наличии необходимых условий, часть видов, даже те, кого считают антропофобами или «Kulturfluchter» (Беспалов и др, 2000; Гаранин,

Павлов, 2004; Гаранин, 2005) или мизантропными (Исаков, 1969) или же «гемерофобами» (Клауснитцер, 1990), могут приспособиться и закрепиться в черте города; отмечается преобладание численности одних видов над другими, что говорит об их синантропизации. В целом, несмотря на то, что численность некоторых видов рептилий имеет тенденцию к увеличению по сравнению с естественными биотопами, по мере увеличения степени трансформированности ландшафта отмечается снижение численности пресмыкающихся на отдельных территориях.

Помимо фаунистических исследований имеются работы, касающиеся биологии и экологии отдельных видов, в которых авторы более подробно освещают вопросы о биотопическом и территориальном распределении того или иного вида в черте города и об основных факторах, влияющих на состояние популяций изучаемых видов. Это публикации, посвященные обыкновенному ужу, обитающему на территории Москвы (Бондаренко, Старков, 1989) и Казани (Замалетдинов, 2003 в), прыткой ящерице, обитающей в окрестностях г. Краснодара (Ушкалова, 1976).

Наряду с изучением видового состава, авторы затрагивают вопросы о месте рептилий в биоценозах антропогенных ландшафтов (Гаранин, 1969; 1977; 1981; Ушаков, Гаранин, 1973), о влиянии антропогенных факторов на видовой состав, численность и путях сохранения рептилий в населенных пунктах (Бобылев, 1989; Ганеев и др., 1985; Гаранин, 1983 а; 1989; Гаранин, Замалетдинов, 1997; Гаранин, Павлов, 2004; Замалетдинов, 2003в, г; Куранова, 1989; Мисюра, 1989; Пестов, 2004; Таращук, 1989; Ушаков, 1985; Харитонов, 1989; Garanin, 1982). Авторы дают практические рекомендации по сохранению видового разнообразия рептилий трансформированных территорий, которые сводятся к следующему:

1. Следует сохранять в черте населенных пунктов достаточные по площади участки естественных биотопов, которые помимо рекреационной роли будут служить местом обитания охраняемых видов. Возможно, следует создавать зоны с ограничением

посещения, своего рода рефугиумы. Наличие связи между такими территориями и пригородными лесами и водоемами позволит осуществляться обмену генетической информацией между популяциями, что благоприятно отразится на их жизнеспособности;

2. Важно проводить разъяснительную работу среди населения с целью повышения экологической грамотности.

Изменения в видовом составе при воздействии антропогенных факторов являются предвестниками дальнейших процессов, затрагивающих более скрытые стороны жизнедеятельности рептилий. Условия обитания приводят к формированию структурно-функциональной специфики популяций. Популяции рептилий, сложившиеся в результате процесса урбанизации и загрязнения, обладают высоким потенциалом устойчивости и адаптивных возможностей.

Имеются публикации по фенологии рептилий и амфибий в городских территориях (Бутов, 2004). Благодаря увеличению температуры воздуха в пределах города и продолжительности вегетационного периода, изменяются сроки выхода из зимовки и, соответственно, наблюдаются более ранние сроки размножения. Сроки ухода животных на зимовку меняются. Как правило, в черте города животные уходят на зимовку позже, чем особи природных популяций. Таким образом, продолжительность периода активности увеличивается. Подобные изменения в поведении животных городских сообществ наблюдались и другими авторами (Замалетдинов, 2003 б; Лебединский, 1984).

Ряд работ посвящен изучению некоторых морфологических и физиологических особенностей пресмыкающихся с территорий, подвергшихся антропогенному преобразованию; отмечено уменьшение относительных размеров тела и массы особей при сравнении с особями контрольных участков. Биохимические анализы на содержание тяжелых металлов в тканях и органах исследуемых животных показывают

многократное превышение значений по сравнению с контролем (Burger and al., 2005;), а также отмечается зависимость уровня содержания некоторых элементов от возраста животного (Гассо, 1989; 2001).

При изучении изменений некоторых гематологических показателей у рептилий при загрязнении среды наблюдается увеличение количества гемоглобина, эритроцитов и белка и снижение содержания липидов в крови. Вероятно, это связано со значительными энергетическими расходами организма, необходимыми для детоксикации поступающих ингредиентов (Тарасенко, 1989).

Исследование связи между уровнем содержания некоторых элементов в окружающей среде и внешней морфологией особей показало, что у ящериц имеется группа фенов пятнистости и общего фона окраски спины, наличие и частота встречаемости которых являются индикаторами геохимического состояния среды (Шарыгин, 1983; 1989; Шарыгин, Попов, 2003).

У рептилий, обитающих на территориях вблизи промышленных объектов, отмечается уменьшение средних диаметров эритроцитов и их ядер и увеличение частоты встречаемости эритроцитов с микроядрами; у ящериц, отловленных в зонах с промышленным загрязнением, средний диаметр эритроцитов составил около 11,83 мкм, в то время как средний диаметр эритроцитов ящериц из условно чистой зоны достигал 12,76 мкм. (Дробот, Жгулева, 2005). Полученные данные указывают на возможность использования низших позвоночных, и в частности, рептилий как биоиндикаторов состояния окружающей среды (Дробот, Жгулева, 2005; Пястолова, Вершинин, 2001; Шарыгин, 1979; 1985).

Таким образом, анализ имеющихся работ по изучению рептилий трансформированных территорий позволяет сделать следующие выводы:

1. Отмечается возможность существования отдельных видов и целых фаунистических комплексов в городах и промышленных зонах;
2. Видовой состав, образованный, преимущественно, вобранными видами (по классификации Гладкова, Рустамова, 1975) в целом

беднее, чем в естественных местообитаниях. Это обеднение по мере возрастания антропогенного воздействия происходит за счет снижения численности с последующим полным исчезновением ряда уязвимых видов. Далее происходит заметное снижение обилия относительно устойчивых видов, которые определяют основу видового состава, а при наибольшей степени антропогенного воздействия наблюдается уменьшение видового состава до видов синантропов, которые определяют основу биомассы урбанизированных и техногенных территорий.

3. Наблюдаются изменения в фенологии, в физиологии, морфологии, структуре популяции и биотопическом распределении отдельных видов;
4. Выявлена возможность использования ряда видов рептилий, например, прыткой ящерицы, как модельных при оценке качества окружающей среды;
5. В ряде работ выдвигаются предложения и описываются необходимые мероприятия по сохранению фауны урбанизированных территорий.

Анализ имеющихся литературных данных показал довольно широкую освещенность проблемы изучения пресмыкающихся урбанизированных территории и устойчивый рост интереса исследователей к этому вопросу. Вместе с тем хотелось бы отметить недостаточную, на наш взгляд, представленность современных данных об экологии и биологии рептилий, населяющих территорию г. Казани. Это и послужило стимулом к нашим исследованиям.

Глава 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Рельеф

Один из старейших на Средней Волге городов – Казань – расположен в низовьях реки Казанки на обоих берегах левого притока Волги. Исторический и административный центр Казани расположен на левобережье Казанки. Территория города и его ближайших пригородов относятся к району очень слабо расчлененной аккумулятивной террасовой равнины левобережья Волги. Левый берег Волги представляет собой комплекс нескольких геологических террас, переходящих в коренной берег. В пределах города в р. Казанку впадают ее притоки: Булак, Нокса, Киндерка, Солоница и Сухая река. Территория Казани занимает более 300 км².

Местность в районе города имеет общий уклон с севера и северо-востока на юг и юго-запад. Наибольшие высоты находятся на правобережье Ноксы и достигают 170-180 м. Над р. Волгой поднимаются четыре надпойменные террасы (пойменная затоплена водами Куйбышевского водохранилища). На первой надпойменной террасе на участках Савиновского и Кизического болот (правобережье) расположены самые низкие отметки поверхности (Бутаков, Дедков, 1990; Лаптева, 1990).

Как показывают исследования, первая пойменная терраса, ныне затопленная водами Куйбышевского водохранилища, лежала в 7-10 м над летним уровнем Волги. Эта терраса являлась заливной, после отхода воды, на этом пространстве обнажались обширные луга, чередовавшиеся с многочисленными озерами, речками, протоками и болотами.

Современная пойма Казанки не затоплена лишь в ее верхнем течении. Первая надпойменная терраса над уровнем современной Волги поднимается на 6–10 м, имея абсолютные высоты 50-60 м, ее ширина колеблется от 0,5 до 3-4 км. Она хорошо выражена на правобережье Казанки; на левобережье эта терраса сохранилась в виде небольших участков, расширяющихся к северу. На правобережье расположены четыре района города: Авиастроительный,

Кировский, Московский и Ново-Савиновский. Терраса левобережья имеет незначительные понижения и песчаные «гривки», карстовые формы рельефа, на ней находятся озера Нижний, Средний и Верхний Кабан.

Вторая надпойменная терраса хорошо выражена на правобережьи между Юдино и Аракчино, ее высоты 70–100 м, ширина 5– 6км. Для террасы характерны дюнно-бугристый рельеф, многочисленные понижения эолового, суффозионно-карстового происхождения.

Третья надпойменная терраса выражена по обоим берегам Казанки, ее высоты достигают 80–120 м. Юго-восточная часть террасы отделяется от второй надпойменной уступом высотой до 20 м и постепенно переходит в четвертую террасу. На третьей террасе расположены восточная и южная части центра города. Для нее характерны бугристый рельеф, блюдцеобразные понижения, воронки и озера. Типичным элементом рельефа являются глубокие овраги, ориентированные по направлению к Волге.

Четвертая надпойменная терраса с высотами 110–130 м в пределах города подрезается Казанкой и образует высокий уступ, расчлененный оврагами. Развитие овражной эрозии обусловлено деятельностью человека – вырубкой лесов, распашкой земель, начавшейся еще во времена Булгарского государства (IX – XIV вв.), но особенно интенсивно протекавшей в XIX столетии (Бутаков, Дедков, 1990; Лаптева, 1990; Сементовский, Воробьев, 1940).

На первой и второй надпойменных террасах имеются многочисленные мелкие болота.

Озера, расположенные в пределах города, имеют карстовое происхождение. К ним относится система озер Кабан, находящаяся в полосе понижений тыловой части второй надпойменной террасы. Проток Булак соединяет эту систему озер с рекой Казанкой.

На правобережьи Казанки на второй надпойменной террасе находятся озера Голубые, и дюнно-карстовые: Лебяжьи, Глубокое, Малое Глубокое и Светлое.

По режиму грунтовых вод территорию города можно разделить на две зоны: прибрежного режима, где на динамику уровня влияет в основном водохранилище, и водораздельного режима, где уровень зависит в основном от атмосферных осадков. Уровень грунтовых вод после наполнения водохранилища повысился на 2–3 м (Лаптева, 1990; Мозжерин, Шарифуллин, 1990).

2.2. Почвы

Казань входит в полосу дерново-подзолистых почв под хвойными лесами. Формированию дерново-подзолистых и подзолистых почв способствуют преобладание сумм атмосферных осадков над испарением, легкий механический состав материнских пород и наличие кислого перегноя под покровом хвойных лесов. Под Казанью находятся две зоны эоловых песков – по Волге и по Ноксе. Первая лежит на второй террасе и доходит до ст. Юдино. На Ноксе дюнная зона расположена небольшим участком у Дербышек. Здесь холмы не покрыты лесом и выдуваются. Более обширный участок лежит между селениями Малые и Большие Дербышки, доходит почти до шоссе Казань – Арск. Здесь пески лежат на первой террасе, образуя холмы около 3-5м. высотой. В северной и северо-восточной части пески расположены почти равнинно без оформления бугров (Сементовский, Воробьев, 1940). В условиях сохранившегося естественного ландшафта на прилегающих к Казани территориях и в Раифском участке заповедника развиты дерново-подзолистые почвы разной степени оподзоленности. Почвы песчаного механического состава характеризуются невысоким содержанием гумуса (Александрова, 2004 а, б; Лаптева, 1990).

Почвы городских лесопарков наследуют морфологические свойства своих природных аналогов, но из-за различной интенсивности антропогенной нагрузки изменяются некоторые физико-химические свойства верхнего горизонта почв. Почвы города Казани по своим морфогенетическим

и физико-химическим свойствам значительно отличаются от почв внегородских ландшафтов.

Характерной особенностью структуры почвенного покрова г. Казани является фрагментарность размещения почв, обусловленная пространственным чередованием ареалов почв и фундаментов зданий, коммуникаций и асфальто-бетонных покрытий. Неравномерность распределения почв связана с особенностями организации территории города. Площадь незапечатанных участков в разных районах города изменяется от 1-5% в центре до 70-80% на его окраинах. Естественные почвы сохранились преимущественно в пригороде и на окраине города, унаследовано-развивающиеся, небольшими участками в черте города.

В зависимости от преобладания в почвенном покрове города почв, относящихся к разным надтиповым группам, территория города делится на функциональные зоны. К промышленной зоне отнесены городские территории с расположенными на них промышленными предприятиями и преобладанием в почвенном покрове запечатанных почв – экраноземов. Селитебные (жилые) зоны выделены по характеру жилой застройки и доминированию типов почв антропогенной надтиповой группы. К селитебной зоне городского типа отнесены территории, на которых преобладают, в зависимости от степени отчуждения почвенного покрова под жилые здания и коммуникации, урбаноземы и экраноземы. К селитебной зоне сельского типа относятся территории частных застроек, в почвенном покрове которых распространены агроземы. Природно-рекреационная зона отличается от вышеописанных доминированием в почвенном покрове естественных (ненарушенных) и унаследовано-развивающихся антропогенно-измененных (слабонарушенных) почв.

Становление современного почвенного покрова Казани во многом связано с влиянием антропогенных факторов. Для городских почв характерно нарушение последовательности расположения горизонтов, накопление в профиле мусора, сдвиг реакции среды в щелочную сторону,

сильная уплотненность. Сформировались и формируются антропогенные типы почв: на насыпных грунтах из мусора, срытых холмов, выровненных балок, на измененных серых лесных подзолах, нарушенных лесных песчаных почвах (Александрова, 2004, а, б; Александрова, 2003; Салихова, 1980). В связи с историческим развитием современный почвенный покров селитебной (жилой) зоны представлен типами урбаноземов и экраноземов, занимающих более 50% территории города.

Почвенный покров природно-рекреационной зоны представлен участками сохранившихся почв на территории города и за его пределами. Наиболее сохранившиеся дерново-подзолистые и серые лесные почвы находятся на западе города. Они формируются в пригородном лесопарке «Лебяжье» и занимают около 10% территории города.

2.3. Растительность

Территория Казани располагается на стыке провинций двух областей: Урало-Западносибирской таежной провинции Евроазиатской таежной (хвойнолесной) области и Восточноевропейской провинции Европейской широколиственнолесной области (Растительность Европейской …, 1980). Это обстоятельство определяет разнообразие и пестроту формационного состава растительного покрова и флоры.

Естественная растительность территории города – растительность южной подзоны лесной зоны – представлена смешанными и лиственными лесами (Лаптева, 1990; Лаптева, Бойко, 1990). Основные лесообразующие породы – сосна, ель, дуб. Вторичные – береза, липа и осина. Ассоциации хвойно-широколиственных лесов Приказанья генетически связаны преимущественно с еловой формацией. По долинам рек и понижениям преобладали ельники мшистые, на водоразделах – сложные ельники. На возвышенных участках господствующими оставались дубравы с участием сосны и ели (Салихова, 1980). По данным В.С. Порфирьева (1987), совмещение на одной территории ценотических элементов темнохвойно-

широколиственных лесов и элементов степной растительности – специфическая особенность Казанского края как зонально-комплексного геоботанического региона. На песчаных почвах надпойменных волжских террас ранее произрастали в основном сосновые леса, которые в настоящее время в пределах городской черты сохранились лишь в лесном массиве «Лебяжье», расположенном на 3420 га. На почвах суглинистого механического состава к сосне присоединяются ель, из широколиственных пород дуб, липа, клен (Марков, 1948). Ельники липовые, липняки и дубравы кленово-липовые были характерны для коренного берега Волги и Казанки. Из вторичных лиственных лесов большие площади занимают березняки осоковые. Пойма, ныне затопленная, была занята луговой растительностью, на первой надпойменной террасе произрастали леса из осины, дуба и орешника.

На смену хвойным лесам пришли широколиственные, эдификатором которых была липа. В составе лесных формаций резко сократилось участие ели. Значительные, свободные от леса пространства, занимали травянистые фитоценозы (Шаландина, Заболотникова, 1997).

Луговая растительность города является вторичной, как и насаждения, образованные мелколиственными породами (березой, осиной) на месте сведенных вырубкой лесов. Современные насаждения естественного происхождения в черте города представлены сосновыми насаждениями и вторичными березняками. Зональные дубравы и ельники сохранились не более чем на 2% городских лесных площадей.

По данным Минстройжилкомхоза РТ на конец 1999 г. общая площадь зеленых насаждений в пределах городской черты равнялась 9631 га, что составляло 23% от площади городских земель (Прохоров, Фардеева, 2005). Из них насаждения общего пользования занимали 1214 га (что в расчете на одного жителя составляет 11 м² и соответствует требованиям СниП 2.07.01 – 89 (1994) к нормам озеленения крупнейших городов), городских лесов – 737 га, лесопарков – 3729 га, что в сумме равно 14% от площади городских

земель. Общая площадь лесных массивов и лесополос существующего и планируемого к благоустройству озеленения территории Казани равна приблизительно 65 км², что составляет примерно 15% площади городской черты.

Распределение лесных массивов по территории города неравномерное. Наиболее крупные лесные массивы на западе территории относятся к городскому лесопарковому хозяйству «Лебяжье», небольшие массивы на востоке (районы Дербышки, Горки) находятся в ведении Столбищенского лесничества Пригородного лесхоза. Некоторые насаждения как естественного, так и искусственного происхождения носят статус памятников природы (Казанский дендрарий, Кедровый парк, карьерный овраг, Скотские горы, массив «Дубки»), массивы Пригородного лесхоза защищены категорией «лесопарковая часть зеленых зон городов» лесов 1-й группы гослесфонда (Прохоров, Фардеева, 2005).

Зеленый массив города представлен несколькими видами тополя, липой, вязом, елью и кустарниками: пузыреплодник калинолистный, жимолость татарская, сирень обыкновенная, лох серебристый, желтая акация и др. (Лаптева, 1990). По литературным данным, растительность Казани представлена 32 видами деревьев, 26 видами кустарников и 560 видами высших сосудистых растений (Порфирьев, 1987). В целом же, на территориях зеленых массивов, находящихся в черте Казани отмечается рекреационная дигрессия лесных ценозов. Антропогенная трансформация лесов Приказанья увеличила их типологическое многообразие, что вызвало дигрессии ведущих лесоформирующих пород и нарушило локально устойчивость зональных соотношений, приостановив наступление ели на юг (Салихова, 1980). Распространение видов, несвойственных лесу, наблюдается на тропах, вдоль просек, вокруг озер, т.е. в местах интенсивного посещения людьми (Бакин, Рогова, 1995; Ибрагимова и др., 2004; Рогова, 1977; Рогова, Фардеева, 1985; Порфирьев, 1987).

2.4.Климат

Климат г. Казани является континентальным умеренного пояса. Преобладающей воздушной массой в течение всего года является континентальный воздух умеренных широт. Климат Казани можно охарактеризовать как континентальный с теплым летом и умеренной зимой (Колобов и др., 1990).

Основные черты климатических показателей Казани и ее окрестностей таковы: годовая величина суммарной радиации около 3500 мДж./м.кв.; максимум ее наблюдается в июне – около 610 мДж/м²; минимум – в декабре около 30 мДж/ м², средняя годовая температура воздуха составляет + 3,7˚С; самый теплый месяц – июль со средней месячной температурой воздуха около + 20˚С, самый холодный – январь со среднемесячной температурой около – 13˚С.

Абсолютный максимум температуры воздуха в июле достигал +38˚С, в январе +4˚С; абсолютный минимум температуры в январе равнялся -44˚С, в июле +5˚С. По абсолютному минимуму температуры воздуха в Казани лишь два месяца бывают без отрицательных температур – июль и август, а по абсолютному минимуму температуры на поверхности почвы всего один – июль. Абсолютные максимумы температуры на поверхности почвы достигали в июне и июле 56-60˚С. Таким образом, колебания температуры воздуха и поверхности почвы в городе велики.

Переход средней суточной температуры воздуха через 0˚С весной обычно наблюдается 4 апреля, осенью – 31 октября. Таким образом, в Казани период с положительными средними суточными температурами продолжается 209 дней, а ниже 0˚С – 156 дней. Период с положительными средними месячными температурами длится с апреля по октябрь (семь месяцев); период с отрицательными среднемесячными температурами - с ноября по март (пять месяцев); отклонения могут составлять 30 дней.

Переход температуры через 10˚С соответствует началу и концу активной вегетации растений. Продолжительность этого периода в среднем

составляет 140 дней; наименьшая продолжительность короче почти на 30 дней. Продолжительность периода с температурой выше 15˚С (наиболее жаркая часть лета) в среднем составляет 98 дней, а в отдельные годы сокращается до 54 дней (Тарасов, 1990).

За начало весны условно приняты дата перехода средней суточной температуры воздуха через 0˚С и дата схода снежного покрова. Для района г. Казани это соответственно 4-6 и 12-15 апреля. За конец весны принята дата перехода суточной температуры воздуха через 15˚С, наблюдающаяся 26-31 мая. К этому времени заканчиваются весенние заморозки на почве. Таким образом, весенний климатический сезон в Казани длится около двух месяцев – апрель и май. За конец лета принимают дату перехода средней суточной температуры воздуха через 10˚С в сторону понижения, которая отмечается в Казани в 20-х числах сентября, а 14 сентября наблюдается средняя дата первых осенних заморозков на почве. Таким образом, лето в Казани продолжается около четырех месяцев: с 20-х чисел мая до 20-х чисел сентября (Колобов, 1990).

Наступление осени совпадает с окончанием безморозного периода и переходом средней суточной температуры через 10˚С в сторону понижения. Это происходит примерно в 20-х числах сентября, средняя дата первого заморозка за городом – 29 сентября. Переход средней суточной температуры воздуха через 0˚С и средняя дата появления первого снежного покрова отмечается в начале ноября (3–5 ноября). Это время можно считать началом зимы. Некоторое время средние температуры воздуха колеблются у нулевой отметки, в результате чего снег то появляется, то стаивает. Этот неустойчивый период климатологи называют предзимьем, и длиться он около трех недель. С момента перехода средней суточной температуры воздуха через – 5˚С и образования устойчивого снежного покрова (примерно 20-ые числа ноября), начинается устойчивая зима (Колобов, 1990).

Благодаря довольно частым вхождениям воздушных масс с запада, в Казани наблюдается довольно высокая относительная влажность. В холодное

полугодие (ноябрь–март) влажность составляет около 80–85%, в теплое (апрель–октябрь) – около 60–80%; средняя годовая влажность около 76%. Суточный ход влажности достаточно резко выражен весной и летом. Зимой суточный ход влажности незначителен.

Число пасмурных дней в году по общей облачности равно 150, ясных наблюдается около 37. С сентября по май повторяемость пасмурного неба составляет свыше 50%, а с октября по январь – свыше 70% (Переведенцев и др., 2005).

Годовая сумма осадков равна приблизительно 500 мм, в теплый период (апрель–октябрь) выпадает около 340 мм осадков, в холодный (ноябрь–март) около 160 мм. Максимальное количество осадков приходится на летние месяцы (Колобов и др., 1990).

В городе господствующими ветрами являются южный, западный, юго-восточный и юго-западный (Верещагин, 1990), летом увеличивается повторяемость северо-западных ветров (Переведенцев и др., 2005). Зимний период характеризуется более сильными ветрами, чем летний. Суточный ход скорости ветра зимой выражен слабо, летом – достаточно резко. В отдельных случаях порывы ветра достигают очень больших величин – 25-40 м/с.

Казань является крупным индустриальным центром Среднего Поволжья. Под влиянием комплекса антропогенных факторов внутри города сложились специфические климатические условия, которые заметно отличаются от климата окрестностей. Наиболее важными причинами формирования специфики городского климата являются изменения в городе теплового баланса и поля ветра. Сжигание большого количества топлива и потребление других видов энергии сопровождается выделением в атмосферу города дополнительного тепла. Многочисленные источники загрязнения воздуха приводят к снижению его прозрачности, что в свою очередь ведет к уменьшению поступления прямой солнечной радиации и в частности ее ультрафиолетовой части; в городе меняется радиационный режим. Одним из путей решения проблемы улучшения состояния воздушного бассейна города

может быть озеленение и обводнение территории Казани, планировка обеспечения притока воздуха с водохранилища (Салихова, 1980).

Современные здания из камня, асфальтовое покрытие на дорогах, металлические и шиферные покрытия крыш, обладающих значительной теплопроводностью, приводят к более полному поглощению поверхностных солнечных лучей и, как следствие, повышению температуры воздуха внутри города по сравнению с пригородом. При плотной застройке и отсутствии активного воздухообмена температура воздуха в городе может увеличиваться по сравнению с окрестностями на несколько градусов (Верещагин, 1990).

Городская среда резко отличается от условий сельской местности по формированию радиационного и теплового баланса, аэродинамическим свойствам и другим важным признакам. Так, например, центральная, наиболее застроенная часть Казани в среднем на 0,6-1,0˚С теплее и на 4-5% суше ближайшего пригорода (Верещагин и др., 1995; Верещагин и др., 2004).

Расширение территории города, развитие его хозяйства, энергетики и транспорта за последние годы повлекли за собою дополнительное увеличение средней годовой температуры воздуха почти на 0,6˚С, сокращение длительности безморозного периода (в среднем на 10 дней) и залегания устойчивого снежного покрова (до 3 дней). С увеличением плотности застройки и ее этажности внутри города уменьшились скорость ветра (в среднем на 1-2 м/с) и повторяемость метелей (на 7-8 дней).

Итогом длительного потепления климата Казани стало накопленное повышение средней январской температуры воздуха почти на 4,4˚С, средней июльской – на 1˚С и среднегодовой – на 2,4˚С (Переведенцев и др., 2005).

С потеплением климата Казани произошли заметные изменения ряда других важных показателей термического режима города. Более высокие темпы зимнего (январь) потепления (при более низких показателях летом) явились причиной постепенного уменьшения годовой амплитуды температуры воздуха в городе и, как следствие, причиной ослабления

континентальности городского климата (Верещагин и др., 1995; Верещагин и др., 2004).

2.5. Ландшафтная типизация изучаемой территории

На территориях, подверженных деятельности человека, складываются особые антропогенные ландшафтные системы со специфическими физико-географическими условиями. Доля таких систем в спектре ландшафтов планеты возрастает. Человек далеко не единственный вид, преобразующий среду в результате своей жизнедеятельности – вся биота в целом, адаптируясь к условиям среды, преобразует и саму среду (Вернадский, 1978).

Местообитания урбанизированных территорий, различаются по возрасту, происхождению, степени антропогенного воздействия. Эти ландшафтные системы, в зависимости от вышеупомянутых особенностей, можно подразделить на ряд групп.

В ряде исследований в основе типизации городской территории лежит степень нарушения или загрязненности участков по сравнению с естественными местообитаниями. Ф.В. Салихова (1980) отмечает, что научной основой оценки таковых является исследование механизма взаимодействия в системе «население – хозяйство - природная среда» по циклу воздействие – изменение - последствия. Процесс оценки состоит из двух этапов:

1. Изучение воздействий, изменений, последствий, вызванных деятельностью человека, путем измерения, моделирования, параметризации, установления зависимостей определенной степени изменчивости компонентов, процессов, явлений;
2. Оценка установленных последствий, выявление их видов, форм, содержания, показателей.

Многообразие изменчивости приводит к необходимости его классификации, измерения и соизмерения этих изменений для оценки. Оценка степени изменчивости проводится для выявления отклонения

состояния объекта от нормы и приближения его к положению, определенному как «критическое». Степень изменчивости объекта определяется по шкале:

1. Нет изменения – показатели совпадают с данными эталонного района;

2. Слабое изменение – воздействие человека распространяется только на биокомпоненты;

3. Среднее изменение – антропогенное воздействие распространяется на биоту, на смену типов растительности до 50%;

4. Сильное изменение – наблюдается смена биоты, типов растительности, почв, массовое размещение очагов рекреации (Салихова, 1980).

Для полного понимания процесса синантропизации необходима четкая классификация различных ступеней преобразования ландшафтов (Дроздов, 1969). Антропизация выражается в двух основных аспектах: во времени (длительности) и в силе (степени) воздействия человеческого общества на ландшафты. Сочетание различных ступеней этих двух характеристик дает возможность построить эволюционный ряд классов ландшафтов по степени их преобразования:

1) природный; 2) слабоизмененный; 3) природно-антропогенный; 4) окультуренный; 6) культурный; 7) интенсивно-культурный.

К культурным ландшафтам автор относит лишь 6 и 7 классы данного ряда, для которых характерно постоянное использование в материальной деятельности человека, вносящее качественно новые особенности в структуру ландшафта.

В зависимости от конкретных задач исследований разработано и применяется большое количество самых разнообразных классификаций городских ландшафтов.

При проведении ландшафтной типизации крупных промышленных городов как среды обитания животных целесообразно использовать

максимально возможное число параметров. При изучении почвенного покрова Казани (Александрова, 2004а, б) выделено несколько функциональных зон. К промышленной зоне относятся городские территории с расположенными на них промышленными предприятиями и преобладанием в почвенном покрове запечатанных почв – экраноземов. Селитебные зоны выделяются по характеру жилой застройки и доминированию антропогенных типов почв. К селитебной зоне городского типа относятся территории, на которых преобладают урбаноземы и экраноземы, в зависимости от степени отчуждения почвенного покрова под жилые здания и коммуникации. К селитебной зоне сельского типа отнесены территории частных застроек, в почвенном покрове которых распространены агроземы. Природно-рекреационная зона отличается от вышеописанных доминированием в почвенном покрове естественных и унаследовано-развивающихся антропогенно-измененных почв.

При изучении биотической компоненты экосистемы города Твери С.М. Дементьева и А.Ф. Уразбахтина (2003) выделили три зоны по индексу политолерантности (J.P.) эпифитных лишайников: нормальная, «зона борьбы» и «лишайниковая пустыня». На основе данных, полученных путем химического анализа, выделены 4 зоны: «исключительно высокого загрязнения», «высокого загрязнения», «зона загрязнения» и «зона умеренного загрязнения». Подобные работы известны и для территории Казани (Байбаков, Шаландина, 1995), в которых выделяются 3 – 4 зоны.

При изучении городской фауны характер антропогенного воздействия считается наиболее полным и интегрированным (Клауснитцер, 1990).

Основными типами городского ландшафта являются (Мильков, 1973; Гниненко, 1975, цит. по Вершинину, 2007):

1. Садово-парковый (леса зеленых зон и крупных лесопарков);
2. Малоэтажный тип (окраины города, занятые пустырями, коллективными садами, домами частной застройки; почвы открытые, территории незасоренные);

3. Многоэтажный тип городских ландшафтов (центральные части городов с многоэтажными домами, крупными парками и скверами, почвы закрытые, большие пространства, покрытые асфальтом, территории засорены);

4. Заводской тип (высокая насыщенность техногенными объектами, массивные асфальтовые покрытия больших площадей).

Б. Клаусницер (1990) отмечает, что главная причина существования урбанистических (городских) градиентов - зональность, определяемая городской застройкой и характером использования пространства и приводит следующую типизацию городских ландшафтов от окрестностей с сельско- и лесохозяйственным землепользованием к центру города:

1. Окраина (свалки, зона отдыха с парками, садовыми участками, спортивными площадками);

2. Свободная застройка: одно-двухсемейные коттеджи с небольшими садами; сплошная застройка кварталов с парками, скверами, аллеями между ними и садами во дворах; сплошная застройка кварталов с озелененными внутренними дворами;

3. Сплошная застройка (кварталы с мощеными или бетонированными дворами, максимум - с отдельными деревьями и рудеральными участками).

А.А. Лебединский (1981, 1984) при изучении особенностей размещения амфибий на территории г. Горького выделяет 3 зоны по интенсивности урбанизации:

1. Мало урбанизированная зона представляет собой сравнительно мало измененные деятельностью человека естественные ландшафты, лесопарковые массивы;

2. Интенсивно урбанизированная зона характеризуется отдельными элементами естественных ландшафтов, проникающими вглубь города по оврагам, поймам небольших рек, крупным замкнутым паркам, незастроенными, в ряде случаев заболоченными пустырями. Автор относит к

этой зоне сады, огороды вокруг частных домов, встречающихся в городе, особенно, если они расположены крупными массивами;

3. Наиболее интенсивно урбанизированная зона включает центральные и примыкающие к ним наиболее густонаселенные части города, почти сплошь застроенные и заасфальтированные. Отмечается, что распределение амфибий по городу связано в основном с ландшафтно-биотопическими характеристиками местности и со степенью урбанизации.

Четыре зоны выделял в своих исследованиях В.Л. Вершинин (1997). К первой зоне он относил в большей мере центральную часть города с многоэтажной застройкой, массивным асфальтовым покрытием, интенсивным загрязнением. Ко второй зоне автор отнёс районы с многоэтажной застройкой с осваиваемыми территориями, пустырями, участками открытой почвы, высоким уровнем загрязнения. Третья зона включала районы, занятые домами частного сектора с садами и огородами, пустыри, парки; нередко биотопы этой зоны примыкают к паркам. Четвертая зона представляла лесопарковый пояс города. Контролем были относительно слабо преобразованные территории за пределами городской агломерации.

Данная типизация была подтверждена детальными, многолетними результатами гидрохимических анализов основных нерестовых водоемов.

Разделение городской территории на зоны по характеру антропогенного воздействия успешно применено Замалетдиновым (2001; 2002,б; 2003,а) при изучении амфибий г. Казани.

В своих исследованиях мы также придерживаемся ландшафтной типизации (Рис. 1) (Казань, 2002; 2003). Характер использования того или иного участка человеком явился основой для выделения 4 зон (Замалетдинов, Хайрутдинов, 2005):

I. Промышленная зона - участки, примыкающие к промышленным предприятиям. Основной характер антропогенного воздействия – загрязнение окружающей среды, а также застройка производственными объектами.

II. Зона многоэтажной застройки и исторический центр города. Антропогенный пресс связан в первую очередь с коренным преобразованием природного ландшафта, практически полным исчезновением естественных почв, исходного типа растительности. Отдельные сохранившиеся участки, пригодные для жизни рептилий, испытывают интенсивную рекреационную нагрузку, захламление бытовым мусором и имеют небольшие размеры, что приводит к значительной изоляции популяций.

III. Зона малоэтажной застройки. Преобладают дома малой этажности, как правило, с наличием придомовой территории, использующейся в хозяйственной или иных целях. Характерно сохранение отдельных небольших участков с естественными почвами и растительностью. Сюда относятся пустыри и парки, расположенные внутри города. Характер антропогенного воздействия выражается в незначительном преобразовании естественных ландшафтов и относительно небольшом загрязнении среды.

IV. Рекреационная зона, к которой относятся городские и пригородные лесопарки и леса, а также остепненные участки. Основной характер антропогенного воздействия – рекреационная нагрузка. Эти территории характеризуются наименьшей трансформированностью, отсутствием застройки.

Таким образом, перечисленные особенности городских территорий и выделяемые по характеру антропогенного воздействия зоны определяют специфику существования рептилий в урбанизированной среде.

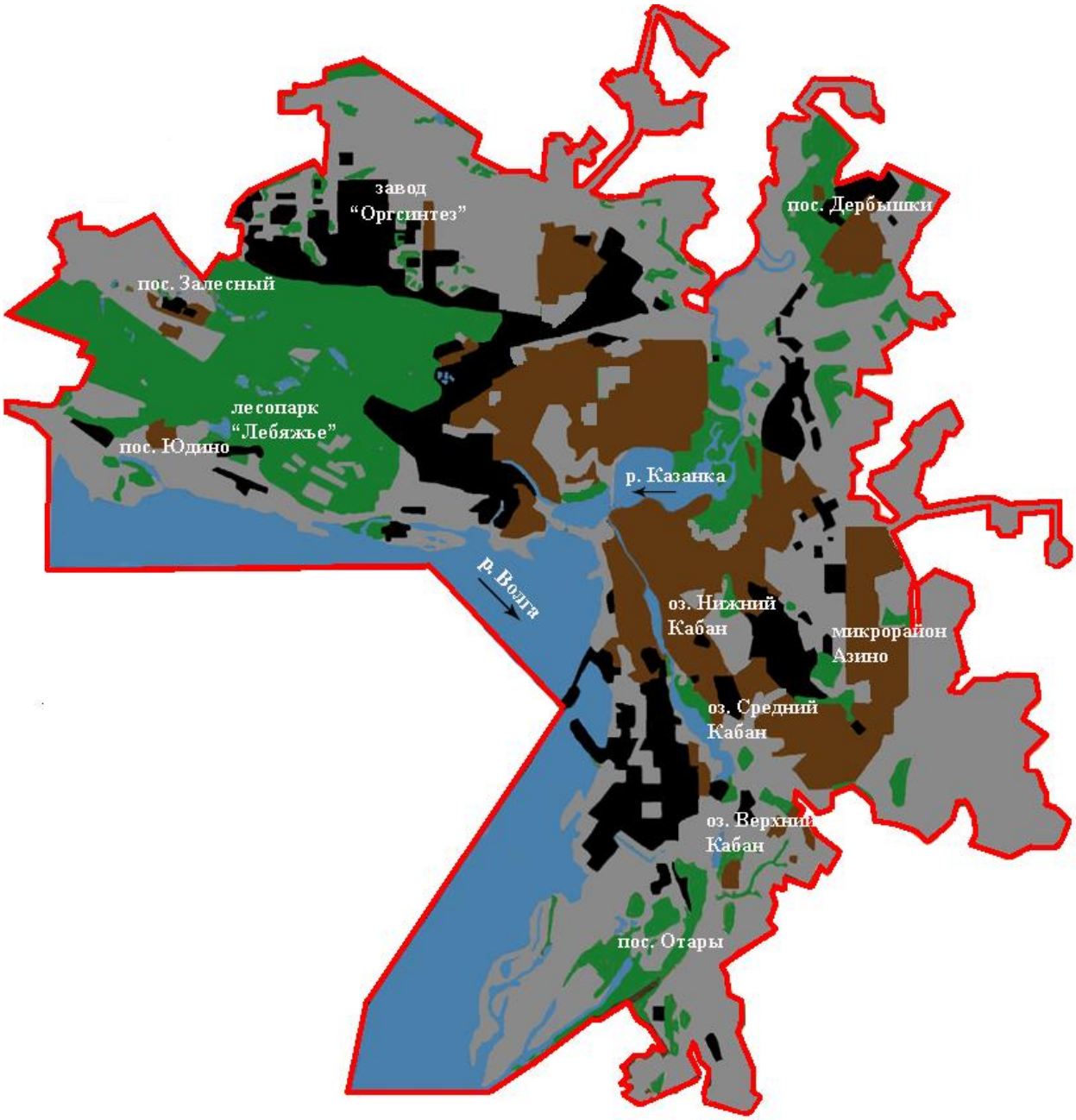


Рис. 1. Разделение территории г. Казани по характеру использования ландшафта

- Территории промышленных предприятий.
- Территории с многоэтажной застройкой.
- Территории частного сектора, сады, кладбища, пустыри, свалки.
- Зеленая зона города: пригородные леса, городские парки, островки леса

Глава 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сбор данных осуществлялся с 2004 по 2008гг. При проведении фаунистических исследований на территории Казани нами использовался метод маршрутного учета (Замалетдинов и др., 2001; Павлов, Замалетдинов, 2002; Ермаков и др., 2001; Шляхтин, Голикова, 1986). Учеты рептилий проводились также на территории Раифского участка Волжско-Камского Государственного природного биосферного заповедника (ВКГПБЗ), избранного нами в качестве чистой зоны. В работе использованы также результаты изучения герпетофауны заповедника, полученные нами в 2001-2002 годах.

Маршруты не являлись строго фиксированными. Ширина учетной полосы также была нефиксированной, поэтому отмечались все особи, попавшие в поле зрения. Местообитания наносились на карту города.

Количество учетов составило 267; средняя длина маршрута около 2-х км и общая протяженность учетных маршрутов более 515 км.

Для каждой выделенной зоны высчитывались следующие показатели: среднее количество видов на 1 километр маршрута, среднее количество отмечаемых на единицу маршрута особей, индекс видового богатства – d по формуле:

$$d = S / \sqrt{N},$$

где, S – число видов, N - число особей рептилий, отмеченных за маршрут.

Помимо этого было проведено сравнение различных зон города по видовому составу. Для этого был применен коэффициент общности Чекановского – Серенсена:

$$I_s = 2a / ((a+b) + (a+c)),$$

где a – число общих видов, b – число видов в 1-м списке, c – число видов во 2-м списке. Нами была несколько изменена методика расчета данного коэффициента – во внимание принималось не просто число видов в

каждом списке (зоне города), а данные по совокупности учетов и встреч видов. Поскольку полученные данные не отвечают закону нормального распределения, было использовано не среднее число видов на учет в каждой зоне, а медиана, т.е. применен непараметрический критерий. Полученные результаты, на наш взгляд, более наглядно характеризуют каждую зону города.

В работе высчитывались доля вида в учетах (%) и относительная численность (ос/км), по совокупности учетов высчитывались средние значения для каждой зоны города.

Статистическое обоснование наличия или отсутствия различий в учетах между зонами проводилось при помощи U-критерия Уилкоксона (Ивантер, 1979; Ивантер, Коросов, 2003; Яковлев, 2002).

При проведении кластерного анализа и построении дендрограмм сходства различных зон города по количеству видов и особей рептилий учитывалось Евклидово расстояние (Ивантер, Коросов, 2003).

Помимо данных, полученных непосредственно нами, были использованы материалы работ (1 курсовая и 4 дипломные), выполненных студентами кафедры зоологии позвоночных Казанского государственного университета. Учитывались устные сообщения коллег-зоологов (Гаранин В.И., Замалетдинов Р.И., Идрисова Л.Ф., Нуртдинова Д.В., Павлов А.В., Шулаев Н В., Фурман А., Холостова Е.), данные о встречах различных видов змей на территории Казани, предоставленные нам Казанским отделением МЧС РТ. Изучены фонды Зоологического музея им. Э.А. Эверсманна Казанского государственного университета и Национального музея Республики Татарстан.

Поскольку распределение рептилий по территории города неравномерно и, в некоторых случаях, находки тех или иных видов в какой либо точке города ограничиваются лишь единичными особями, то при изучении пространственных группировок прыткой ящерицы, обитающих в различных зонах города Казани, в каждой из выделенных нами зон был

выбран участок, где наблюдается постоянное и устойчивое во времени обитание данного вида.

Сбор данных осуществлялся в четырех точках города, характеризующихся различным характером антропогенного воздействия:

№1 – окрестности крупного промышленного предприятия - завода «Оргсинтез»;

№2 – овраги по ул. Минской, зона многоэтажной жилой застройки «Азино»;

№3 – ботанический сад КГУ, расположенный в зоне малоэтажной застройки (пос. Малые Клыки, Царицыно);

№4 – пригородный лесопарк «Лебяжье».

№5 – чистая зона; нами была использована выборка с территории охранной зоны Раифского участка ВКГПБЗ.

С целью косвенной оценки пресса хищников на прыткую ящерицу в условиях урбанизации проведен отлов ящериц и анализ встречаемости особей с аутотомированными хвостами. Сбор данных осуществлялся в период с 2004 по 2007гг. Всего отловлено 842 особи.

Определялась частота встречаемости особей с аутотомированными хвостами и соотношение (%) самцов и самок среди травмированных животных. Параллельно с этим на участках сбора материала отмечалось присутствие видов птиц и млекопитающих, в питании которых зарегистрирована прыткая ящерица (Гаранин, 1976). Отмечено 23 вида потребителей прыткой ящерицы.

К настоящему моменту разработано и применяется несколько методов учета численности рептилий. Наиболее обычным является широко распространенный в экологии метод ленточных проб, который в исследованиях отечественных авторов обычно используется в модификации Л.Г. Динесмана и М.Л. Калецкой (цит. по Баранову и др., 1976 б). Данный метод считается основным и применимым во всех природных зонах и биотопах.

Другой метод – метод пробных площадок. Метод основан на том, что на выбранной и огороженной площади происходит полный вылов и пересчет всех особей изучаемого вида. Однако известно, что данный метод может быть применен лишь в случае, когда мы точно знаем границы, занимаемые исследуемой группой особей (например, остров). Во всех других случаях полученные данные не отражают действительную численность в популяции.

При изучении популяций прыткой ящерицы мы учитывали относительную численность особей на один километр (ос/км) и плотность населения особей на гектар (ос/га) изучаемой территории. Сбор материала осуществлялся в период с 2004 по 2007 гг. Учеты проводились на постоянных, но не фиксированных маршрутах, преимущественно в первой половине дня, в ясную погоду. Ширина учетной полосы составляла два метра. В среднем длина маршрута равнялась 1,5 км. Общая протяженность маршрутов составила более 190 км.

Следует отметить, что учет ящериц на ленточных пробах не позволяет определить их абсолютную численность, но остается незаменимым для получения ориентировочных данных о численности и биотопическом распределении этих животных (Тертышников и др., 1976 а).

Статистически значимые различия определялись при помощи t-критерия.

Половая принадлежность подростков и взрослых особей определялась визуально по комплексу внешних признаков: окраска туловища, наличие утолщений у основания хвоста, соответствующих расположению гемипенисов у самцов, размеры бедренных пор.

Оценка разницы между фактическим и теоретическим соотношением полов в популяциях проводилась при помощи критерия χ^2 (Ивантер, 1979; Ивантер, Коросов, 2003; Плохинский, 1970).

Все особи измерялись штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. Измерялась длина тела *L* – от конца морды до клоакальной щели, длина

головы *Lc* – от конца морды до заднего края челюстного сустава, длина невосстановленного хвоста *Lcd* – от клоаки до конца хвоста.

Во избежание повторного вылова особей практикуют методы мечения животных с повторным отловом. Прижизненное мечение получило широкое распространение при изучении миграций животных (Гаранин, 1977; Khonsue and al., 2001a). Особое значение прижизненное мечение имеет при популяционных исследованиях низших наземных позвоночных – амфибий и рептилий. Данный подход позволяет получить при длительных стационарных наблюдениях информацию по уровню численности популяции и его динамики без внесения поправки на активность (Гаранин, Панченко, 1987), выявить территориальные границы популяции и индивидуальный участок территориальных животных, максимальную продолжительность жизни (Гаранин, 1969; Ищенко, 1999).

Наиболее распространенным способом мечения является ампутация пальцев в разных сочетаниях (Martof, 1953); способ более простой и наряду с данными по динамике численности популяции позволяет получить информацию о величине индивидуального участка каждой конкретной особи и ее возрасте (Смирина, 1989; Khonsue and al., 2001 a). К недостаткам способа следует отнести то, что он не учитывает вероятность отлова особей с морфологическими аномалиями конечностей; в ряде случаев недолговечность метки (например, у хвостатых амфибий в силу высокой регенерационной способности); вероятность прижизненного повреждения пальцев животными; некоторое снижение подвижности помеченных животных, сопровождающееся возможным проникновением инфекции через образовавшуюся ранку. Считается (Husser, 1958 цит. по Лада, Соколову, 1999), что четвертый палец задних конечностей играет ведущую роль при передвижении и ряд авторов не рекомендует ампутировать этот палец, так как ампутация понижает жизнеспособность особи. Однако, использование фаланги именно этого пальца наиболее приемлемо для определения возраста, в связи с его большими размерами. Некоторые исследователи успешно

использовали фаланги других пальцев (Khonsue and al., 2000) и конечностей (Eggert, Guyetant, 1999).

На наш взгляд, чтобы избежать недостатков, необходима модификация существующего метода мечения и/или использование иных принципов мечения. Мы использовали принцип фиксирования индивидуальных особенностей фолидоза животных.

В связи с этим в наших исследованиях мы разработали методику фиксирования индивидуальныех особенностей фолидоза животных. Учитывались такие признаки, как: количество верхнегубных щитков до подглазничного щитка (на правой и левой сторонах соответственно); количество верхнегубных щитков после подглазничного щитка; количество нижнегубных щитков; количество задненосовых щитков; количество нижнечелюстных щитков; количество верхневисочных щитков; количество глазовисочных щитков; количество предглазничных щитков; количество надглазничных щитков; количество верхнересничных щитков; количество чешуй в воротнике; количество чешуй в брюшном ряду; количество рядов прианальных чешуй; количество чешуй, разделяющих ряды бедренных пор правой и левой задних конечностей; количество бедренных пор на правой и левой задних конечностях.

Учитывася общий фон окраски животного на момент поимки, а также количество пятен на правой и левой стороне спины и количество белых глазков в верхнем боковом ряду (на правой и левой стороне соответственно). Для идентификации животных отмечались некоторые особенности тела, которые сохраняются на протяжении всей жизни (наличие травм кожи, конечностей, хвоста и др.).

Для рептилий, характеризующихся отчетливо выраженной изменчивостью рисунка покровов, перспективным можно считать способ индивидуального различения особей. Особенно хорошие результаты этот метод дает при использовании фотографических материалов (Hagstrom, 1973 цит. по Лада, Соколову, 1999). Данный способ может получить

широкое распространение в связи с доступностью цифровой техники. Недостаток его – возможное изменение окраски животных с возрастом.

За неимением в наличии фототехники, пойманные особи, преимущественно полувзрослые и взрослые, сканировались на планшетном сканере EPSON Perfection 660 со спинной и брюшной сторон с целью изучения сезонной и возрастной изменчивости окраски, а также для выявления повторных выловов (Приложение, рис. 5, 6 и 7).

Использование окраски применимо только для взрослых животных, поскольку рисунок тела молодых животных меняется с возрастом.

Использование метода фиксации индивидуальных особенностей фолидоза, окраски и наличия травм позволяет четко различать пойманных особей, путаницы не возникает, поскольку количество признаков довольно велико и совпадение всех исключено.

Таблица с результатами наших работ по мечению прытких ящериц на территории Казани и Приказанья приведена в Приложении (табл. 1). Как видно из таблицы, количество меченых нами особей велико, но число повторных встреч особей мало. Возможно, что при высокой численности особей вероятность повторного отлова меченых особей снижается, но некоторые особи нами наблюдались в течение нескольких сезонов. Хотя метод хорошо зарекомендовал себя и может быть использован наряду с другими, результаты мечения ящериц не позволяют нам провести достаточно точное определение численности прыткой ящерицы, поэтому в своих исследованиях мы использовали в основном метод маршрутных учетов.

Данные по встречаемости различных возрастных групп особей в популяциях прыткой ящерицы были собраны в течение сезонов 2005-2007 гг. Сбор данных осуществлялся путем маршрутных учетов по общепринятой методике (Павлов, Замалетдинов, 2002; Шляхтин, Голикова, 1986). Отмечаемые особи условно подразделялись на три основные группы: juvenis (juv.) – сеголетки (отмечались в августе-сентябре), semiadultus (sad.) – полувзрослые (в этой группе весной так же выделялись отдельно особи,

впервые перезимовавшие) и adultus (ad.) – взрослые особи. Критерием возраста служили размерные характеристики и окраска (преимущественно для самцов). Данный метод дает лишь приблизительную, грубую оценку возрастного состава популяции, однако удобен для первоначальной оценки в полевых условиях (Аль-Завахра, 1992; Kulkarni, Pancharatna, 1996; Khonsue and al., 2000).

Для точного определения возрастного состава ящериц в выборках с различных участков территории Казани использовался скелетохронологический метод, основанный на подсчете линий склеивания, образующихся в период зимней спячки в трубчатых костях (Смирина, 1983, 1989).

Материал для определения возраста прыткой ящерицы был собран в течение полевых сезонов 2005-2006 гг. Для сохранения животных мы использовали в дистальные фаланги четвертого пальца правой задней конечности (Jacob and all., 2003; Kulkarni and all., 1996; El Hassan and all, 1999). Животные выпускались в местах отлова. Всего для скелетохронологического анализа было отловлено 842 особи.

По общепринятой методике изготавливались поперечные срезы через середину диафиза кости (Клевезаль, 1988). Кости предварительно декальцинировались в 3 % растворе азотной кислоты в течение двух часов. Гистологические срезы делались на микротоме криостате МК-25 при температуре – 18°С. Толщина срезов составляла приблизительно 25 мкм. Срезы окрашивались в кислом гематоксилине Эрлиха в течение 5 мин. После проводки в растворах глицерина концентрацией 25, 50 и 75 % срезы заключались в чистый глицерин. Полученные таким образом препараты просматривались под микроскопом при помощи 7× окуляр-микрометра и 40× объектива.

На срезах измерялись наибольший и наименьший диаметры костномозговой полости, диаметр кольца, образованного линией резорбции, диаметры годовых линий и общий диаметр кости.

Для понимания физиологического состояния организма в практике широко используются показатели, связанные с важнейшей тканью организма позвоночных – кровью. Главнейшая функция крови – поддержание гомеостаза - единственно возможного способа существования живого организма, являющегося открытой системой и находящегося в постоянном контакте с окружающей средой (Гильмутдинов, Курбанов, 1999).

Для выявления физиологического состояния особей прыткой ящерицы с территорий с различным характером антропогенного воздействия нами изготавливались мазки периферической крови. Кровь добывалась путем отсечения когтевой фаланги четвертого пальца правой задней конечности. Также мы использовали метод получения крови путем отсечения части хвоста, применяемый рядом зарубежных авторов (Dugui, 1970, цит. по Sevinc and al., 2000). В своей работе мы использовали кровь взрослых особей, так как объем выделяющейся капли крови у молодых ящериц не позволяет изготавливать качественные мазки. Изготовление препаратов проводилось по методике, рекомендованной М.И. Стенко с соавторами (1975). В общей сложности изготовлено 366 препаратов крови.

Кровь наносилась на предметное стекло, затем размазывалась при помощи шлифованного стекла, приставленного к предметному стеклу под углом в 45 градусов. Мазок высушивался на воздухе и в дальнейшем фиксировался 96 % этиловым спиртом в течение 30 минут. Окраска мазков производилась по методу Романовского-Гимзы. Для этого готовился рабочий раствор краски – две капли концентрированной краски на 5 мл дистиллированной воды; длительность окрашивания равнялась 30 минутам. Готовые мазки просматривались под микроскопом. Измерение эритроцитов и их ядер, а также лейкоцитов крови производилось при помощи 7× окуляр-микрометра и 40× объектива. Цена деления окуляр-микрометра была определена как 2,8 мкм.

Фотосъемка проводилась на микроскопе «Jenaval» с фотонасадкой и фотоэкспонометром «Expomet» с иммерсией при 1000× увеличении.

При подсчете лейкоцитарной формулы мы учитывали лишь зрелые стадии клеток, поскольку при нашем методе взятия крови в каплю попадали элементы костного мозга, и на некоторых мазках мы наблюдали большое количество молодых клеток разных рядов. Просмотр мазков с целью определения лейкоцитарной формулы осуществлялся с иммерсией при 90× объективе и 15× окуляре.

Определение типов клеток велось по атласам и методическим пособиям (Иванова, 1982; Соколина и др., 1997; Хамидов и др., 1978, 1979).

У прыткой ящерицы был проведен анализ размера эритроцитов и их ядер для выявления межполовых различий и сравнительный анализ встречаемости лейкоцитов в мазках крови самцов (n=137) и самок (n=229). Статистически значимые различия выявлялись при помощи U-критерия Уилкоксона.

Мы провели анализ по выявлению различий по размерам эритроцитов и их ядер у ящериц, обитающих в условиях сильной трансформации (промзона Казани, зоны многоэтажной застройки и частного сектора) и слабой трансформации ландшафта (пригородные парки и Раифский участок ВКГПБЗ). Статистически значимые различия определялись при помощи t-критерия.

Определена частота встречаемости ящериц с эритроцитами, содержащими пикнотические ядра, в различных зонах Казани. Получены данные по концентрации (ед/100 клеток) таких эритроцитов в крови ящериц из различных зон Казани. Определялись размерные характеристики эритроцитов с пикнотическими ядрами (n=100).

Проводились измерения эритроцитов, зараженных кровепаразитами (n=100). Различия между размерными характеристиками «здоровых» и пораженных паразитом эритроцитов определялись при помощи t-критерия.

Концентрация паразита в крови вычислялась путем подсчета количества зараженных эритроцитов на 1000 клеток. Статистически значимые различия определялись при помощи t-критерия. Вычислялась доля

зараженных особей в выборках с разных участков города, характеризующихся различным типом антропогенного воздействия. Для выявления зависимости зараженности и концентрации паразитов в крови от плотности населения ящериц использовался коэффициент корреляции Спирмена.

Межполовые различия по зараженности прыткой ящерицы кровепаразитом *Karyolysus lacertae* (Danylewsky, 1889) определялись путем вычисления частоты встречаемости зараженных особей среди самцов (n=137) и самок (n=229) в каждой из выделенных нами зон; определялось соотношение самцов и самок среди зараженных особей каждой зоны города. Определялось наличие достоверных различий ($p<0,05$) в лейкоцитарной формуле крови между здоровыми особями (n=196) и особями (n=168), зараженными паразитами крови.

Математическая обработка полученных нами данных проводилась при помощи пакета электронных таблиц Microsoft Excel и Statistica 6 на основе общепринятой методики (Ивантер, 1979; Ивантер, Коросов, 2003; Плохинский, 1970; Яковлев, 2002, 2003).

Глава 4. ФАУНА И НАСЕЛЕНИЕ РЕПТИЛИЙ г. КАЗАНИ

На территории Республики Татарстан обитает 8 видов рептилий (Галеева и др., 2002; Гаранин, 1983 б; Гаранин и др., 2000; Замалетдинов и др., 2001; Павлов, Замалетдинов, 2002; Попов, Лукин, 1988).

Для территории Приказанья отмечены шесть видов рептилий - ломкая веретеница, прыткая и живородящая ящерицы, обыкновенный уж, медянка и обыкновенная гадюка (Гаранин, 1983 а, б)

На территории г. Казани нами обнаружены четыре вида – ломкая веретеница, прыткая и живородящая ящерицы и обыкновенный уж.

Anguis fragilis (Linnaeus, 1758) **Ломкая веретеница**

В Татарстане обитает номинативный подвид *Anguis fragilis fragilis* (Linnaeus,1758) (Павлов, Замалетдинов, 2002). Он считается типичным для широколиственных лесов западноевропейского типа, особенно дубрав. На территории Волжско-Камского края встречается от пойм рек и остепненных склонов близ леса до опушек ельников; предпочитает смешанные и сосново-еловые леса с лиственным, преимущественно липовым, подростом. Веретеница в дубово-липовых лесах и в сосняках встречается реже. Большую часть жизни она проводит в лесной подстилке (Галеева и др., 2002; Гаранин, 1983 б,1995; Гаранин и др., 2000; Замалетдинов и др., 2001; Павлов, Замалетдинов, 2002; Попов, Лукин, 1988). По литературным данным, веретеница встречается на всей территории РТ, но всюду редка. С 1995 года она включена в Красную книгу РТ (Гаранин, 1995; 2006), в категорию III (вид, сокращающий численность). Основными причинами сокращения численности её признаны прямое уничтожение человеком и антропогенное изменение среды обитания. Стабильные популяции остались только в крупных лесных массивах (Галеева и др., 2002; Гаранин, 1983 б; Гаранин и др., 2000; Гаранин, Павлов, 2004; Замалетдинов и др., 2001; Павлов, Замалетдинов, 2002; Попов, Лукин, 1988).

В черте города отмечаются единичные особи веретеницы. Основное количество находок вида приурочено к лесным широколиственным массивам пригорода Казани, в основном южной части города (Приложение, рис. 1). Доля этого вида в учетах (табл. 1), как и численность (табл. 2) низка.

Главная трудность обнаружения этого вида в его образе жизни, так как большую часть времени животные находятся в лесной подстилке, в укрытиях под лежащими на земле предметами (стволами деревьев, кусками коры, досками и др.), в норах или муравейниках. Но нами зарегистрирован случай в августе 2006г., когда в лесу южнее пос. Мирный на небольшой поляне было отмечено 8 беременных самок; большинство из них грелись на упавших стволах деревьев и находились рядом друг с другом.

Веретеницы нередко отмечаются раздавленными на лесных дорогах. Это наблюдалось в окрестностях завода «Оргсинтез» (Идрисова Л.Ф., личное сообщение), в лесопарке по ул. Дубравной (Фурман А., Холостова Е., личное сообщение, наши данные), они неоднократно отмечались на территории Раифского участка ВКГПБЗ (наши данные).

Lacerta agilis (Linnaeus, 1758) **Прыткая ящерица**

Прыткая ящерица один из самых распространенных и многочисленных видов позвоночных животных фауны Евразии. Ареал прыткой ящерицы охватывает степную, полупустынную, лесостепную и лесную природные зоны. Населяя территорию от Британских островов на западе до Прибайкалья и северо-западного Китая на востоке, вид демонстрирует широкий диапазон изменчивости, а также зональную смену стаций в различных природных ландшафтах и образует до девяти подвидов (Тертышников и др., 1976 а; Калябина и др., 2001; Ананьева и др., 2004; Калябина-Хауф, Ананьева, 2004; Kalyabina and al., 2001).

Таблица 1.

Доля различных видов рептилий в учетах
на участках с различным характером антропогенного воздействия (%)

Исследованные участки		**Промышленная зона города**	**Территория с многоэтажной застройкой и прилежащие парки**	**Территория с малоэтажной застройкой и прилежащие участки**	**Приграничные участки города, лесопарки**	**ВКГПБЗ**
вид	**n учетов**	**34**	**49**	**70**	**84**	**30**
Прыткая ящерица	M±m	**98,2±0,66**	**91,8±3,53**	**85,9±2,83**	**57,6±4,58**	**81,3±2,25**
	Med.	**100**	**100**	**100**	**75**	**82,6**
	min	**86**	**0**	**0**	**0**	**55**
	max	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**
Живо-родящая ящерица	M±m	**0,81±0,35**	**-**	**1,74±0,93**	**20,7±2,66**	**7,89±1,62**
	Med.	**0**	**-**	**0**	**0**	**5,4**
	min	**0**	**-**	**0**	**0**	**0**
	max	**8**	**-**	**50**	**83**	**40**
Ломкая веретеница	M±m	**-**	**-**	**0,15±0,15**	**2,1±0,80**	**0,56±0,28**
	Med.	**-**	**-**	**0**	**0**	**0**
	min	**-**	**-**	**0**	**0**	**0**
	max	**-**	**-**	**11**	**62**	**6**
Обыкновен-ный уж	M±m	**0,82±0,31**	**4,51±2,34**	**11,8±2,23**	**19,5±2,12**	**11,6±2,47**
	Med.	**0**	**0**	**0**	**17,4**	**8,8**
	min	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
	max	**5**	**100**	**69**	**60**	**65**

Таблица 2.

Относительная численность рептилий в учетах
на участках с разным характером антропогенного воздействия (ос/км)

Исследованные участки		Промышленная зона города	Территория с многоэтажной застройкой и прилежащие парки	Территория с малоэтажной застройкой и прилежащие участки	Пограничные участки города, лесопарки	ВКГПБЗ
вид	**n учетов**	**34**	**49**	**70**	**84**	**30**
Прыткая ящерица	**M±m**	**11,78±1,51**	**30,39±3,85**	**31,73±5,31**	**11,20±1,60**	**13,68±1,51**
	min	**0,69**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**3,12**
	max	**44,24**	**121,50**	**267,76**	**56,80**	**35,99**
Живо-родящая ящерица	**M±m**	**0,08±0,04**	**-**	**0,06±0,04**	**1,04±0,14**	**1,40±0,30**
	min	**0,00**	**-**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	max	**0,81**	**-**	**2,25**	**4,08**	**6,70**
Ломкая веретеница	**M±m**	**-**	**-**	**0,004±0,004**	**0,10±0,04**	**0,12±0,06**
	min	**-**	**-**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	max	**-**	**-**	**0,28**	**2,91**	**1,14**
Обыкновен-ный уж	**M±m**	**0,13±0,05**	**0,10±0,04**	**0,39±0,07**	**1,05±0,12**	**1,96±0,50**
	min	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	max	**1,14**	**1,74**	**2,31**	**4,86**	**14,41**

Наиболее обычный для Татарстана вид рептилий, особенно в Предволжье и Закамье. В пределах республики, как и в целом по Среднему Поволжью, распространен восточный подвид *Lacerta agilis exiqua* (Eichwald, 1831) (Епланова, 2005; Павлов, Замалетдинов, 2002).

Вид предпочитает хорошо прогреваемые солнцем участки: изреженные сосновые боры, сухие вырубки и опушки, перелески, лесные полосы, склоны и возвышенности с редкими кустами и куртинами трав. Прыткая ящерица часто встречается на участках с рыхлыми песчаными почвами. Английское название этого вида «sand lizard» дословно переводится как «песчаная ящерица» (Щербак и др., 1976). В сосновых лесах на песчаных почвах обитание прыткой ящерицы в большинстве случаев приурочено к зарослям ракитника русского и можжевельника (Гаранин, 1983). До образования Куйбышевского водохранилища в 1955г. в поймах рек Волги, Камы и Вятки прыткая ящерица предпочитала прирусловый вал с кустами краснотала и солненчные склоны незатопляемых грив с шиповником. На некторых, преимущественно крупных островах, оставшихся от этих грив, прыткие ящерицы сохранились и существуют в изоляции более 50 лет (Малиновские острова) (Гаранин, 1983 б).

Распространению этого вида в РТ способствовали сведение лесов и остепнение. В середине XX в. численность вида значительно возросла, что было вызвано интенсивной вырубкой лесов, увеличением доли открытых биотопов и массовым созданием лесополос (Галеева и др., 2002; Гаранин, 1969; 1983 б). Изменение лесных ландшафтов под влиянием хозяйственной деятельности человека на севере и востоке видового ареала способствовало продвижению вида на север (Щербак и др., 1976; Тертышников и др., 1976 а).

Прыткая ящерица частичный синантроп, поскольку в некоторых ландшафтах, измененных человеком, она находит благоприятные для себя условия (лесополосы, обочины автомобильных дорог, склоны железнодорожных насыпей, дачные участки) (Галеева и др., 2002; Гаранин, 1969; 1983 а, б; Гаранин и др., 2000; Гаранин, Павлов, 2004; Замалетдинов и

др., 2001; Павлов, Замалетдинов, 2002; Попов, Лукин, 1988; Тертышников и др., 1976 а). Для Карпат отмечено проникновение этого вида через горные перевалы вдоль дорог, в то время как в лесах на той же высоте этот вид не отмечается. Для Сибири места находок связаны с вырубками в поймах рек, где тайга исчезает в первую очередь в связи с удобством лесосплава. В некоторых частях своего ареала, например в Великобритании, вид вымирает вследствие разрушения его естественных биотопов в результате хозяйственной деятельности человека. В Казахстане прыткая ящерица исчезает в результате перевыпаса скота в степях и вызванной этим эрозией (Щербак и др., 1976).

Вид внесен в приложение № 2 Бернской конвенции (Ананьева и др., 2004).

По результатам исследований на территории Казани это самый распространенный вид пресмыкающихся (Приложение, рис. 2). Он отмечается как в естественных биотопах (участки соснового леса, территории с луговой растительностью, склоны оврагов и холмов), так и в биотопах с различной степенью трансформации.

По данным наших учетов, доля этого вида от общего числа рептилий бывает значительной (табл. 1) и в некоторых случаях доходит до 100% (промышленная зона, территории с многоэтажной застройкой и частный сектор). Для сравнения в пригородной части города в среднем доля этого вида составляет 75%. Относительная численность прыткой ящерицы в среднем равна 30-31 ос/км маршрута для территории многоэтажной застройки (овраги по ул. Минской) и частного сектора (табл. 2). В приграничных участках города и на территории ВКГПЗ в среднем встречается 11-13 ос/км маршрута. Относительная численность вида значительно возрастает в августе-сентябре за счет массового выхода сеголетков. Максимальное количество особей в это время отмечено для частного сектора города, где учитывается до 267 ос/км маршрута (табл. 2). В среднем на данной территории отмечается 31 ос/км. Таким образом,

встречаемость этого вида рептилий на трансформированных территориях существенно выше, чем на участках слабоизмененных. Это подтверждает большую синантропность прыткой ящерицы, по сравнению с другими рептилиями.

Zootoca (Lacerta) vivipara (Jacquin, 1787) **Живородящая ящерица**

Она на территории России представлена подвидом *Zootoca vivipara vivipara* (Ананьева и др., 2004; Епланова, 2005; Кузьмин, Семенов, 2006; Павлов, Замалетдинов, 2002; Табачишин и др., 2000). В XIX в. была наиболее обычным видом среди наших ящериц (Рузский, 1894).

Она является таежным видом, предпочитает увлажненные, тенистые леса смешанного и лиственного типа; придерживается зарастающих вырубок, опушек, болот, берегов озер и рек, обочин лесных дорог. Живородящая ящерица встречается у жилья человека – у лесных кордонов, пасек; а также в старых садах, в оврагах, на болотах преимущественно на окраинах. Чаще всего селится небольшими колониями возле трухлявых пней, старых бревен, валежника (Галеева и др., 2002; Гаранин, 1983 а, б; Гаранин и др., 2000; Гаранин, Павлов, 2004; Замалетдинов и др., 2001; Павлов, Замалетдинов, 2002; Попов, Лукин, 1988).

Живородящая ящерица на территории Казани встречается преимущественно на приграничных участках (Приложение, рис. 3). Еще в первой половине прошлого века можно было встретить практически в самом центре города, в парке сад Эрмитаж (В.И. Гаранин, личное сообщение). Современные исследования этот факт не подтвердили.

Для Казани характерно обитание живородящей ящерицы в крупных лесных массивах в западной и южной частях города (Приложение, рис. 3). Доля этого вида в учетах от общего числа отмеченных рептилий низкая и колеблется от 0,81-1,74 % для территории промзоны и частного сектора города до 20,7 % для пригородных лесопарков (табл. 1).

Относительная численность этого вида в учетах низкая и составляет 0,06-0,08 ос/км на территории частного сектора и промзоны города и 1,04 ос/км в пригородных лесопарках и Раифском участке ВКГПБЗ (табл. 2).

Основным лимитирующим фактором для этого вида является сокращение площади лесных насаждений на территории города. Нами зафиксированы случаи охоты домашних кошек на живородящих ящериц в частном секторе. Это отмечено и другими авторами (В.И. Гаранин, личное сообщение).

Natrix natrix (Linnaeus, 1758) **Обыкновенный уж**

На территории Татарстана вид представлен двумя подвидами - номинативным *N. n. natrix* (Linnaeus, 1758) и восточным *N. n. scutata* (Pallas, 1771) (Аль-Завахра, 1992; Павлов, Замалетдинов, 2002; Ананьева и др., 2004). Как правило, он встречается вблизи водоемов, реже на удалении от них, иногда значительном. Уж встречается на опушках и полянах лиственных и хвойных лесов, отмечается в пойменных и суходольных лугах, болотах, по береговым и овражным склонам; заселяет урбанизированные ландшафты, проявляя синантропность. Е.А. Дунаев и В.Ф. Орлова (2003) упоминают о существовавшей в XIX веке в Казанской губернии традиции содержать обыкновенных ужей в деревенских домах как домашних животных вместо кошек для ловли мышей. Об этом свидетельствуют наблюдения М.Д. Рузского (1894) и Ромишевского (Гаранин, 1983 б). Уж характеризуется высокой миграционной активностью, которая связана, с наличием кормов, зависящих от степени влажности биотопов (Аль-Завахра, 1992; Галеева и др., 2002; Гаранин, 1983 а, б; Гаранин и др., 2000; Гаранин, Павлов, 2004; Замалетдинов, 2003 в; Замалетдинов и др., 2001; Павлов, Замалетдинов, 2002; Попов, Лукин, 1988; Ушаков, Гаранин, 1973).

Вид в Казани отмечается преимущественно на её окраинах (Приложение, рис. 4). Как правило, встречи приурочены к биотопам с наличием водоемов, так как вид является батрахофагом. Заболоченные

берега р. Казанки способствуют проникновению этого вида вглубь Казани, но в целом подобные случаи редки (Замалетдинов, 2003 в). Отдельные встречи зафиксированы и в дали от обычных мест обитания.

Доля этого вида в учетах колеблется в зависимости от характера антропогенной трансформации. Минимальное значение зафиксировано для промзоны Казани и составляет в среднем 0,82 % от общего числа видов. Максимальное значение отмечено для пригородных участков и составляет в среднем 19,5 %. На территории Раифского участка ВКГПБЗ доля этого вида в учетах в среднем равна 11,6% (таблица 1).

Относительная численность этого вида колеблется. На территории многоэтажных жилых массивов в среднем отмечается 0, 10 ос/км маршрута, для промзоны города эта цифра составляет 0,13 ос/км, в частном секторе отмечается 0,39 ос/км маршрута. В пригородных участках встречается в среднем 1,05 ос/км, а для Раифского участка ВКГПБЗ нами отмечено в среднем до 1,96 ос/км маршрута (таблица 2).

Coronella austriaca (Laurenti, 1768) **Медянка, или серый уж**

Вид является редким не только в черте г. Казани, но и в Республике Татарстан. Он внесен в оба издания Красной книги РТ и относится к категории II – вид, численность которого сократилась и продолжает сокращаться в настоящее время (Гаранин, 1995; 2006).

Встречи медянок чаще всего приурочены к светлым, хорошо прогреваемым лесам. Отмечаются змеи на полянах, вырубках, обочинах дорог, склонах материковой террасы. Единичные находки вида отмечены в смешанных и лиственных лесах, около 70% в чистых сосновых лесах, либо с примесью липового подроста (Гаранин, 1983 б).

Первое упоминание этого вида в окрестностях Казани принадлежит Э. И. Эйхвальду (Бакиев и др., 2004). В публикациях Н. Варпаховского (1884; 1885) также имеются сведения о находках медянки вблизи Казани.

Последняя достоверная находка этой змеи на территории Казани отмечена в начале 90-х годов прошлого века в лесопарке «Оз. Лебяжье» (Аль-Завахра, 1992). Медянка редко встречается в Раифском участке ВКГПБЗ (В.И. Гаранин, личное сообщение; Н.В. Шулаев, личное сообщение), отмечены единичные особи.

Вид является облигатным заурофагом. Вероятно, на численность его влияет состояние кормовой базы, а именно численность прыткой и живородящей ящериц. Поэтому в местах с относительно высокой плотностью населения ящериц возможны находки медянки. Особенно это касается территории лесопарка «Лебяжье» и Ботанического сада КГУ. На данных участках нами отмечена высокая встречаемость указанных видов ящериц, биотопы этих территорий слаботрансформированы, поэтому целесообразно создание здесь охраняемых участков, микрозаказников, направленных на сохранение редких и малочисленных видов в черте города Казани.

Vipera (Pelias) berus (Linnaeus, 1758) **Обыкновенная гадюка**

О находках обыкновенной гадюки (*Vipera berus*) в черте Казани так же известно крайне мало. В фондах Зоологического музея им. Э.А. Эверсманна КГУ имеются несколько экземпляров вида, отловленных в окрестностях Казани в конце 60-х гг. прошлого столетия. Обыкновенная гадюка единично встречается в Раифском участке ВКГПБЗ (А.В. Павлов, личное сообщение; Н.В. Шулаев, личное сообщение).

По-видимому, основной лимитирующий фактор вида – хозяйственная деятельность человека (Гаранин, 1983 а; Павлов, 1998). Существование обыкновенной гадюки в пределах городской черты возможно лишь при сохранении больших лесных массивов и ограничении рекреации в них.

Результаты изучения фауны и населения рептилий

Результаты учета рептилий на различных по характеру антропогенного воздействия участках представлены в таблице 3. По количеству видов наиболее богатыми являются пригородные лесопарки, территории с наименьшей траснформированностью биотопов. В этом отношении они сопоставимы с Раифским участком ВКГПБЗ.

Наиболее бедными в видовом отношении оказались территории многоэтажной застройки, где отмечено всего 2 вида – прыткая ящерица и обыкновенный уж. Данные территории наиболее трансформированы и обитать здесь могут лишь экологически пластичные виды. В отдельных случаях встречи единичных особей прыткой ящерицы и обыкновенного ужа во дворах многоэтажных жилых домов, вероятно, связаны с заносом их человеком.

Видовой состав промышленной зоны и территорий малоэтажной застройки определяется, видимо, преимущественно за счет миграции видов с прилежащих менее трансформированных окрестностей. Прыткая ящерица в отдельных случаях образует постоянные группировки особей, живущих оседло, а обыкновенный уж встречается в частном секторе спорадически, благодаря высокой миграционной способности. Живородящая ящерица встречается редко в частном секторе и промзоне, и находки её обусловлены близостью слаботрансформированных лесных и приводных биотопов.

При проведении сравнения показателей числа таксонов за учет при помощи U-критерия Уилкоксона установлено, что для Раифского участка ВКГПБЗ характерно достоверно большее число видов на маршрут, при сравнении с различными участками города, и пригородными (табл. 4). Данная закономерность подтверждена дендрограммой на рисунке 2.

Таблица 3.

Результаты учетов рептилий на участках с различным характером антропогенного воздействия

Исследованные участки	n учетов	Кол-во видов за учет				Кол-во особей за учет				Индекс видового богатства			
		M±m	Med	min	max	M±m	Med	min	max	M±m	Med	min	max
Промзона	**34**	**1,32±0,68**	**1**	**1**	**3**	**19,15±1,88**	**20**	**2**	**42**	**0,35±0,03**	**0,28**	**0,16**	**0,71**
Многоэтажная застройка	**49**	**1,06±0,37**	**1**	**0**	**2**	**24,33±2,61**	**20**	**0**	**69**	**0,31±0,03**	**0,22**	**0,00**	**1,00**
Малоэтажная застройка	**70**	**1,5 ±0,60**	**1**	**1**	**3**	**31,8±3,49**	**15,5**	**2**	**102**	**0,44±0,03**	**0,30**	**0,10**	**1,06**
Пригородные лесопарки.	**84**	**2,17±1,03**	**2**	**1**	**4**	**23,24±1,96**	**17**	**1**	**73**	**0,60±0,04**	**0,66**	**0,13**	**1,41**
ВКГПБЗ	**30**	**2,57±0,85**	**3**	**1**	**4**	**23,13±1,99**	**21,5**	**7**	**57**	**0,55±0,02**	**0,56**	**0,24**	**0,94**

Примечание: подчеркнутым шрифтом указаны статистически достоверные значения

Таблица 4.

Сравнение числа видов рептилий за маршрут в разных зонах города при помощи U-критерия Уилкоксона (**p<0,05**)

	промзона	**многоэтажная застройка**	**малоэтажная застройка**	**пригородные участки**	**ВКГПБЗ**
промзона	-	**0,007**	0,793	0,159	**0,000**
многоэтажная застройка		-	**0,003**	**0,000**	**0,000**
малоэтажная застройка			-	**0,000**	**0,000**
пригородные участки				-	**0,008**
ВКГПБЗ					-

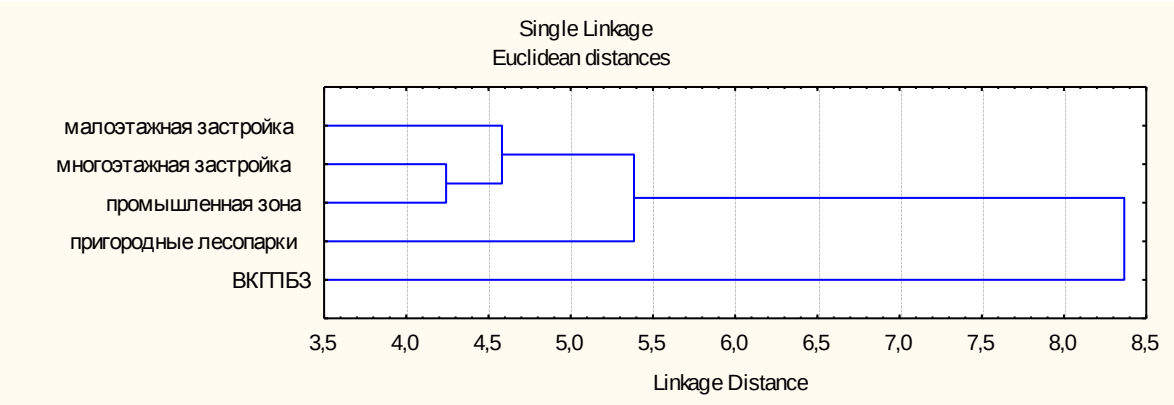


Рис. 2. Дендрограмма сходства различных зон г. Казани по числу видов рептилий на учёт

Коэффициент общности Чекановского – Серенсена показал, что при сравнении различных зон Казани между собой во всех случаях максимальное сходство наблюдается преимущественно между зонами города, а минимальное с Раифским участком ВКГПБЗ (табл. 5), для территории Раифского участка ВКГПБЗ, характерно большее количество отмечаемых видов. Зона многоэтажной застройки имеет минимальное сходство по видовому составу с другими участками, но в отличие от Раифского участка ВКГПБЗ находится на «противоположном полюсе», что обусловлено сильной трансформацией территории.

Таблица 5.

Коэффициент общности Чекановского – Серенсена
по видовому составу рептилий для различных зон г. Казани

	промзона	**многоэтажная застройка**	**малоэтажная застройка**	**пригородные участки**	**ВКГПБЗ**
промзона	-	0,67	0,75	0,67	0,60
многоэтажная застройка		-	0,67	0,57	0,50
малоэтажная застройка			-	0,73	0,67
пригородные участки				-	0,62
ВКГПБЗ					-

По результатам вычисления коэффициента общности Чекановского - Серенсена различные зоны города имеют больше сходства с зоной малоэтажной застройки. Возможно, это связано с тем, что последняя представляет собой некоторый переход от слабозатронутой территории к сильно трансформированной, своеобразную середину в шкале градации антропогенной трансформации территории, принятой нами за основу. Наряду с явными чертами антропогенного преобразования, данная территория характеризуется сохранением относительно большого количества участков с естественной растительностью, что дает возможность миграции видов с прилежащих пригородных территорий, в связи с чем в данной зоне отмечаются все виды, характерные для Казани и отсутствующие, например, в зоне многоэтажной застройки. При этом следует отметить, что для малоэтажной застройки характерна более низкая встречаемость большинства видов по сравнению с пригородными участками и Раифским участком ВКГПБЗ.

Максимальное количество особей рептилий на учет отмечается в зоне с малоэтажной застройкой (табл. 3) за счет высокой относительной численности прыткой ящерицы. Это связано с небольшой плотностью застройки и трансформированности, открытыми участками с естественной, преимущественно травянистой растительностью.

Промышленная зона по сравнению с малоэтажной застройкой характеризуется низкими показателями встречаемости особей рептилий на учет. Вероятно, это связано с наличием химического загрязнения территории и застройкой производственными объектами.

U-критерий Уилкоксона показал, что достоверные отличия в числе особей на маршрут выявлены между частным сектором и зоной многоэтажной застройки и частным сектором и промзоной Казани (табл. 6).

Таблица 6

Сравнение количества особей рептилий за маршрут в разных зонах города, проведенное с помощью U-критерия Уилкоксона (**p<0,05**)

	промзона	**многоэтажная застройка**	**малоэтажная застройка**	**пригородные участки**	**ВКГПБЗ**
промзона	-	0,068	**0,046**	0,578	0,210
многоэтажная застройка		-	**0,021**	0,853	0,680
малоэтажная застройка			-	0,128	0,845
пригородные участки				-	0,111
ВКГПБЗ					-

При сравнении дендрограмм сходства биотопов по числу особей рептилий на маршрут (рис. 3) и по числу особей прыткой ящерицы (рис. 4) отмечается полная идентичность обоих рисунков. Это свидетельствует о доминировании прыткой ящерицы на изученных участках, о её значительной роли в определении характера биотопа и формировании основных показателей герпетофауны изученных территорий.

Для остальных видов подобной закономерности не выявлено, что подтверждено диаграммами на рисунках 5, 6, и 7.

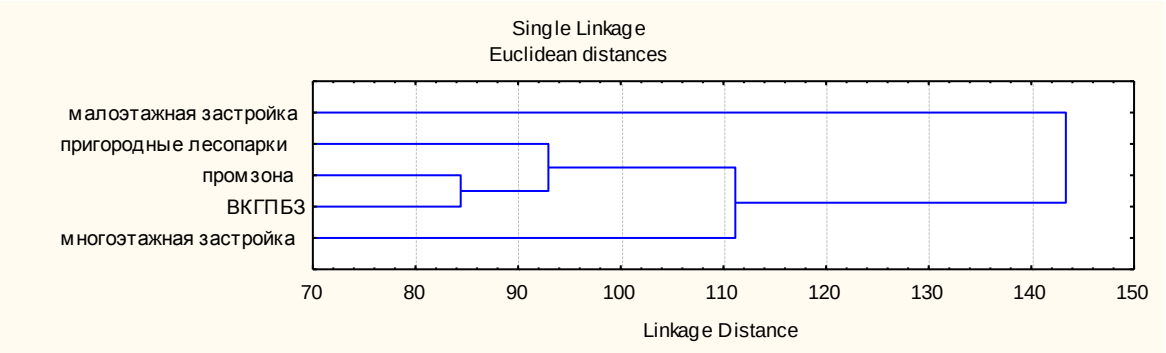


Рис. 3. Дендрограмма сходства зон города по числу особей рептилий на учёт

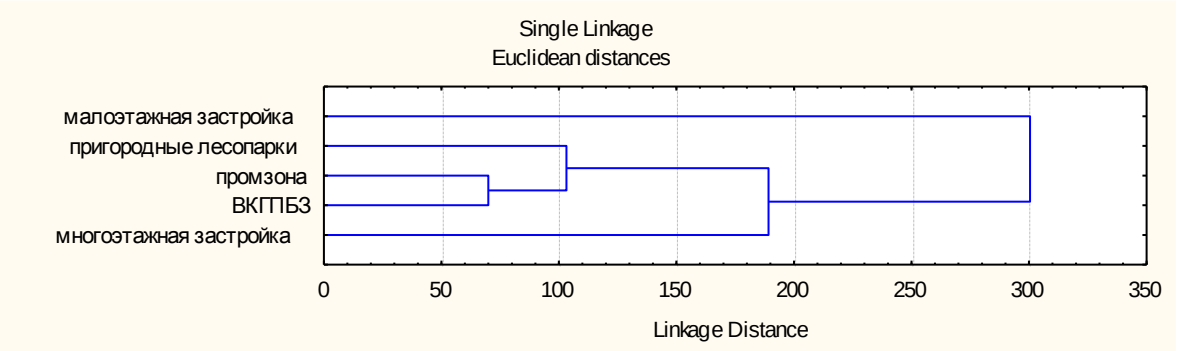


Рис. 4. Дендрограмма сходства зон города по числу особей *L. agilis* на км

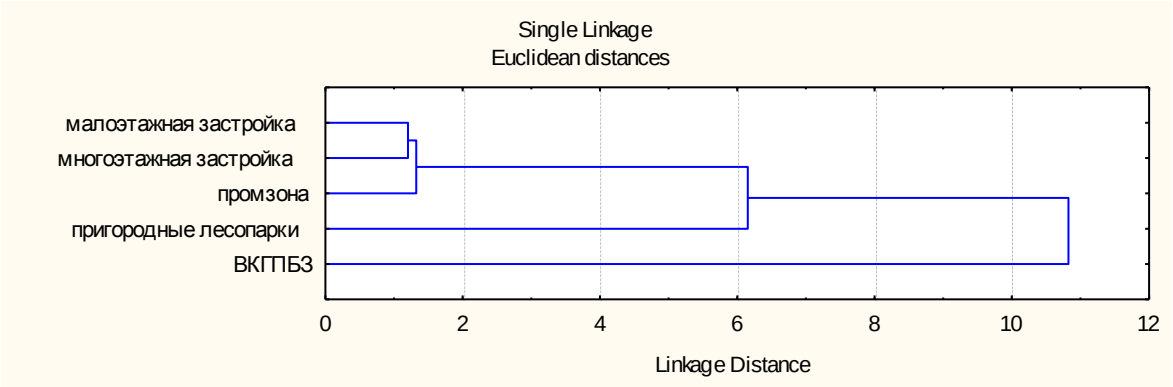


Рис. 5. Дендрограмма сходства зон города по числу особей *Z. vivipara* на км

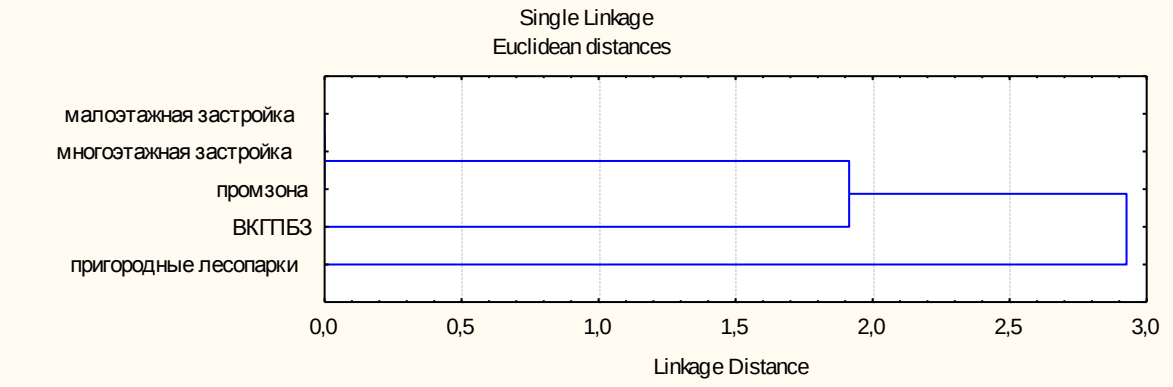


Рис. 6. Дендрограмма сходства зон города по числу особей *A. fragilis* на км

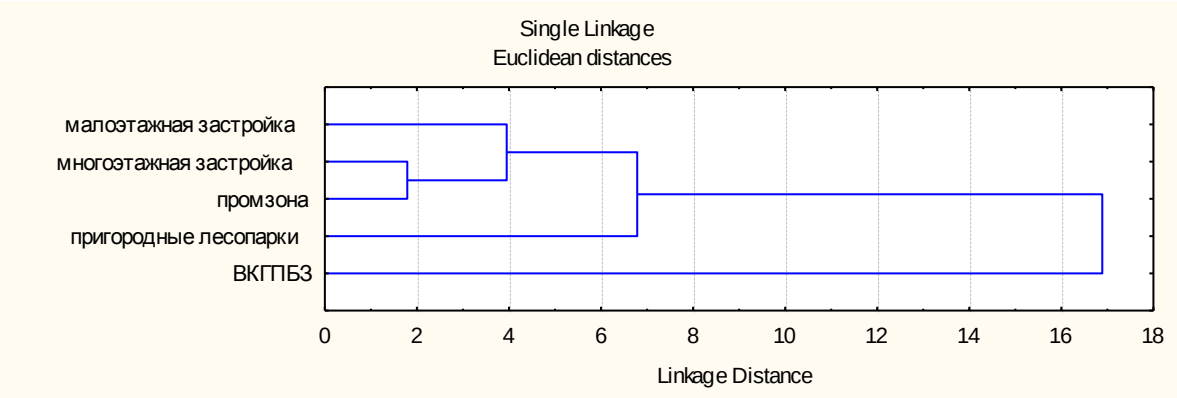


Рис. 7. Дендрограмма сходства зон города по числу особей *N. natrix* на км

Наибольшее значение индекса видового богатства отмечено для лесопарковой части города (табл. 3); оно составляет 0,66, что несколько выше индекса видового разнообразия Раифского участка ВКГПБЗ (0,55), однако статистически достоверных отличий между этими участками не выявлено (табл. 7).

Таблица 7.

Сравнение индекса видового богатства рептилий различных участков Казани при помощи U-критерия Уилкоксона (**p<0,05**)

	промзона	**многоэтажная застройка**	**малоэтажная застройка**	**пригородные участки**	**ВКГПБЗ**
промзона	-	**0,021**	0,804	**0,044**	**0,000**
многоэтажная застройка		-	0,249	**0,008**	**0,000**
малоэтажная застройка			-	**0,039**	0,068
пригородные участки				-	0,926
ВКГПБЗ					-

Не обнаружено достоверных отличий между значениями индекса видового богатства Раифского участка и зоной малоэтажной застройки Казани. Мы это объясняем, с одной стороны, численным преобладанием прыткой ящерицы в зоне малоэтажной застройки, а с другой стороны, большим видовым разнообразием Раифского участка ВКГПБЗ по сравнению с зоной малоэтажной застройки Казани.

Наименьшее значение индекса видового богатства отмечено для зоны многоэтажной застройки Казани и составило 0,22 (табл. 3).

В герпетокомплексах Нижегородской области была предложена балльная оценка численности амфибий и рептилий, согласно которой, оценка 0 говорит об отсутствии встреч вида; 1 – вид редок (нерегулярные встречи единичных особей); 2 – вид малочисленен (регулярные встречи единичных особей на отдельных маршрутах); 3 – вид обычен (встречи немногочисленных особей на большинстве маршрутов); 4 – вид многочисленен (встречи большого числа особей на большинстве маршрутов) (Пестов, 2004; Пестов и др., 2001). На наш взгляд, к категории 3 следует так же отнести виды, для которых отмечается большое количество особей на отдельных маршрутах. На основании этого, отмеченные на территории Казани виды рептилий можно разделить по следующим категориям (табл. 8).

Таблица 8.

Балльная оценка численности видов рептилий для территории г. Казани.

Вид	**Балл**
Ломкая веретеница	**1**
Живородящая ящерица	**2**
Прыткая ящерица	**3**
Обыкновенный уж	**2**
Медянка	**0**
Обыкновенная гадюка	**0**

На основе наших наблюдений, литературных источниках и устных сообщений, составлена таблица, в которой отражено количество местообитаний на территории города, где были отмечены те или иные виды рептилий до начала наших исследований в 2004г. и после (табл. 9).

Из таблицы следует, что количество местообитаний видов рептилий, выявленных на территории города, возросло. Видимо, это в большей степени можно связать с ростом города. В связи с этим в черте города оказываются слаботрансформированные пригородные участки, пригодные для жизни

рептилий. В то же время современные данные не подтверждают обитания на территории Казани медянки и обыкновенной гадюки.

Таблица 9.

Число местообитаний различных видов рептилий на территории г. Казани.

Вид	Число местообитаний			
	до 2004 г.	после 2004 г.	неустановленных ранее	вероятно, исчезнувших
Ломкая веретеница	3	7	6	2
Прыткая ящерица	22	39	18	2
Живородящая ящерица	13	15	7	5
Обыкновенный уж	23	28	12	7
Медянка	1	0	0	1
Обыкновенная гадюка	3	0	0	3

Таким образом, в настоящее время на территории г. Казани регулярно встречаются 4 вида рептилий из 6, характерных для региона Приказанья.

По количеству видов наиболее богатыми являются пригородные территории с наименьшей трансформированностью биотопов и контрольный участок. Наиболее бедными в видовом отношении оказались территории многоэтажной застройки.

Для Раифского участка ВКГПБЗ характерно достоверно большее число видов на маршрут, тогда как максимальное количество особей рептилий на учет отмечается в зоне с малоэтажной застройкой за счет высокой относительной численности прыткой ящерицы.

Наиболее обычным на территории города видом является прыткая ящерица, которая предпочитает открытые ландшафты, наиболее экологически пластична и определяет основные показатели герпетофауны изученных территорий.

Глава5. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИЙ ПРЫТКОЙ ЯЩЕРИЦЫ С ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

5.1. Плотность населения прыткой ящерицы.

По результатам изучения плотности населения прыткой ящерицы на пяти модельных участках, находящихся в различных зонах города и характеризующихся различным характером трансформации ландшафта установлено, что наибольшей плотностью населения прыткой ящерицы характеризуется участок в зоне малоэтажной застройки, где, в среднем, учитывается до 354-х ос/га (рис.8; Приложение, табл. 3).

Минимальная плотность населения прыткой ящерицы фиксируется в территориальных группировках из промышленной зоны города и Раифского участка ВКГПБЗ, где в среднем отмечается 68 ос/га (рис. 8; Приложение, табл. 3).

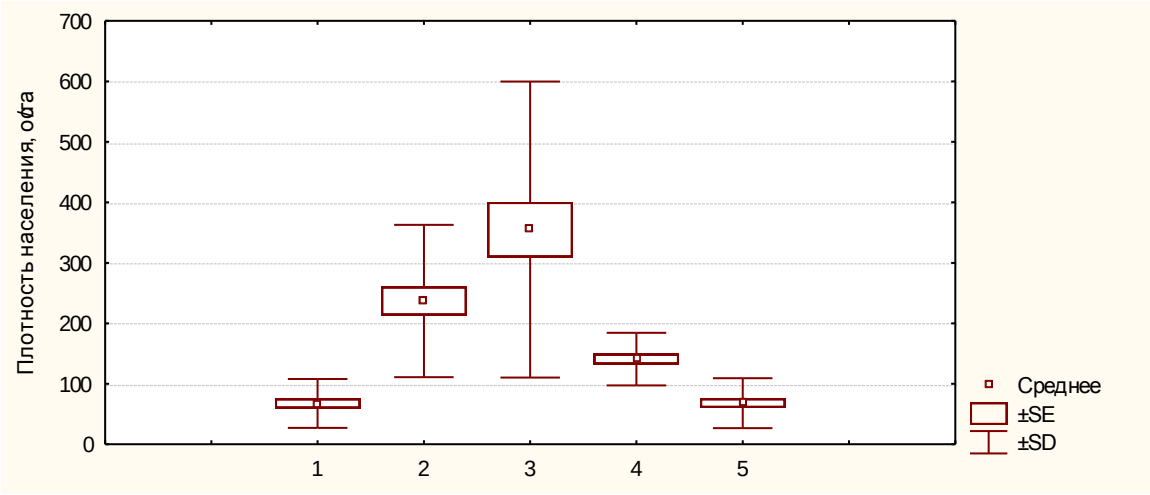


Рис. 8. Плотность населения (ос/га) прыткой ящерицы на пяти выбранных нами участках, находящихся на территориях с различным характером антропогенного воздействия.
Обозначения: 1 – промзона города; 2 – многоэтажная застройка; 3 – малоэтажная застройка и окрестности; 4 – пригородные парки и окрестности; 5 – **ВКГПБЗ.**

По-видимому, это связано с предпочтением прыткой ящерицей ландшафтов открытого типа, хорошо освещенных и прогреваемых. Облесенные участки, в основном это леса с преобладанием сосны, при этом

заселяются в последнюю очередь. В этом случае прыткая ящерица придерживается опушек, просек, полян, находя приемлемые для существования микростации. Этим мы и объясняем сравнительно низкие показатели плотности населения прыткой ящерицы на территории ВКГПБЗ.

Плотность населения прыткой ящерицы в территориальной группировке из зоны многоэтажной застройки (микрорайон Азино) сравнительно высока, поскольку занимаемый этой группировкой участок представляет собой пустырь с преимущественно травянистой рудеральной растительностью и небольшим количеством древесно-кустарниковых насаждений. Здесь учитывается в среднем до 235 ос/га.

Лесопарковая часть города слаботрансформирована, несёт, в основном, рекреационную нагрузку, характеризуется отсутствием застройки и сохранением исконного, преимущественно древесного типа растительности и малым количеством открытых биотопов. Здесь для выбранной нами территориальной группировки ящериц отмечены более низкие показатели плотности населения – в среднем 140 ос/га.

Низкая плотность населения прыткой ящерицы в промышленной зоне связана не только с наличием застройки зданиями промышленных организаций, но, видимо, в большей мере с химическим загрязнением, а также влиянием выпаса скота. Облесенность данного участка низкая, древесная растительность представлена отдельными группами березы плакучей и клена американского, травянистая растительность, преимущественно, рудерального типа. В целом преобладают открытые, хорошо освещенные и прогреваемые биотопы, типичные для прыткой ящерицы.

Полученные результаты по изучению плотности населения прыткой ящерицы на территориях, относящихся к зонам с различным характером антропогенного воздействия, говорят о преобладании этого вида преимущественно в трансформированных ландшафтах. В сравнении с ними приграничные территории города, а также Раифский участок ВКГПБЗ,

представляющий собой пример формации, существовавшей на месте современной Казани (Порфирьев, 1987), характеризуются относительно низкими показателями плотности населения прыткой ящерицы.

Таким образом, облесенные территории являются для этого вида «границей» зоны экологического оптимума, в качестве которой для прыткой ящерицы признаны открытые, остепнённые участки (Тертышников и др., 1976а), поэтому лесные биотопы территории Раифского участка ВКГПБЗ, по сравнению с биотопами открытого типа, преобладающими в зоне частного сектора и зоне многоэтажной застройки города, имеют низкую плотность населения прыткой ящерицы.

Различия по плотности населения прыткой ящерицы на разных, изученных нами территориях, подтверждены статистически (табл. 10), за исключением «Промышленная зона – ВКГПБЗ».

Таблица 10.

t-критерий различий по плотности населения прыткой ящерицы на территориях с различным характером антропогенного воздействия (уровень значимости α = 0.05, α = 0.01, *α = 0.001*).

	промзона	**многоэтажная застройка**	**малоэтажная застройка и окрестные участки**	**пригородные парки и окрестности**	**ВКГПБЗ**
промзона	**0**	***6,672***	***6,026***	***6,422***	**0,045**
многоэтажная застройка		**0**	2,313	**3,756**	***6,968***
малоэтажная застройка			**0**	***4,480***	***6,334***
пригородные парки				**0**	***6,482***
ВКГПБЗ					**0**

Повышенная плотность населения прыткой ящерицы на антропогенно-преобразованных территориях - важное свойство этой рептилии. Она легко приспосабливается к жизни в трансформированных ландшафтах; деятельность человека, как правило, не ведет к её уничтожению, как

некоторых других видов. Это качество прыткой ящерицы делает её не только важным компонентом агроценозов и антропогенных ландшафтов, но и определяет интерес её исследования как модельного вида, для изучения микроэволюционных преобразований, как вида-индикатора, данные о встречаемости и плотности населения которого могут косвенно указывать на состояние биоценозов изучаемой территории

5.2. Травматизм прыткой ящерицы как косвенный показатель пресса хищников

Известно, что городская среда характеризуется обедненной биотой (Клауснитцер, 1990). В связи с этим возникает необходимость более детальных исследований по выявлению взаимоотношений рептилий с их естественными врагами в условиях урбанизированных ландшафтов. Прыткая ящерица имеет определенное значение как консумент. В биоценозах, где численность её велика, значение прыткой ящерицы как консумента может превышать аналогичное значение птиц и млекопитающих. Во многих степных биоценозах биомасса прыткой ящерицы превышает биомассу других позвоночных животных. В годы понижения численности грызунов она является пищей для многих хищных птиц и млекопитающих (Тертышников и др., 1976 б).

Явление аутотомии хорошо известно, и среди позвоночных описано для Caudata и некоторых групп Scuamata, в том числе и для прыткой ящерицы. Хвост у прыткой ящерицы отбрасывается только при нападении хищника. Как показывают длительные наблюдения, при ритуальных схватках между самцами или при серьезных повреждениях самцами самок (при спаривании) хвост не отбрасывается. Таким образом, количество особей с регенерировавшими хвостами косвенно указывает на интенсивность преследования со стороны хищников (Тертышников и др., 1976 в).

Среди молодых животных число особей с регенерировавшими хвостами сравнительно меньше, чем в старших группах, поскольку в

старших группах идет «накопление» числа встреч с врагами. Доля ящериц с аутотомированными хвостами равномерно растет с первого по третий год жизни, а далее резко увеличивается. Такой ход возрастного изменения данного признака позволяет предположить, что основную массу ящериц старшего возраста уничтожают хищники.

Нами были проанализированы данные по встречаемости прытких ящериц с поврежденными и регенерировавшими хвостами на территории Казани и Приказанья. Особи отлавливались в разных районах города, различающихся характером антропогенного воздействия. Учитывали встречи потенциальных потребителей этого вида (Гаранин, 1976) на данных участках (Приложение, табл. 2). Мы не располагаем данными о встречаемости прыткой ящерицы и других видов рептилий в питании позвоночных с территории города Казани. Нами наблюдались лишь единичные случаи охоты домашних кошек на ящериц.

По данным таблицы 2, наибольшим видовым разнообразием потребителей прыткой ящерицы характеризуются пригородные участки Казани и Раифский участок ВКГПБЗ, что объясняется их наименьшей трансформированностью. В сравнении с этими участками промышленная зона города и территория с многоэтажной застройкой бедны видами, в питании которых может отмечаться прыткая ящерица. Это так же объясняется в первую очередь трансформацией исходного ландшафта, которая здесь достигает наивысшей степени.

В связи с этим было бы справедливо ожидать, что доля особей с аутотомированными хвостами в выборке с определенной территории будет повышаться одновременно с возрастанием числа видов-потребителей прыткой ящерицы, обитающих на данной территории, т.е. в ряду от промышленной зоны к чистой зоне (ВКГПБЗ). Однако результаты наших исследований этого не подтвердили. По нашим данным, доля ящериц с аутотомированными хвостами в выборках снижается в направлении от сильнотрансформированных территорий к слаботрансформированным (рис.

9). Выборка прытких ящериц Раифского участка ВКГПБЗ при этом характеризуется наименьшей долей особей с аутотомированными хвостами. Тенденция к преобладанию таких особей отмечена в зоне многоэтажной застройки Казани.

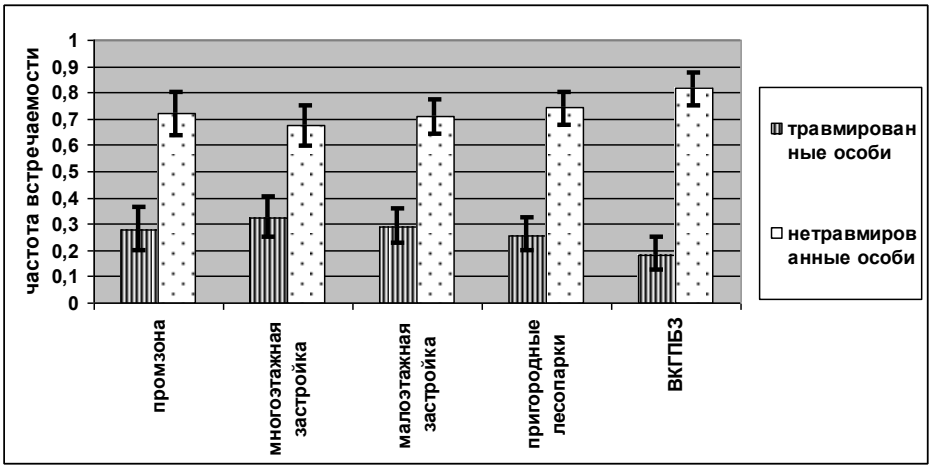


Рис. 9. Частота встречаемости травмированных и не травмированных особей на участках с различным характером антропогенного воздействия

Таким образом, большое видовое разнообразие потребителей прыткой ящерицы не всегда означает наличие высокого пресса хищников на популяцию ящериц. Возможно, что здесь играет роль плотность населения ящериц и показатели численности. С другой стороны, трансформированная среда в целом беднее в видовом составе. Это характерно для всех уровней пищевой цепи. Возможно, что в условиях урбанизации пресс на прыткую ящерицу со стороны хищников возрастает из-за обеднения видового состава и сокращения численности других компонентов их питания – ряда видов беспозвоночных и позвоночных животных. Так, по данным М.Ф. Тертышникова и соавторов (1976 в), в естественной среде в годы с низкой численностью грызунов, многие пернатые хищники переходят на питание именно прыткой ящерицей.

В культурных ландшафтах, по сравнению с естественными территориями, наряду с общим снижением видового разнообразия наблюдается рост численности отдельных видов (Дроздов, 1969;

Клауснитцер, 1990; Рахимов, 1995, 1997, 2002). Рост численности какого либо одного вида, в рационе которого отмечена прыткая ящерица, может привести к усилению давления на популяцию этой рептилии. Например, вблизи крупных колоний птиц ящерицы подвергаются значительно более частым нападениям (Тертышников и др., 1976 в).

Также отмечен тот факт, что в выборке с территории многоэтажной застройки среди особей с травмированными хвостами наблюдается преобладание самок над самцами, чего не наблюдалось в других случаях (рис. 10).

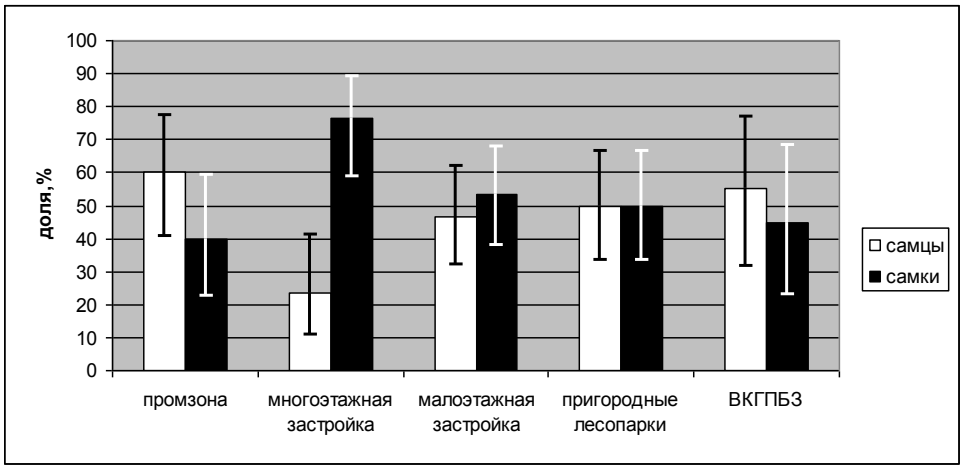


Рис. 10. Доля самцов и самок среди травмированных особей на участках с различным характером антропогенного воздействия.

Подобное описано и в литературе (Тертышников и др., 1976 в). Не исключено, что данный факт определяется простым соотношением встречаемости в популяции особей разного пола. Преобладание самок в популяции приводит к тому, что они чаще подвергаются атаке хищников и получают травмы. В тоже время отмечено, что доля травмированных особей среди самцов в среднем выше, чем среди самок (Приложение, табл. 4). Доля травмированных особей среди самцов колеблется от 29,6 до 58%, доля травмированных самок колеблется от 15,5 до 47 %. При этом отмечено, что выборка из зоны многоэтажной застройки характеризуется минимальной долей травмированных самцов – 29,6% и максимальной долей травмированных самок – 47%.

Преобладание в зоне малоэтажной застройки травмированных самок может указывать на то, что атаки производит хищник не специализирующийся на поедании данного вида рептилий. То есть хищник отлавливает тех особей, которые численно преобладают, и которых он способен поймать, затрачивая минимум усилий.

Также нами отмечены случаи, когда ящерицы отлавливались детьми, что часто наблюдалось в зоне жилых массивов. Этот факт заслуживает особого внимания, поскольку в условиях урбанизации может частично заменять естественную элиминацию особей из популяций и служить одним из негативных антропогенных факторов.

5.3. Половозрастная структура популяций прыткой ящерицы

Одной из важнейших характеристик популяций живых организмов, отражающей условия существования вида на данной территории, является состав популяции. При сохранении общего типа, характерного для данного вида, состав может значительно различаться в разных популяциях внутри вида и в разные годы для одной и той же популяции. Причиной таких различий являются многочисленные влияния биотического и абиотического окружения популяции, в той или иной степени затрагивающие факторы, определяющие структуру популяции (Тимофеев-Ресовский и др., 1973).

Разновозрастные животные играют различную роль в популяции, по-разному реагируя на изменения окружающей среды. Без выявления структуры и её динамики невозможно определить биологическую продуктивность популяции, место и роль вида в конкретных биоценозах (Шалдыбин, 1976).

Традиционная методика морфометрической обработки рептилий, предложенная Даревским (1989) содержит примеры отдельных параметров выборки из популяций животных, определение крайних и средних показателей этих параметров, а также их среднеквадратичного отклонения (min, max, M+m).

Как показали исследования, размерные показатели не всегда отражают реальную картину, поскольку особи, имеющие меньшую длину тела в действительности могут относиться к более старшей группе, чем животные большего размера (Даниелян и др., 1976).

Более точным является метод скелетохронологического анализа, позволяющий установить возраст с точностью до года (Клевезаль, 1989; Смирина, 1983 б, 1989; Ishchenko, 2005). При изучении возраста прыткой ящерицы мы также применили данный метод (Приложение, рис. 8, 9, 10, 11).

Скелетохронологический метод основывается на том, что у пойкилотермных животных питание и обмен веществ, а значит и рост, тесно связаны с температурой, которая, как известно, характеризуется сезонной периодичностью. В результате зимней диапаузы рост прекращается, и возобновляется лишь весной и летом во время интенсивного питания. В связи с этим, на костях можно наблюдать чередующиеся темные узкие полосы, соответствующие периоду зимней спячки, и более широкие светлые полосы, образующиеся в период активности (Даниелян и др., 1976; Khonsue and al., 2001 б; Ishchenko, 1989). Наличие в регистрирующих структурах четких годовых слоев дает основание не только для определения возраста, но и для ретроспективной оценки роста животных. Были предприняты попытки определения возраста черепах (Berry and Christopher, 2001, цит. по Munoz and De la Fuente, 2003) и расчисления темпа роста по ширине годовых слоев на щитках карапакса; по слоям в трубчатых костях для *Rana japonica* (Marunouchi and al., 2000), *Lacerta agilis* и *L. strigata* (Roitberg and Smirina, 2006 б).

Аль-Завахра проводила определение возраста обыкновенного ужа по слоям в кости позвонков (Аль-Завахра, 1992). Автор отметил разницу между скелетохронологическим методом определения возраста и методом вариационных кривых по рядам распределения длины тела. Разница составила примерно 3 года. Ужи, имевшие одинаковую длину тела, имели различное количество линий склеивания, причем самое большое количество

линий было обнаружено не у самого крупного экземпляра. Маскимальный возраст ужа составил 12 лет. Сходные результаты были отмечены и другими исследователями (Kulkarni, Pancharatna, 1996; Khonsue and al., 2000; Mouden and al, 1999; Znari and al., 2002).

Преимуществом метода является и то, что уничтожение животных необязательно. Это особенно актуально при изучении малочисленных популяций с антропогенно-трансформированных, либо охраняемых территорий. Можно определить возраст не только по срезам больших костей, например, бедренной (Kutrup and al., 2005; Lima and al., 2000; Miaud and al., 2001; Roitberg and Smirina, 2005, 2006 а, б), но и по срезам фаланг пальцев. Животные после необходимой процедуры отпускаются в местах отлова. Таким образом, можно получать материал для изучения возрастной структуры популяции параллельно с мечением.

Метод скелетохронологии может быть использован для косвенной оценки состояния окружающей среды. Имеется целый работ, в которых отмечается сокращение продолжительности жизни амфибий по мере увеличения трансформированности ландшафта, при этом также наблюдается уменьшение доли средневозрастных групп в популяции и увеличивается доля особей младшего возраста (Лебединский, 1984; Замалетдинов, 2003; Мисюра, 1989; Янчуревич и др., 2006).

Существуют различия в возрастной структуре внутри ареала прыткой ящерицы. Однако для всех популяций считается справедливым утверждение о наличии трех главных возрастных групп – сеголетки, полувзрослые особи в возрасте 1 -2 лет и старшая возрастная группа, свыше 2-х лет (Яблоков и др., 1976). По литературным данным (Баранов и др., 1976 а) половая зрелость у прыткой ящерицы наступает в возрасте от двух до трех лет.

Е.С. Ройтберг и Э.М. Смирина (Roitberg, Smirina, 2006) для популяций *L. agilis* и *L. strigata*, обитающих в горных районах Дагестана, установили зависимость возрастной структуры и общей продолжительности жизни от высоты над уровнем моря. В популяциях из долин насчитывалось всего три-

четыре возрастные группы с преобладанием двух-трехлетних особей, в то время как в горных популяциях насчитывалось до 7-8 возрастных групп с преобладанием четырех - пятилетних особей. Рядом авторов (Ishchenko, 1996; Khonsue and al., 2000; Kutrup and al., 2005; Morrison and al., 2004) отмечена зависимость продолжительности жизни особей в популяциях от географической широты или высоты над уровнем моря. Возможно, решающее значение в данном случае имеет температурный режим, так как рост и развитие прыткой ящерицы как пойкилотермного организма тесно связаны с температурой окружающей среды. Долины и предгорья характеризуются более высокими температурами, по сравнению с горными участками, поэтому развитие и созревание особей проходит за более короткие сроки, а это определяет более низкую продолжительность жизни ящериц.

Результаты наших исследований позволяют выделять четыре основные группы особей в популяции прыткой ящерицы – сеголетки, годовики, полувзрослые и взрослые особи, так как некоторые группы имеют довольно четкую привязку ко времени года. Например, сеголетки, имеющие минимальные размеры, отмечаются на территории Татарстана с конца июля – начала августа и до наступления заморозков. Годовики встречаются с мая и имеют наименьшие размерные характеристики, что позволяет отличить их от группы старших особей.

Результаты скелетохронологического анализа и анализ данных по длине тела ящериц (L) (Приложение, рис. 12), показывают, что наблюдаются отчетливые зоны перекрывания размерных характеристик между различными возрастными группами, но средние значения длины тела позволяют выделять у ящериц четыре группы. Установлено, что самые старые особи не всегда являются наиболее крупными.

Анализ учетных данных за три года исследований (2005-2007гг.) показал, что соотношение различных возрастных групп в изученных выборках прыткой ящерицы претерпевает изменения, что отображено на

гистограммах (рис. 11, 12 и 13); взрослых животных мы представили в виде одной группы особей, без разделения по возрасту.

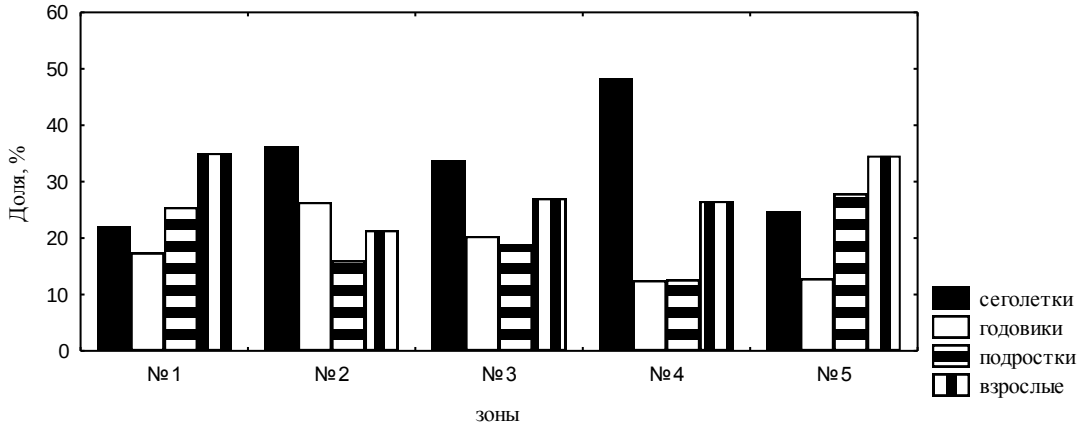


Рис. 11. Соотношения возрастных групп в выборках *L. agilis* за 2005 год

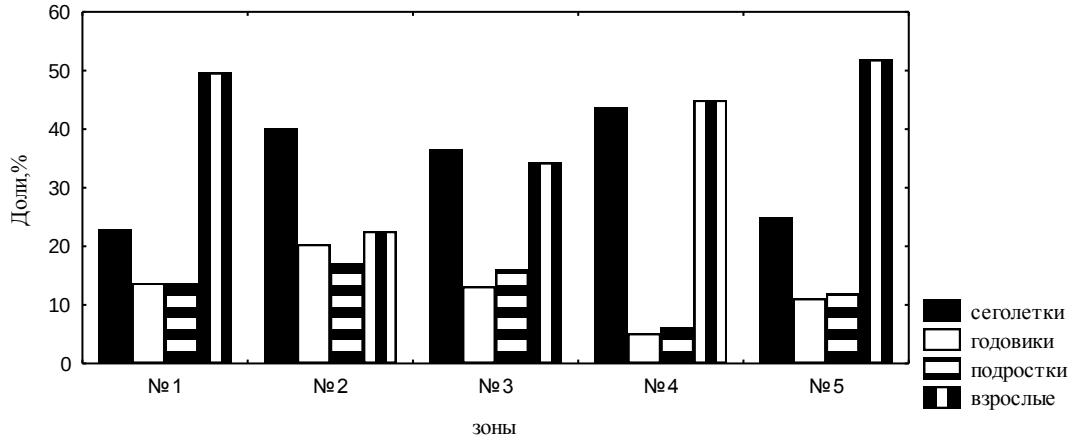


Рис. 12. Соотношения возрастных групп в выборках *L. agilis* за 2006 год

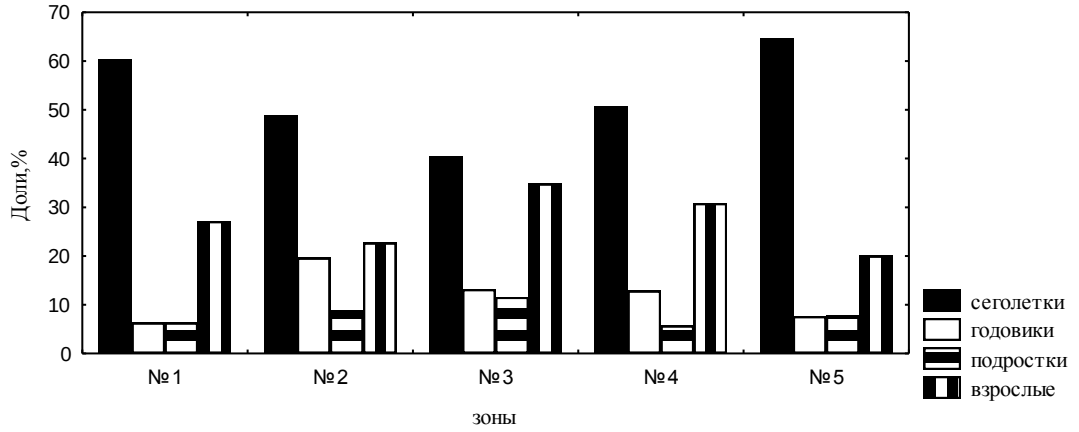


Рис.13. Соотношения возрастных групп в выборках *L. agilis* за 2007 год

Ф. Боденхеймер (F. Bodenheimer, цит. по Шайтану, 1999) отмечает, что количество ящериц в стабильной популяции с возрастом уменьшается, так как животные становятся добычей хищников и гибнут из года в год по другим причинам.

С.Л. Шалдыбин (1976) указывает, что постепенное снижение численности каждой последующей генерации – результат большой экологической пластичности вида и малой зависимости от изменений факторов внешней среды.

По данным А.А. Лебединского (1984) и Р.И. Замалетдинова (2003), по мере увеличения антропогенной нагрузки отмечено уменьшение количества особей старших возрастов и увеличение младших.

В тоже время В.Г. Ищенко (Ishchenko, 1996) показал, что для популяций «долгоживущих» видов характерно преобладание особей старшего возраста, в то время как в популяциях «короткоживущих» видов отмечено преобладание молодых возрастных групп.

По результатам учетов особей различных возрастных групп постепенное уменьшение генераций наблюдается лишь в выборках из зон малоэтажной и многоэтажной застройки, в остальных случаях наблюдаются заметные флуктуации численности возрастных групп, не всегда по нисходящей.

Поэтому для более детального изучения проблемы продолжительности жизни рептилий в условиях урбанизации нами параллельно использовался метод скелетохронологии. С этой целью были изучены выборки половозрелых особей (начиная с 2+), отловленных в разных зонах города.

По результатам исследований скелетохронологического материала, мы можем говорить о том, что в большинстве случаев среди половозрелых особей прытких ящериц преобладают животные 4-х и 5-летнего возраста (рис. 14, 15, 16, 17, 18). Ящерицы этих возрастов составляют ядро, обеспечивающее воспроизводство. Доля животных 3-х и 6-и лет

незначительна. В зоне многоэтажной застройки среди самцов и самок наблюдается преобладание трех- и четырехлетних особей, пятилетние особи редки. Это, по-видимому, связано с общей низкой продолжительностью жизни животных в данном случае, что может обуславливаться особенностями их среды обитания. Ежегодная застройка территории и интенсивная рекреационная нагрузка отрицательно сказываются на данной группировке прыткой ящерицы, что приводит к сокращению общей продолжительности жизни животных.

По нашим результатам, в выборках из промышленной зоны города и зоны многоэтажной застройки, а также в выборке из контроля наблюдается большая продолжительность жизни самок по сравнению с самцами.

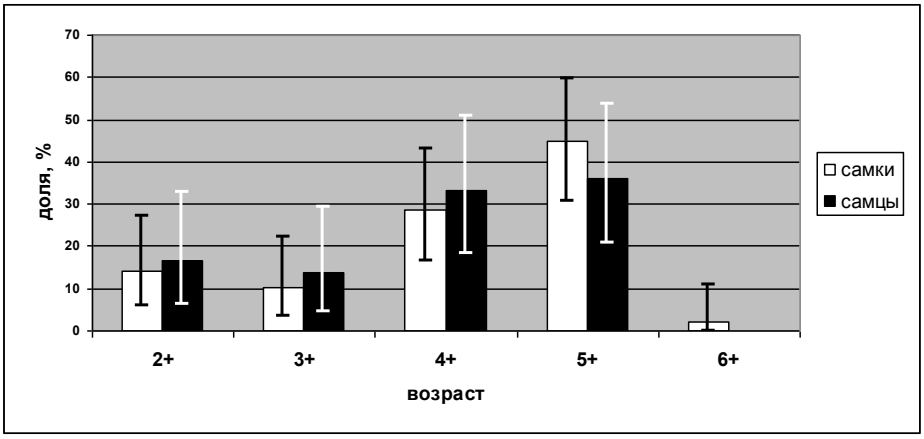


Рис. 14. Возрастной состав самцов и самок прыткой ящерицы в выборке из промышленной зоны города

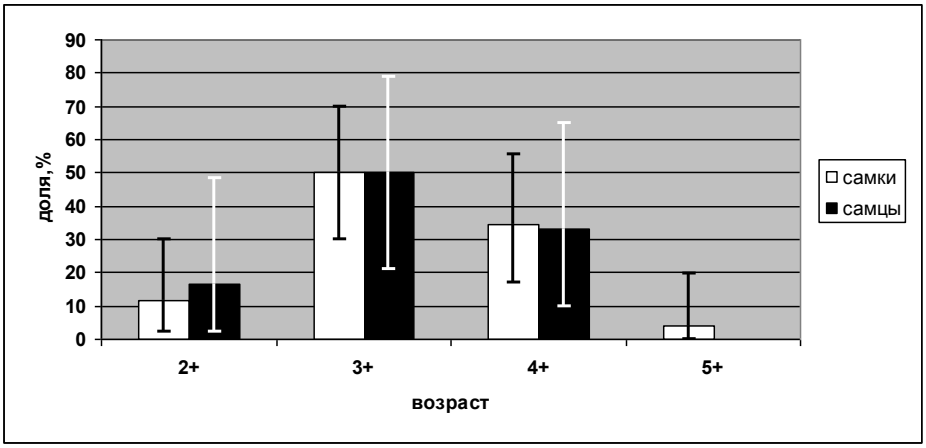


Рис. 15. Возрастной состав самцов и самок прыткой ящерицы в выборке из зоны многоэтажной застройки города

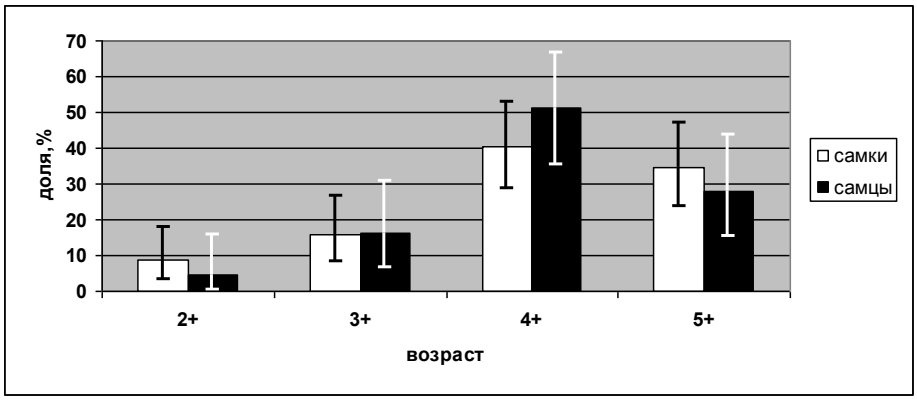


Рис. 16. Возрастной состав самцов и самок прыткой ящерицы в выборке из зоны малоэтажной застройки города

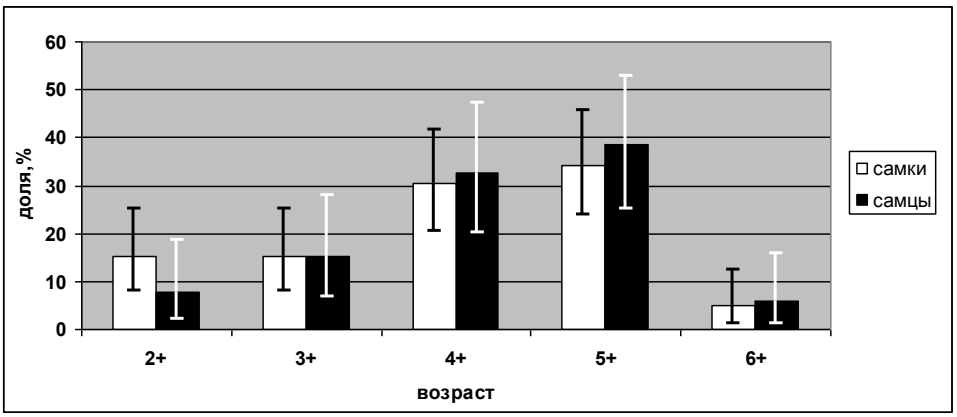


Рис. 17. Возрастной состав самцов и самок прыткой ящерицы в выборке из зоны пригородных лесопарков города

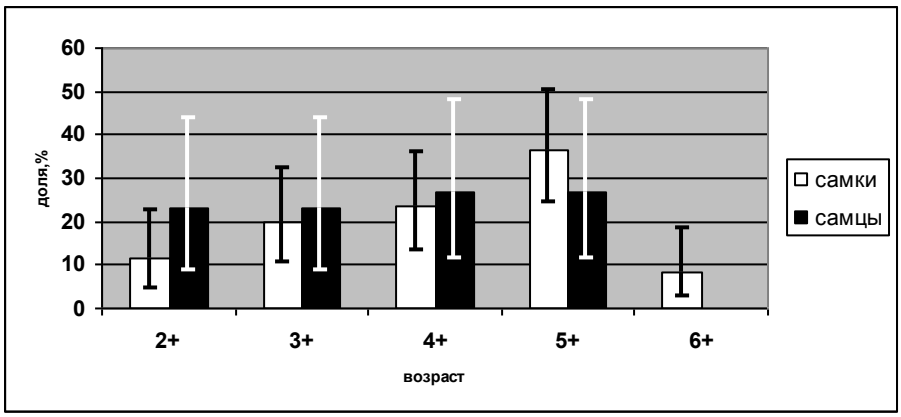


Рис. 18. Возрастной состав самцов и самок прыткой ящерицы в выборке из **ВКГПБЗ**

Скелетохронологический анализ показал, что среди самок, отловленных промышленной зоне и в Раифском участке ВКГПБЗ, максимальная продолжительность жизни составила 6 лет. Для самцов был

отмечен пятилетний рубеж. В то же время, для выборки из зоны многоэтажной застройки максимальный возраст отловленных самок составил 5 лет, а самцов – 4 года.

Средняя продолжительность жизни для этого вида оценивается в пять лет (Яблоков и др., 1976). По наблюдениям за ящерицами в террариуме максимальная продолжительность жизни вида составила семь лет от момента рождения (наши данные). М.С. Аркелян (2001) при изучении различных видов лацертид рода *Darevskia* пришла к выводу, что максимальный возраст для вида *D. armeniaca* составил 8 лет, для видов *D. dahli, D. rostombecovi* и некоторых других максимальный возраст был равен шести годам.

Проводимые нами ежегодные учеты с повторным отловом показали, что максимальная продолжительность жизни прыткой ящерицы в некоторых случаях может достигать семи лет. Особи этой возрастной группы были отмечены на территории Раифского участка ВКГПБЗ (чистая зона) и в зоне малоэтажной застройки. В первом случае самка была отловлена впервые в 2005 году и повторно отмечена в 2006 и в 2007 гг. Во втором случае самец, отловленный в 2005 году с повторным отловом в 2007г. Особи такого возраста составляют исключение. Средний возраст особей в выборках с данных территорий оценивается в пять лет.

Таким образом, нами установлено, что минимальная продолжительность жизни – 5 лет - характерна для прытких ящериц, населяющих территории, находящиеся в зоне многоэтажной застройки. Основную долю половозрелых особей в данном случае составляют животные 3-х и 4-х лет. Максимальная продолжительность жизни – 7 лет – зафиксирована для особей, населяющих пригородные участки города и Раифский участок ВКГПБЗ. В этом случае среди половозрелых животных преобладают особи 4-х и 5-тилетнего возраста. Возрастная структура особей, населяющих слаботрансформированные территории, может считаться нормой при сравнении с таковой популяций, населяющих урбанизированные ландшафты.

Важным показателем популяции является половая структура. Соотношение полов в панмиктных популяциях выступает как регулятор филогенетической пластичности вида и численности популяции (Геодакян, 1973). Принято считать, что соотношение полов 1:1 в репродуктивной части свободноскрещивающихся популяций животных наиболее оптимально, поскольку максимально обеспечивает в период размножения встречу особей противоположного пола и снижает степень инбридинга.

Известно, что генетический механизм определения пола обеспечивает расщепление зигот по полу в отношении 1:1 (первичное соотношение полов). В силу разной жизнеспособности мужского и женского организмов первичное соотношение обычно отличается от вторичного, характерного при родах, и тем более третичного соотношения полов, характерного для взрослых половозрелых особей (Тимофеев-Ресовский и др., 1973).

По результатам маршрутных учетов за 2005-2007 гг. (Приложение, табл. 5) можно говорить о том, что для промышленной зоны, зоны малоэтажной застройки и пригородных лесопарков характерно приблизительно равное соотношение самцов и самок прыткой ящерицы (без учета возраста особей). В Раифском участке ВКГПБЗ в различные годы наблюдались соотношение полов близкое к 1:1 и 1:2 с преобладанием самок. Наибольшее преобладание самок отмечено в зоне многоэтажной застройки города; соотношение самцов и самок в различные годы колебалось от 1:2 до 1:3 (Приложение, табл. 5).

По мнению А.В. Яблокова с соавторами (1976), соотношение полов в популяциях всегда приблизительно равно 1:1. Соотношение полов 1:1 чаще всего наблюдается среди многочисленных выборок мелких неполовозрелых животных (как весной после зимовки, так и у сеголеток), а также у многочисленных выборок, собранных на протяжении нескольких дней в одной популяции. В тоже время имеются данные о явном численном преобладании самок в отдельных популяциях прыткой ящерицы, что позволяет высказать предположение, о достаточно сложной половой

структуре популяций у этого вида, возможно различающейся в разных популяциях и в разных частях ареала. Данные по половому диморфизму в размерах тела в некоторых популяциях характеризуют прыткую ящерицу как территориальный и полигамный вид, что чаще наблюдается у высших позвоночных. По-видимому, сказанное выше характерно для старших возрастных групп, участвующих в размножении; имеются сведения о преобладании самок в старших возрастных группах по сравнению с самцами, о существовании различных уровней смертности среди старших возрастных групп самцов и самок. Смертность самцов во всех возрастных группах выше (Яблоков и др., 1976).

Результаты скелетохронологических исследований отловленных особей показали, что в большинстве случаев в различных возрастных группах, начиная с 2+, наблюдается тенденция к снижению доли самцов и преобладанию самок, хотя различия не всегда подтверждаются статистически (рис. 19, 20, 21, 22, 23).

Таким образом, согласно нашим данным, в целом самцы прыткой ящерицы характеризуются более короткой продолжительностью жизни, по сравнению с самками. При этом данный факт, по-видимому, является нормой, поскольку был отмечен в выборках, относящихся к разным зонам города.

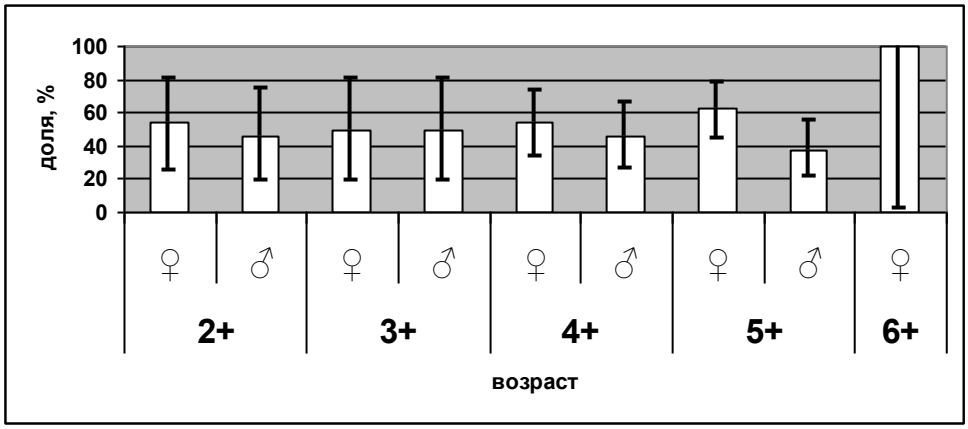


Рис. 19. Соотношение самцов и самок в различных возрастных группах в выборке из промышленной зоны города

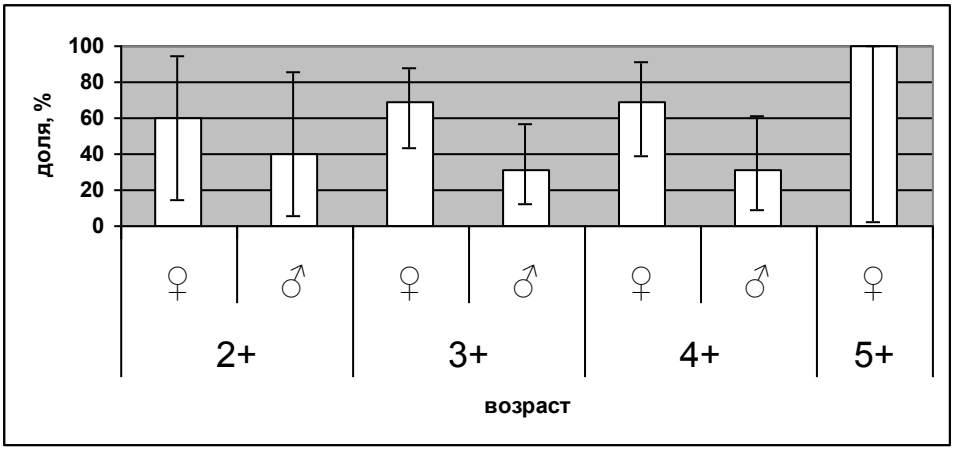


Рис. 20. Соотношение самцов и самок в различных возрастных группах в выборке из зоны многоэтажной застройки города

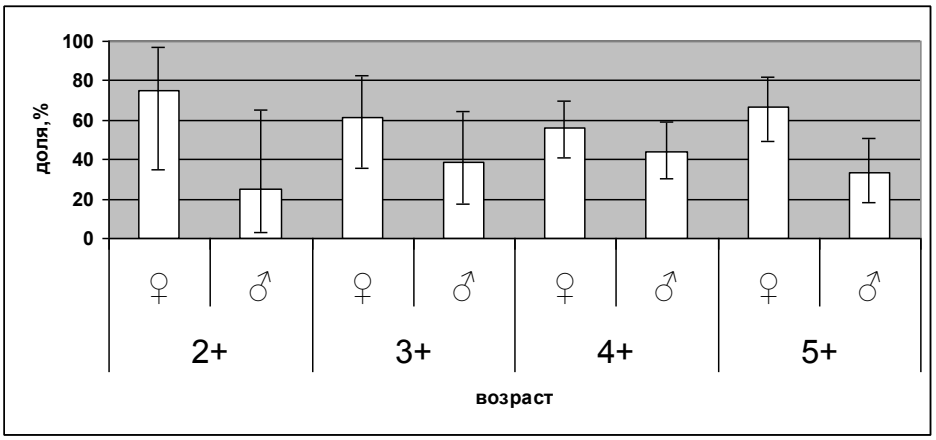


Рис. 21. Соотношение самцов и самок в различных возрастных группах в выборке из зоны малоэтажной застройки города

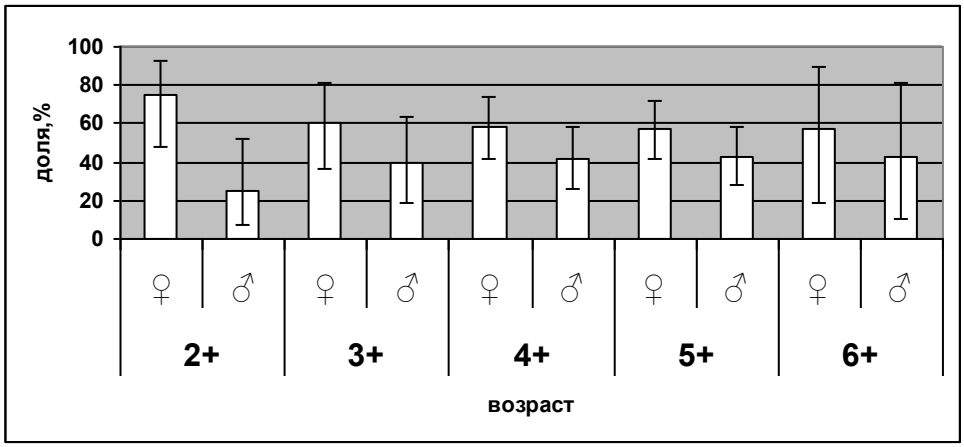


Рис. 22. Соотношение самцов и самок в различных возрастных группах в выборке из зоны пригородных лесопарков города

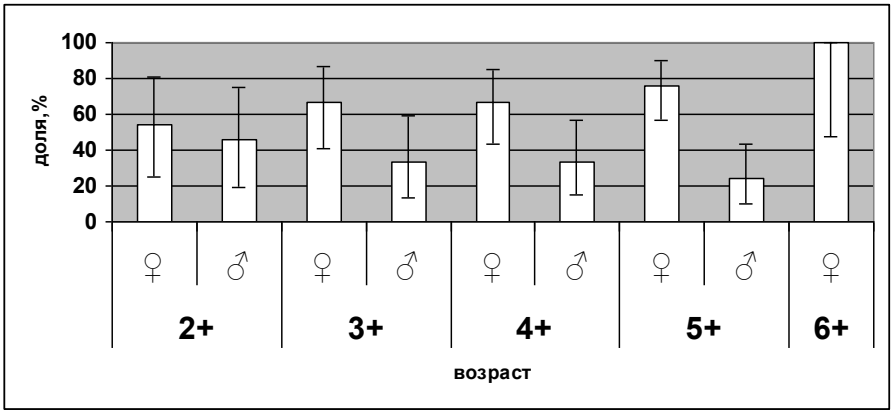


Рис. 23. Соотношение самцов и самок в различных возрастных группах в выборке из **ВКГПБЗ**

Рядом авторов отмечена более низкая продолжительность жизни самцов. Дж. Б. Гамильтон (J.B. Hamilton, цит. по Геодакяну, 1973) приводит обзор дифференциальной смертности полов для 70 видов. Согласно этим данным у 62 видов (89%) средняя длительность жизни самцов короче самок, у остальных нет разницы, или в отдельных случаях длительность жизни самцов больше, чем самок.

По теории дисбаланса генов высокая смертность мужского пола обусловлена его гетерогаметной конституцией, отсутствием второй Х-хромосомы в мужском наборе. В то же время результаты наблюдений и экспериментов по изучению относительной смертности полов у видов типа Abraxas, у которых гомогаметны самцы (птицы, рептилии, бабочки, моль, некоторые виды рыб и др.) не оставляют сомнений в том, что, несмотря на гетерогаметную хромосомную конституцию самок, повышенной смертностью почти всегда отличаются самцы (Геодакян, 1973).

В.А. Геодакяном (1973) была предложена концепция дифференциации полов, рассматривающая половую принадлежность как специализацию по двум главным альтернативным аспектам эволюционного процесса: сохранения (консервативный) и изменения (оперативный) генетической информации популяции в ее взаимоотношениях со средой; т.е. специализацию по двум основным формам естественного отбора: стабилизирующего и движущего.

Разделение популяции на два пола, один из которых теснее связан со средой, и поэтому более изменчив и подвижен (мужской пол), а другой более изолирован от среды, и поэтому более стоек и стабилен (женский), - повышает эволюционную устойчивость популяции (Геодакян, 1985). Концепция рассматривает повышенную смертность мужского пола как выгодную для популяции форму информационного контакта со средой, как «плату» за новую информацию, получаемую популяцией от среды о происшедших в ней изменениях.

С точки зрения этого подхода соотношение полов в популяции - переменная величина, тесно связанная, с одной стороны, с условиями среды, с другой - определяющая эволюционную пластичность вида. Чем больше доля самцов в популяции, тем она пластичнее, и наоборот.

Однако в экстремальных условиях среды третичное соотношение полов смещается в сторону преобладания самок (высокая смертность мужского пола), а вторичное – наоборот, в сторону преобладания самцов (повышается как бы «оборачиваемость» самцов) (Геодакян, 1973, 1987). С этой точки зрения, в отличие от теорий хромосомного дисбаланса и метаболической, которые рассматривают дифференциальную смертность полов как пассивное следствие хромосомной конституции или уровня метаболизма, в неблагоприятных условиях повышенная смертность мужского пола и выживаемость самок, обеспечивающее сохранение репродуктивного потенциала, являются активным средством, повышающим устойчивость популяции (Вершинин, 2007; Геодакян, 1973, 1987).

Согласно результатам исследований, наблюдаемое нами существенное преобладание самок над самцами в выборке из зоны многоэтажной застройки, является следствием повышенной смертности мужских особей в данных условиях, о чем говорит минимальная продолжительность жизни самцов из данной выборки. На наш взгляд причиной этого является специфика условий обитания данной группировки особей – ограниченная

территория, площадь которой ежегодно сокращается в ходе застройки, активная рекреация и т.д.

В то же время, в условиях ограниченности территории и ресурсов преобладание самок может рассматриваться как специфическое приспособление данной группировки особей, обеспечивающее сохранение репродуктивного потенциала в условиях многоэтажного жилого массива.

Подтверждением тому, что указанная группировка особей прыткой ящерицы находится в «экстремальных» для данного вида условиях, могут служить и результаты изучения общей продолжительности жизни ящериц. Как было сказано выше, ящерицы из зоны многоэтажной застройки отличаются наименьшей продолжительностью жизни.

Таким образом, в условиях урбанизации, половозрастная структура популяций рептилий претерпевает существенные изменения.

Глава 6. НЕКОТОРЫЕ ПАРАМЕТРЫ КРОВИ РЕПТИЛИЙ И ИХ СВЯЗЬ С УСЛОВИЯМИ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Для понимания физиологического состояния организма в практике широко используются показатели, связанные с важнейшей тканью организма позвоночных – кровью. Главнейшая функция крови – поддержание гомеостаза – единственно возможного способа существования живого организма, являющегося открытой системой и находящегося в постоянном контакте с окружающей средой (Гильмутдинов, Курбанов, 1999).

Правильное представление о кроветворении, составе и свойствах крови помогает достаточно точно распознавать нормальные и патологические процессы в организме (Васильев, 2005; Тарасенко, 1989; Соколина и др., 1997; Canfield, 1998; Cuadrado and al., 2002; Jaensch and Raidal, 2006; Knotkova and al., 2002; Mussart and al., 2006; Parker and McCoy, 1977; Silva and al., 2004; Whiting and al., 2007; Work and al., 2000).

В условиях научно-технического прогресса оценка качества среды становится принципиально важной задачей. При биоиндикации, одной из тест-систем может служить кровь, отражающая общее состояние организма и чувствительная к действию неблагоприятных факторов окружающей среды (Дробот, Жгулева, 2005; Павлов, 1998; Тарасенко, 1989; Burger and al., 2005; Whiting and al., 2007).

Изучение параметров крови особенно актуально для своевременного выявления патологических процессов при проведении мероприятий по сохранению и искусственному разведению редких и исчезающих видов рептилий (Cuadrado and al., 2002; Eliman, 1997; Knotkova and al., 2002; Lopez-Olvera and al., 2003; Martinez-Silvestre and al., 2005; Mayer and al., 2005; Metin and al., 2006; Trojano and al., 1997, 1999; Whiting and al., 2007; Work and al., 2000).

В каждом классе позвоночных и в таксонах более низкого ранга функциональные и морфологические характеристики отдельных элементов крови и состояния гомеостаза в целом имеют существенные различия. В этом

отношении, пресмыкающиеся как этап эволюции позвоночных, впервые получивших возможность автономно существовать в наземно-воздушной среде с особыми механизмами кроветворения и иммунной защитой, представляют особый интерес (Ганщук и др., 2005; Canfield, 1998). Этот класс амниот, являясь предками млекопитающих и птиц, имеет уровень организации, позволяющий лучше понять биологию кроветворения и иммунный статус высших позвоночных. Кроме того, морфологические признаки клеток крови могут выступать в качестве одного из систематических признаков внутри самого класса, ввиду большого разнообразия их черт у разных отрядов и родов рептилий (Хамидов и др., 1978; Хамидов и др., 1979; Соколина и др., 1997; Васильев, 2005; Azevedo and al., 2003; Canfield, 1998; Martinez-Silvestre and al., 2005; Montali, 1988).

Среди рептилий имеются значительные различия в морфологии циркулирующих клеток и физиологических нормах гематологических показателей. У некоторых видов ящериц, например, у игуан и варанов кровь имеет гетерофильный профиль, хотя для *Iguana iguana* отмечено преобладание лимфоцитов в крови (Aguna, 1975). Для ряда видов ящериц (Mayer and al., 2005), и некоторых видов змей (Trojano and al., 1997) характерен лимфоцитарный профиль крови. У некоторых пресноводных черепах доминируют базофилы (Васильев, 2005), в то время как у некоторых видов змей (Trojano and al., 1999) и кайманов (Mussart and al., 2006) они крайне малочисленны.

Отмечены межполовые и возрастные различия в показателях крови (Mayer and al., 2005; Mussart and al., 2006; Trojano and al., 1997).

Основную массу элементов крови составляют эритроциты. Они у рептилий, как и у птиц и амфибий овальной формы и содержат ядро, в отличие от эритроцитов млекопитающих, однако имеют меньшую поверхность (примерно в 1,63 раза), что говорит об их меньшей функциональности. Имеются данные о том, что гемоглобин эритроцитов

рептилий, например, аллигаторов, обладает большей окисляемостью, что позволяет лучше усваивать кислород (Agar and al., 1977).

Морфологически эритроциты схожи у всех групп рептилий (Knotkova and al., 2002). Рептилии обладают довольно крупными эритроцитами, по сравнению с птицами и млекопитающими (Canfield, 1998). Для ящериц характерны наиболее мелкие среди всех рептилий размеры эритроцитов. Например, у ящериц размеры эритроцитов в среднем составляют 14–18 х 8–10 мкм, у черепах около 20 х 11 мкм (Васильев, 2005). Наиболее крупные эритроциты среди рептилий характерны для гаттерии *Sphenodon punctatus*, для черепах и крокодилов (Sevinc and al., 2000; Metin and al., 2006; Ugurtas and al., 2003). Эритроциты водных черепах крупнее, чем эритроциты сухопутных видов (Ugurtas and al., 2003).

У зеленых игуан отмечены межполовые различия в размерах эритроцитов – у самок они крупнее, чем у самцов (Aguna, 1975). У прыткой ящерицы наблюдается обратная картина (Дробот, Жгулева, 2005), в то время как у *Lacerta rudis* вообще не отмечены различия между размерами эритроцитов самцов и самок (Sevinc and al., 2000).

Ядра эритроцитов рептилий, в отличие от эритроцитов птиц, являются функционирующими. Ядро часто повторяет форму клетки. Хроматин расположен на сине-голубом фоне (при окраске по Романовскому-Гимзе) в виде лежащих близко друг к другу мелких глыбок. Значительная доля эритроцитов рептилий имеет множество выростов и инвагинаций ядра, иногда последние распадаются на сегменты.

В цитоплазме эритроцитов отмечаются различного рода включения в виде гранул, происхождение которых обсуждается (Davis and al., 2008).

В крови змей встречаются клетки, относящиеся к эритроидному ряду и носящие название «випроциты» (Большакова, Бакиев, 2005; Соколина и др., 1997; Гильмутдинов, Курбанов, 1999; Павлов, 1998). Они имеют форму расширенного в поперечном сечении эллипса или почти правильного круга. От круглого ядра, окруженного перинуклеарным кольцом с двумя

мембранами, отходят 1–13 канальцев, отчего клетка напоминает колесо со спицами. Предполагают определенную роль випроцитов в ядообразовании, так как по одним данным, в крови ядовитых видов они встречаются в 10 – 15 раз чаще (Соколина и др., 1997; Гильмутдинов, Курбанов, 1999). По другим источникам наибольшее количество таких клеток было обнаружено у обыкновенного и водяного ужей (1–10 в поле зрения), в то время как у гадюк от 0 до 4. Клетки этого типа были обнаружены в крови и других рептилий: у прыткой ящерицы и разноцветной ящурки *Eremias arguta*, и у болотной черепахи *Emys orbicularis* (Большакова, Бакиев, 2005).

Тромбоциты рептилий, как и эритроциты, содержат ядра. Они имеют овальную форму и напоминают таковые амфибий и птиц. Цитоплазма клеток прозрачна, слабо базофильна. Тромбоциты обладают способностью к фагоцитозу (Васильев, 2005; Соколина и др., 1997).

Классификация лейкоцитов рептилий во многом несовершенна, поскольку клетки этой группы обнаруживают большую вариабельность в пределах класса. Кроме того, используется различная номенклатура для описания этих клеток. Многие из них напоминают таковые млекопитающих и птиц, поэтому при описании их используются названия, применяемые для лейкоцитов указанных классов позвоночных (Васильев, 2005; Alberio and al., 2005; Canfield, 1998; Knotkova and al., 2002).

Мононуклеары рептилий – моноциты и лимфоциты, похожи внешне на таковые остальных позвоночных.

У чешуйчатых имеется уникальный тип лейкоцитов – азурофилы. Это круглые клетки с единственным ядром и нежными азурофильными гранулами. Они несут в себе морфологические черты моноцита и гранулоцита. Азурофилы отмечены и у крокодилов (Sakulvira and al., 2004), у черепах они очень редки (Martinez-Silvestre and al., 2005). Возможно, что у различных представителей класса рептилий существуют разные по происхождению клетки этого типа, выполняющие сходные функции и имеющие схожие признаки.

Количество азурофилов в крови рептилий может варьировать, например, у *Elaphe obsoleta* (Bounous and al., 1996), у некоторых гремучих змей и ложноногих (Trojano and al., 1997) они являются преобладающими среди лейкоцитов. У ящериц их немного, повышенное же количество этих клеток может указывать на инфекцию (Jaensch and Raidal, 2006), в том числе на зараженность кровепаразитами (Martinez-Silvestre and al., 2005).

У ящериц азурофилы в своей средней фазе развития внешне напоминают нейтрофилы млекопитающих или другие типы гранулоцитов. Это вызывает путаницу, так как некоторые авторы называют этот тип клеток «нейтрофилами», что совершенно неправильно, поскольку азурофилы происходят из моноцитарного ствола, а не из гранулоцитарного. Нейтрофилы у рептилий отсутствуют, и этот термин для них неприемлем (Васильев, 2005), хотя ошибки в названиях встречаются (Aguna, 1975).

Гетерофилы рептилий, как и птиц, по сравнению с гомологичными им нейтрофилами млекопитающих, окрашиваются эозинофильно. У большинства рептилий, за исключением некоторых ящериц и змей, имеется второй тип гранулоцитов, окрашивающихся ацидофильно. В связи с этим, иногда применяют термин «ацидофил» к обоим типам клеток – и к гетерофилам, и к эозинофилам. Ацидофилы рептилий имеют широкую видоспецифичную вариабельность в размерах, морфологии ядер и гранул. Черепахи и крокодилы имеют 2 типа ацидофилов, которые, по одним данным, происходят из единого клеточного ствола и соответствуют нейтрофилам и эозинофилам млекопитающих. По другим источникам каждый тип клеток происходит от независимых клеток предшественников (эозинофильного и гетерофильного), и называют эти клетки «эозинофил» и «гетерофил» - такая терминология сейчас принимается большинством авторов (Васильев, 2005; Canfield, 1998; Montali, 1988; Zapata and al., 1981).

У чешуйчатых (ящерицы, змеи) второй тип ацидофилов (эозинофилы) встречается редко (Alberio and al., 2005; Carvalho and al., 2006), например, у *Elaphe obsoleta* они не отмечены вообще (Bounous and al., 1996), как и у

бородатой агамы *Pogona vitticeps* (Eliman, 1997). Для *Bothrops ammodytoides* описано преобладание эозинофилов над гетерофилами (Trojano and al., 1999). По литературным данным у гетерофилов ящериц может быть более одного предшественника (Васильев, 2005); вопрос остается открытым.

Особенностью гемопоэза рептилий является сезонность (Соколина и др., 1997). Весной, после выхода из зимней спячки, наблюдается резкая вспышка эритропоэза в костном мозге. К осени происходит его постепенное затухание, а зимой эритропоэз прекращается полностью. Однако для гремучих змей *Crotalus durissus* были отмечены возрастание содержания эритроцитов, концентрации гемоглобина и гематокрита в крови в зимнее время, а количество лейкоцитов и тромбоцитов увеличивалось в летнее время (Trojano and al., 1997).

У некоторых видов ящериц осенью наблюдается вторая волна эритропоэза, затухающая к зиме. К концу зимней спячки у рептилий на фоне длительного угнетения эритропоэза в костном мозге, вызванном снижением синтеза гемоглобина при низких температурах, увеличением содержания в крови доли мелких эритроцитов и их распадом наблюдается снижение содержания гемоглобина в крови (Гильмутдинов, Курбанов, 1999). Для обыкновенного ужа было показано, что весной уровень гемоглобина и количество эритроцитов в крови выше, чем летом. Более высокий гемоглобин и большее содержание эритроцитов может быть адаптацией на возможную гипоксию в зимовальных убежищах, особенно в состоянии скученности (Ганщук, Литвинов, 2004). В отличие от эритропоэза, лейкопоэз осуществляется и в зимний период, но его интенсивность бывает резко сниженной (Mussart and all., 2006).

В литературе имеются данные о влиянии повышенного уровня тестостерона на процессы эритропоэза и лейкопоэза и ингибировании их у *Psammodromus algirus* (Puerta and al., 1996).

У зеленых игуан *Iguana iguana* в стабильных условиях без сезонных изменений температуры, влажности и освещения гематологические

показатели остаются неизменными даже по прошествии длительных сроков (Pejrilova and al., 2004).

Имеются предположения о связи эритро - и лимфопоэза у рептилий с деятельностью печени, в которой обнаруживаются миелоидные очаги. У змей главным органом гемопоэза является селезенка, где осуществляется эритро-, тромбо-, лимфо-, и моноцитопоэз, костный мозг выполняет только гранулопоетическую функцию, хотя последние данные говорят о том, что в костном мозге рептилий образуются не только гранулоциты (Dabrowski and al., 2007; Sigueko Sano-Martins and al., 2002; Tabarowski and al., 2007). У черепах и ящериц кроветворение происходит в костном мозге и селезенке (Соколина и др., 1997; Гильмутдинов, Курбанов, 1999) и частично в тимусе (Leceta and al., 1984).

Для прыткой ящерицы отмечаются следующие характеристики крови: содержание гемоглобина достигает 7,8 г на 100 мл крови; количество эритроцитов у прыткой ящерицы составляет 11 670 в мм³ крови; РОЭ – 4 мм в час, гемоглобин – 11,5%. Общий объем крови в организме прыткой ящерицы составляет около 6,3%. У прыткой ящерицы отмечено несколько фракций крови, различающихся по соотношению белков – альбуминов и глобулинов (Антипчук и др., 1976).

Диаметр эритроцитов прыткой ящерицы достигает 12,76 мкм, средний диаметр эритроцитов самцов больше, чем у самок (Дробот, Жгулева, 2005). Авторы отметили, что в зависимости от качества окружающей среды диаметр эритроцитов может изменяться. У ящериц, отловленных в зонах с промышленным загрязнением, средний диаметр эритроцитов составил около 11,83 мкм, а средний диаметр эритроцитов ящериц из условно чистой зоны достигал 12,76 мкм. Отмечено увеличение частоты встречаемости эритроцитов с микроядрами по мере увеличения антропогенной нагрузки на среду. По некоторым данным (Metin and al., 2006) высокое содержание в крови эритроцитов с микроядрами может служить признаком генетического отклонения и патологических процессов в организме животного.

С.Н. Тарасенко (1989) установил зависимость количества гемоглобина, эритроцитов, гематокрита и белка от качества окружающей среды. По результатам его работ выяснилось, что в зоне интенсивного промышленного загрязнения перечисленные показатели выше в 1,3; 1,6; 1,4 и 2,5 раза соответственно. Отмечено снижение количества липидов в крови в 2 раза, что, по-видимому, связано со значительными энергетическими расходами организма, необходимыми для детоксикации поступающих ингредиентов промышленных отходов. Таким образом, морфологические показатели крови рептилий могут быть использованы при оценке качества среды (Дробот, Жгулева, 2005; Павлов, 1998; Тарасенко, 1989).

6.1. Характеристика форменных элементов периферической крови прыткой ящерицы

Эритроцитарный ряд

В мазках крови прыткой ящерицы нами отмечались различные стадии развития эритроцитов. Встречаются клетки округлой формы с цитоплазмой синих тонов и нежным ядром – эритробласты и нормобласты. В клетках этой стадии нередко можно наблюдать процесс митоза. По литературным данным юные эритроциты характерны, прежде всего, для молодых особей. Их количество может возрастать при линьке, анемиях и кровопотерях (Васильев, 2005).

Эритробласты представляют округлые клетки с большим нежным ядром из-за слабой выраженности хроматина, содержащее ядрышки (рис. 24 а). Цитоплазма базофильна, окрашивается неравномерно. Размеры их довольно крупные - 12,6±0,8 мкм. Обладают способностью к митозу.

Нормобласты являются следующей стадией развития эритроцитов (рис. 24 б). Клетки имеют более вытянутую форму, чем клетки предыдущей стадии, и превышают размеры эритробласта. Базофилия цитоплазмы на этой стадии уменьшается, ядро приобретает грубую структуру хроматина. Нормобласт способен делиться митотически и в тоже время накапливать

гемоголобин; воспринимает кислые и основные красители, в зависимости от количества гемоглобина. Размеры клетки составляют 12,9±1,0 х 9,5±0,4 мкм.

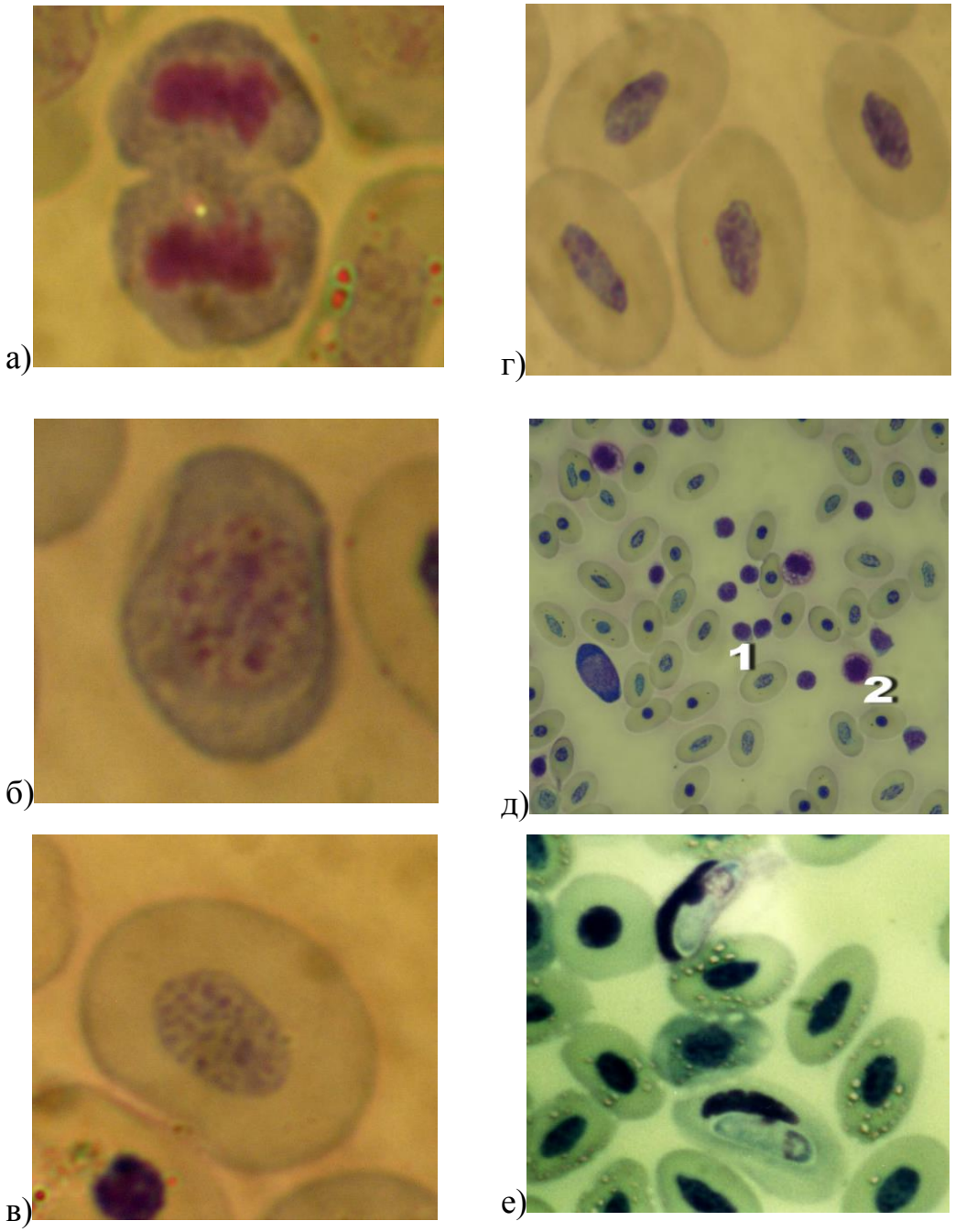


Рис. 24. Клетки эритроцитарного ряда прыткой ящерицы (Ув. 10000): а - эритробласт (митоз); б – нормобласт; в - полихроматофильный нормоцит; г - зрелые эритроциты; д - эритроциты с нормальным (1) и пикнотическим (2) ядром; е – эритроциты, пораженные *Karyolysus lacertae* (Danilewsky 1889)

Полихроматофильный нормоцит имеет овально-эллиптическую форму с гладкими наружными очертаниями (рис. 24 в). Цвет цитоплазмы его

меняется по мере накопления гемоглобина в направлении: базофильно-серый - серо-желтый - розово-оранжевый.

У зрелых эритроцитов розово-красный (розово-оранжевый) цвет (рис. 24 г). Вокруг ядра и по краям клетки окраска более интенсивная, что связано с неодинаковой плотностью цитоплазмы. Ядро у молодых клеток повторяет их форму. Ядра эритроцитов имеют длину 5,95±0,01 мкм и ширину 2,85± 0,009 мкм. Хроматин ядра располагается в виде тесно друг возле друга лежащих равномерных мелких глыбок на общем сине-голубом фоне. Значительную долю взрослых эритроцитов составляют клетки, имеющие много выростов и инвагинаций ядра, иногда доходящих до полной сегментации. Эритроциты (оксифильные нормоциты) рептилий имеют овально – эллиптическую форму с гладкими очертаниями. Длина взрослых эритроцитов прыткой ящерицы - 15,01±0,03 мкм, ширина - 8,93±0,03 мкм (Приложение, табл. 6).

Межполовые различия в размерах эритроцитов и их ядер приведены в таблице 11. Статистически значимые различия отмечены лишь для ширины эритроцитов (табл. 11).

Таблица 11.

Размерные характеристики эритроцитов
самцов и самок прыткой ящерицы

Параметры эритроцитов		**самки**	**самцы**	**t**
		n = 229	**n = 137**	**(p<0,05)**
Длина	**M ±m**	15,04 ± 0,03	14,98 ± 0,04	0,929
	Med	15,01	14,95	
	min-max	13,6 - 17,5	13,8 - 16,7	
Ширина	**M ±m**	8,90 ± 0,03	9,02 ± 0,06	0,021
	Med	8,85	8,90	
	min-max	7,9 - 10,4	7,3 - 13,1	
Длина ядра	**M ±m**	5,92 ± 0,02	6,0 ± 0,03	0,102
	Med	5,88	5,94	
	min-max	4,7 - 7	4,9 - 7,5	
Ширина ядра	**M ±m**	2,85 ± 0,007	2,86 ± 0,02	0,622
	Med	2,8	2,8	
	min-max	2,8 - 3,6	2,2 - 4,8	

Эритроциты прытких ящериц, отловленных на трансформированных территориях (промышленная зона города, зона многоэтажной застройки и частный сектор), характеризуются большими значениями длины и ширины, чем клетки особей, отловленных на пригородных слаботрансформированных участках и в чистой зоне. Однако в литературе встречаются противоположные результаты (Дробот, Жгулева, 2005). Наблюдаемые нами различия в размерах клеток подтверждены статистически (табл. 12).

Возможно, что увеличение размеров клеток имеет адаптивное значение в условиях антропогенного воздействия, в виде своеобразной реакции организма в условиях стресса, вызванного внешними факторами. Увеличение размеров клетки приводит к увеличению ее объема, что может быть следствием роста интенсивности обменных процессов, происходящих в клетке и, по-видимому, связано со значительными энергетическими расходами организма, необходимыми для детоксикации поступающих ингредиентов, особенно в промышленной зоне города.

Таблица 12.

Размерные характеристики эритроцитов
прыткой ящерицы с различных участков г. Казани

Параметры эритроцитов		**Промышленная зона и жилой сектор города**	**Приграничные участки, парки, охраняемые территории**	**t (p<0,05)**
		n=222	**n=130**	
Длина	**M ± m**	15,05 ± 0,03	14,96 ± 0,04	0,005
	Med	15,01	14,95	
	min-max	13,8 - 17,7	13,6 - 16,8	
Ширина	**M ± m**	8,95 ± 0,04	8,88 ± 0,05	0,000
	Med	8,85	8,79	
	min-max	7,3-12,8	8,0 - 13,1	
Длина ядра	**M ± m**	5,98 ± 0,02	5,93 ± 0,02	0,340
	Med	5,94	5,88	
	Min-max	4,7 -7,5	5,1 - 6,6	
Ширина ядра	**M ± m**	2,87 ± 0,01	2,84 ± 0,008	0,057
	Med	2,80	2,80	
	min-max	2,2 - 4,8	2,8 - 3,5	

В мазках крови ящериц, отловленных в промышленной зоне, мы наблюдали большое количество эритроцитов с видоизмененными ядрами (рис. 24 д). Ядра приобретали округлую форму и уменьшались в размерах (табл. 13).

Таблица 13.

Некоторые характеристики эритроцитов прыткой ящерицы с пикнотическими ядрами

Параметры (мкм)	**n=100**			
	M	**m**	**min**	**max**
длина эритроцита	**14,54**	**0,054**	**13**	**15,6**
ширина эритроцита	**9,20**	**0,090**	**7,9**	**11,2**
длина ядра	**3,14**	**0,030**	**2,3**	**3,8**
ширина ядра	**3,04**	**0,027**	**2,2**	**3,8**

Подобные видоизменения ядер эритроцитов преимущественно в данной зоне могут быть следствием промышленного загрязнения территории; частота встречаемости ящериц с подобной модификацией ядер подтверждает это (рис. 25).

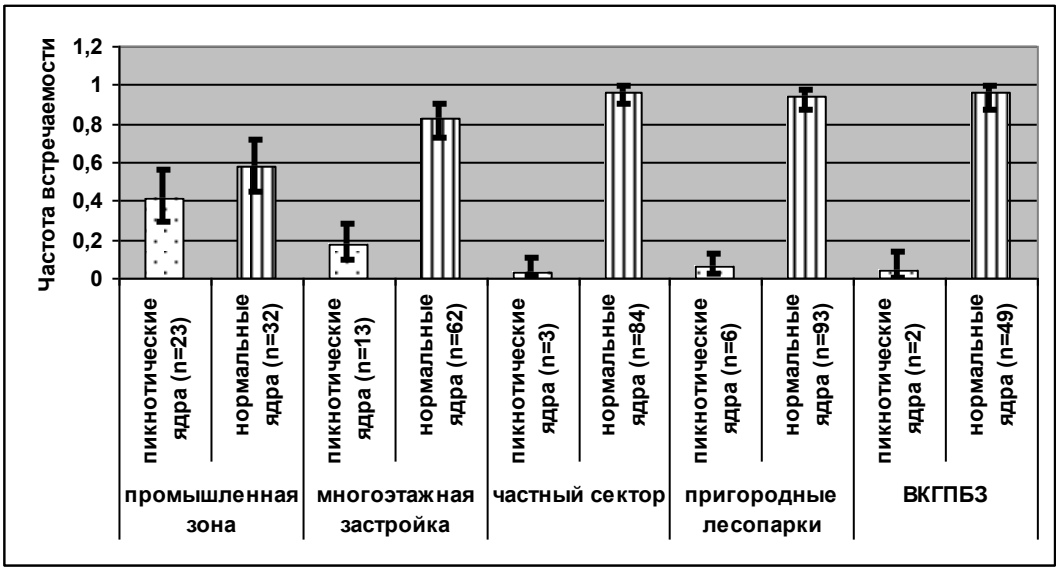


Рис. 25. Частота встречаемости ящериц с эритроцитами, содержащими пикнотические ядра, в различных зонах г. Казани

Концентрация эритроцитов с пикнотическими ядрами также выше у ящериц с промышленной территории (табл. 14).

Таблица 14.

Встречаемость эритроцитов с пикнотическими ядрами в крови прыткой ящерицы в различных зонах г. Казани (ед /100 клеток)

показатели	**Промышленная зона**	**Многоэтажная застройка**	**Частный сектор**	**Пригородные лесопарки**	**ВКГПБЗ**
n	**23**	**13**	**3**	**6**	**2**
M±m	**12,48± 4,38**	**9,15±1,16**	**6,33±1,33**	**4,50±0,82**	**4,00±1,00**
Med.	**12**	**8**	**5**	**4**	**4**
min	**3**	**4**	**5**	**1**	**3**
max	**28**	**17**	**9**	**8**	**5**

В мазках крови ящериц, отловленных в этой зоне, отмечается в среднем до 12 эритроцитов с такой аномалией (на 100 клеток). С уменьшением трансформированности ландшафта наблюдается снижение частоты встречаемости таких клеток в мазках крови ящериц.

Таким образом, в условиях урбанизации наблюдаются некоторые морфологические изменения эритроцитов крови прыткой ящерицы, что может быть следствием трансформации среды и ее химического загрязнения.

Тромбоцитарный ряд

Тромбобласты прыткой ящерицы представлены клетками с опоясывающей ядро цитоплазмой от светло-серого до светло-голубого, чаще прозрачного цвета (рис. 26 а). У части клеток этой стадии проявляется перинуклеарная зона. Контуры цитоплазмы иногда принимают неправильный или рваный вид в результате образования псевдоподий. Образования в виде длинных узких выпячиваний цитоплазмы чаще бывают у более развитых тромбобластов. В клетках хроматин ядра сгущается, становится комковатым; контуры цитоплазмы приближаются к эллипсоидной.

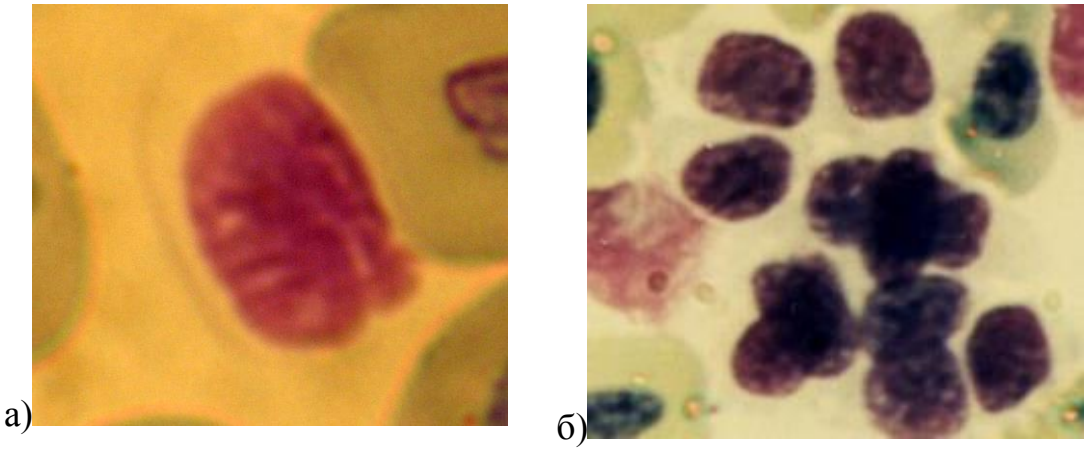


Рис. 26. Клетки тромбоцитарного ряда прыткой ящерицы (Ув. 10000): а – тромбобласт; б – тромбоциты

Тромбоциты прыткой ящерицы, как и у других пресмыкающихся, имеют овальную форму; но форма их может меняться в результате образования псевдоподий (рис. 26 б).

Цитоплазма тромбобластов чаще всего бесцветна и представлена узким ободком вокруг ядра. Ядро окрашено в сине-фиолетовые тона и имеет отчетливо выделяющиеся глыбки хроматина. Для тромбоцитов характерно образование агрегаций, что облегчает их определение. Молодые формы тромбоцитов – тромбобласты имеют овальную форму, практически все пространство клетки заполнено ядром, имеющим однородную структуру и окрашенным в розовый цвет. Тромбоциты прыткой ящерицы имеют следующие размеры: длина - 8,72±0,10 мкм, ширина - 6,06±0,22 мкм (Приложение, табл. 6).

Лимфоидный ряд

Кровь прыткой ящерицы имеет лимфоцитарный профиль, поскольку клетки этого ряда доминируют в количестве среди лейкоцитов.

Лимфобласты прыткой ящерицы представлены клетками с крупным овальным или округлым ядром, занимающим около 70-80% площади клетки. Степень базофилии последнеей равномерно увеличивается от ядра к клеточной мембране. Ядро располагается центрально, либо несколько

смещено. Периферический хроматин выражен слабо и конденсируется возле ядерной мембраны. Постоянным структурным компонентом ядра лимфобласта является гипертрофированное ядрышко, четко выделяющееся на общем светлом фоне (рис. 27 а).

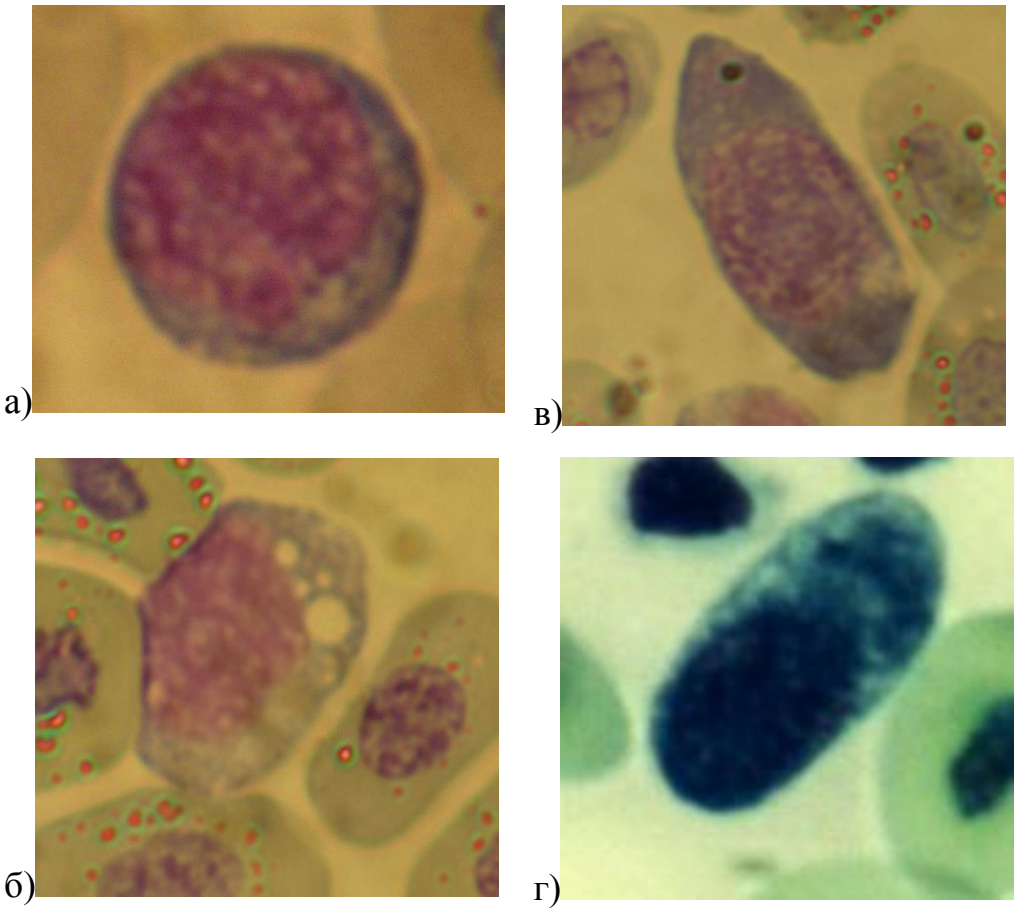


Рис. 27. Клетки лимфоцитарного ряда прыткой ящерицы (Ув. 10000): а – лимфобласт; б – лимфоцит; в, г – плазматические клетки.

Форма лимфоцитов варьирует от округлой до звездчатой и бесформенной за счет образования псевдоподий (рис. 27 б). Цитоплазма окрашена в голубовато-серые тона и нередко представлена лишь узким ободком. Ядро, чаще всего неправильной формы, окрашено в сине-фиолетовые тона и имеет скопления хроматина. Размеры этих клеток варьируют от 5,6 мкм до 11,2 мкм (М= 9,18±0,14 мкм) (Приложение, табл. 6).

Плазматические клетки рептилий являются производными лимфатического ряда (Соколина и др., 1997; Васильев, 2005) (рис. 27 в, г). У

прыткой ящерицы клетки этого типа имеют удлиненную форму, длина этих клеток составляет 12,07±0,45 мкм, ширина 8,57±0,61 мкм (Приложение, табл. 6). Цитоплазма окрашена интенсивно базофильно. Вокруг ядра имеется зона просветления. Ядро располагается несколько эксцентрично. Оно окрашено базофильно и имеет множество гранул хроматина, неравномерно распределенных по площади ядра.

Моноцитарный ряд

Монобласт – предшественник моноцита - сравнительно крупная округлая клетка с ядром неправильной формы. По нежной структуре и наличию ядрышек ядро монобласта близко к строению такового миелобласта. Цитоплазма монобласта окрашивается базофильно, варьируя в оттенках. Зрелый моноцит обладает ядром неправильной (бобовидной или округлой) формы, как правило, расположенным эксцентрично.

Моноциты в периферической крови рептилий встречаются в небольших количествах (Хамидов и др., 1978; Соколина и др., 1997; Васильев, 2005); что подтверждается и нашими данными.

Клетки этой группы в большинстве случаев являются наиболее крупными, хотя имеются и исключения (Mussart and al., 2006). Диаметр их у прыткой ящерицы составляет 16,33±0,46 мкм (Приложение, табл. 6). Ядро имеет овальную или бобовидную форму и смещено к краю клетки. Цитоплазма окрашена в голубовато-серые тона (рис. 28 а).

Азурофилы являются представителями моноцитарного ряда, они меньше моноцитов по своим размерам - 11,66±0,39 мкм (Приложение, табл. 6), имеют округлую форму (рис. 28 б). Ядро азурофила резко очерченное округлое или слегка овальное, окрашенно в сине-фиолетовый цвет и расположенно несколько эксцентрично. На фоне ядра хорошо заметны темные гранулы хроматина. Цитоплазма клеток голубовато-серого цвета, обильно зернистая. Зернистость напоминает прозрачные вакуоли.

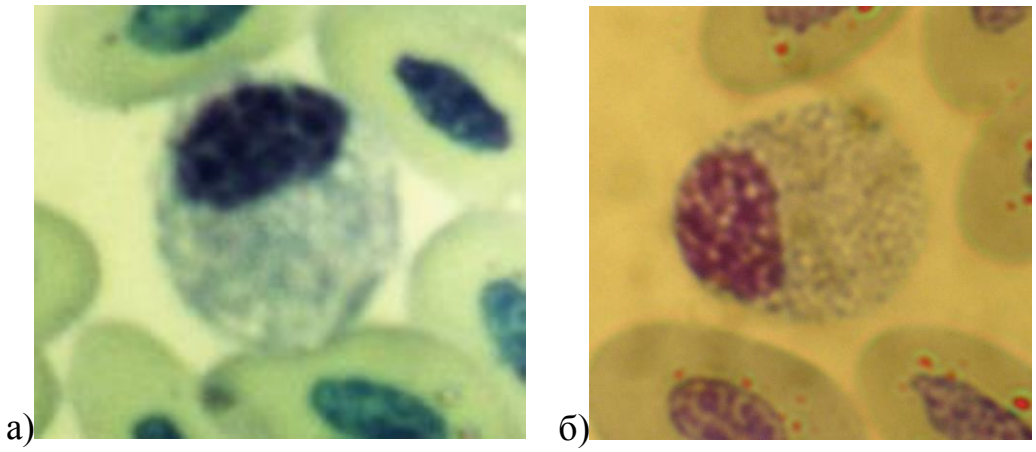


Рис. 28. Клетки моноцитарного ряда прыткой ящерицы (Ув. 10000):
а – моноцит; б – азурофил

Гранулоциты

Миелобласт светооптически имеет эксцентрично расположенное ядро. Цитоплазма базофильна, азурофильно гранулированна в небольшом количестве, иногда вакуолизированна и окружает ядро клетки нешироким и неравномерным на своем протяжении ободком (рис. 29 а).

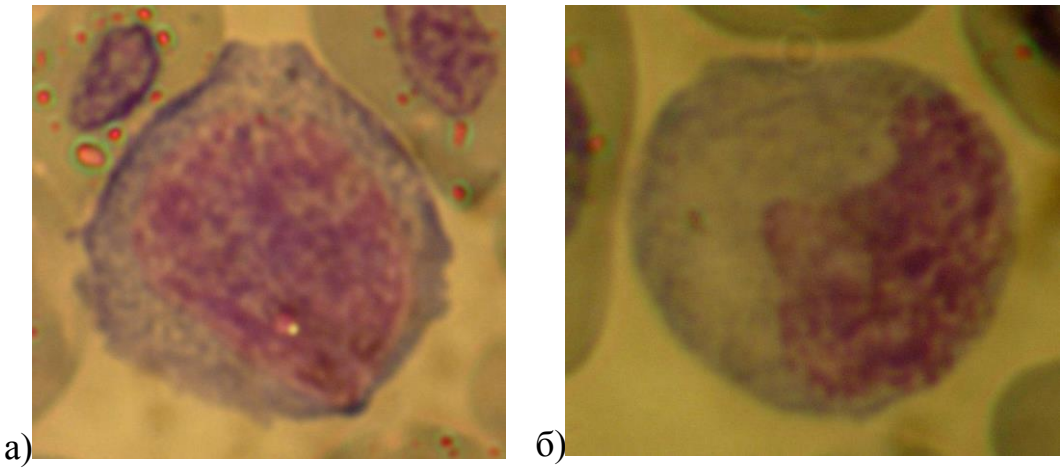


Рис. 29. Молодые гранулоциты прыткой ящерицы (Ув. 10000):
а – миелобласт; б – миелоцит

Ядро имеет удлиненную или округлую форму. Наибольшие скопления ядерного хроматина распределены по всей кариоплазме с некоторой

тенденцией размещения к периферии. Ядрышко имеет гипертрофированный вид. Хроматин ядра распределяется в однородную нежную структуру. Размеры составляют приблизительно 14,8±0,7 мкм (Приложение, табл. 6).

Миелоциты представлены клетками, имеющими специфическую зернистость, расположенную по всей площади цитоплазмы, и в зависимости от типа клетки, окрашенную в определенные тона – гетерофильную, эозинофильную либо базофильную (рис. 29 б).

В части клеток этого ряда зернистость может не проявляться или проявляется локально. Ядро миелоцита имеет, округлую или овальную форму с несколько неправильными очертаниями и, как правило, расположено эксцентрично. Размеры его колеблются в пределах 14,5±1,0 мкм (Приложение, табл. 6).

Среди клеток гранулоцитарного ряда принято выделять три типа – нейтрофилы, эозинофилы и базофилы. По мнению ряда авторов (Хамидов и др., 1978; Хамидов и др., 1979; Соколина и др., 1997; Васильев, 2005; Montali, 1998) у рептилий клетки первого типа отсутствуют, заменены гетерофилами, несущими ту же функцию, что и нейтрофилы млекопитающих. Для некоторых видов черепах выделяют два типа эозинофилов, которые по своим характеристикам соответствуют эозинофилам и гетерофилам (нейтрофилам) млекопитающих (Azevedo and al., 2003).

Зрелые гетерофилы прыткой ящерицы имеют округлую форму (рис. 30 а, б, в). Цитоплазма окрашена слабо-базофильно в бледно-серый цвет. В цитоплазме присутствует обильная нейтрофильная и очень мелкая, пылевидная зернистость бледно-розового цвета. Ядро зрелых клеток сегментировано на две-четыре части и располагается эксцентрично. Окрашено оно в розово-фиолетовый цвет. Диаметр гетерофила составляет 14,09±0,25 мкм (Приложение, табл. 6).

Эозинофилы (рис. 30 г, д, е) прыткой ящерицы имеют округлую форму, диаметром 14±0,27 мкм (Приложение, табл. 6). Ядро обычно компактное, либо разделено на два сегмента. Располагается оно на периферии клетки.

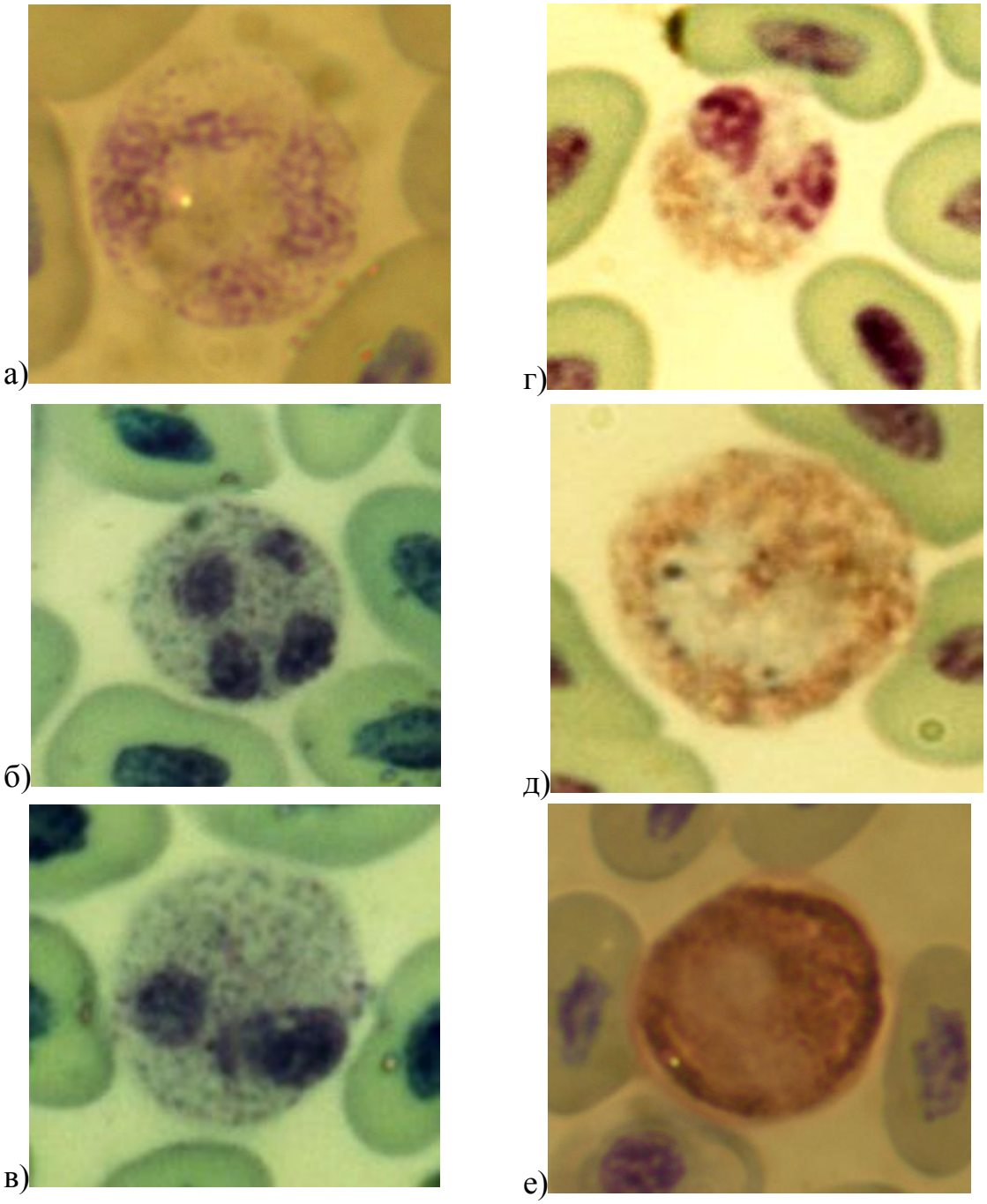


Рис. 30. Зрелые гранулоциты прыткой ящерицы (Ув 10000):
а, б, в – гетерофилы, г, д, е – эозинофилы

Окрашено ядро в фиолетово-розовый цвет. Цитоплазма обильно заполнена особыми гранулами, окрашенными эозинофильно в золотисто-оранжевые тона.

Третий тип гранулоцитов – базофилы (Рис. 31 а, б, в), представлены в крови прытких ящериц небольшими клетками диаметром 9,42±0,21 мкм.

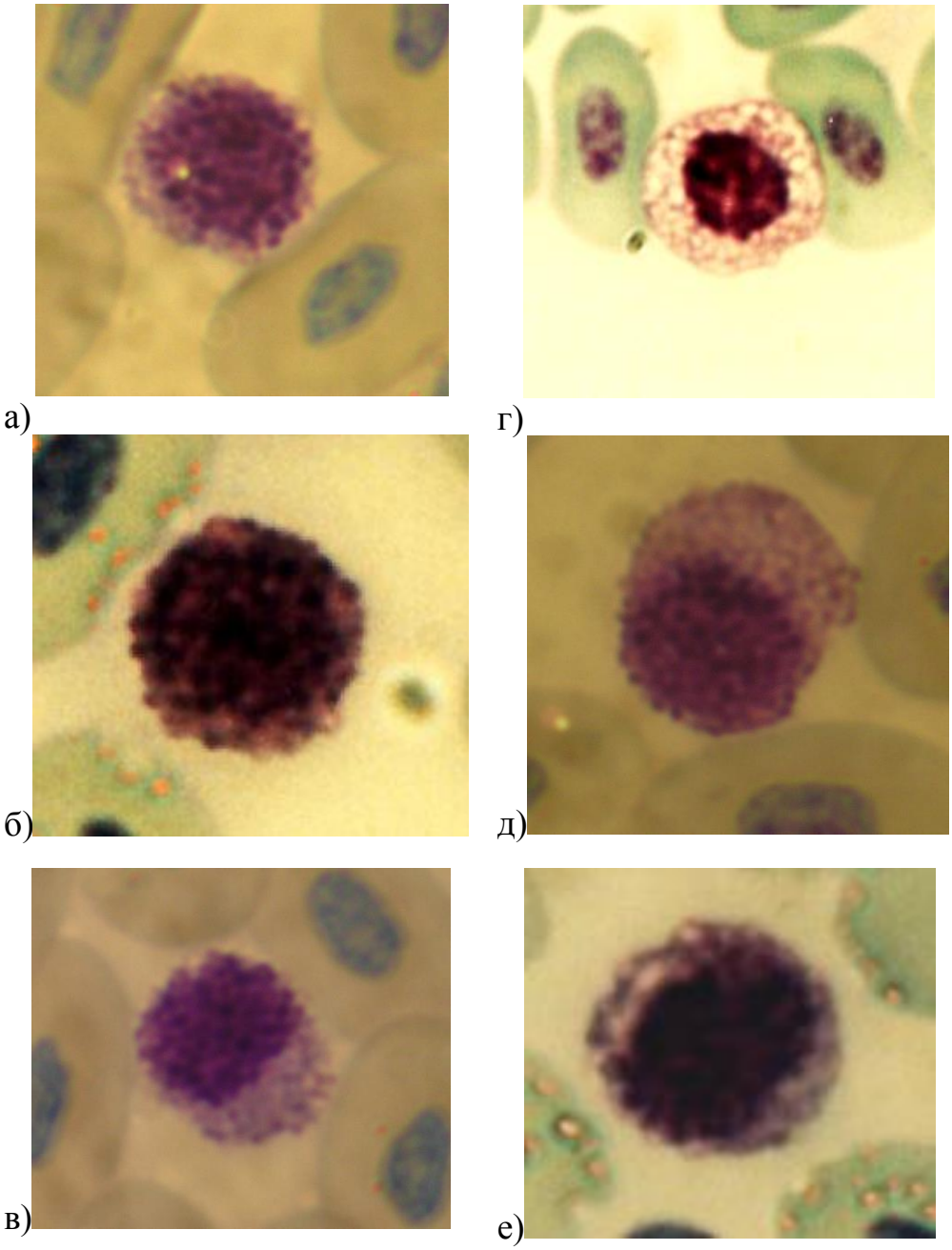


Рис. 31. Зрелые гранулоциты прыткой ящерицы (Ув. 10000):
а, б, в – базофилы; г, д, е – различные стадии обесцвечивания гранул базофила и образования «вакуолизированных» клеток

Основная особенность этих клеток - наличие яркоокрашенных базофильных гранул, занимающих практически все пространство клетки и, частично, прикрывающих ядро базофила. Цитоплазма клеток окрашена в фиолетовые тона, ядро фиолетово-розового цвета, округлое и часто слаборазличимо под гранулами.

В крови прыткой ящерицы нами были отмечены клетки с обильно вакуолизированной цитоплазмой (рис. 31 г, д. е). Они имеют крупные размеры - 13,20±0,50 мкм (Приложение, таблица 6). Ядро, как правило, занимает центральное положение, интенсивно окрашено в фиолетово-розовые тона. На фоне ядра заметны темные гранулы. Возможно, это глыбки хроматина или гранулы наподобие гранул базофилов. Цитоплазма окрашена в слабый фиолетово-розовый цвет и содержит большое количество бесцветных, либо бледно-розовых гранул, придающих клетке «вспененный» вид. О родстве этих клеток с базофилами говорит наличие в мазках клеток промежуточного типа, являющих собой переходные формы от базофилов к «вакуолизированным» клеткам. Клетки подобного типа отмечены у костно-хрящевых и костистых рыб (Иванова, 1983). Они отнесены к гранулоцитам с псевдобазофильной зернистостью.

Д.Х. Хамидов с соавторами (1978; 1979) указывают на наличие в крови степной черепахи *Agrionemys horsfieldi* базофилов, зрелые формы которых содержат опустошенные гранулы, имеющие вид вакуолей. Подобные клетки были отмечены для обыкновенной гадюки *Pelias (Vipera) berus* (Павлов, 1998). Аналогичное явление, наблюдаемое в базофилах крови человека, связывается с водорастворимостью содержимого гранул, происходящей в процессе фиксации и окраски мазка (Алмазов и др., 1978). О родстве этих клеток с базофилами говорят и результаты изучения лейкоцитов крови физигнатусов *Physignathus concincinus* (Mayer and al., 2005). У рептилий, как и у других позвоночных, базофилы связываются с поверхностью иммуноглобулинов и реагируют дегрануляцией, высвобождая гистамин (Sypek, Borisenko, цит. по Васильеву, 2005).В норме их количество в крови незначительно, их сезонные колебания не выражены. Однако количество их может повышаться при некоторых кровепаразитарных заболеваниях (инвазии гемогрегарин и трипаносом) или иридовирозах, тогда можно наблюдать в крови ящериц дегранулированные базофилы.

Азурофилы, являясь клетками моноцитарного ряда, так же активно участвуют в иммунном ответе организма. Если в норме их количество не превышает 10 % (в среднем 3-7 %), то при антигенной стимуляции их уровень резко возрастает. Повышенный уровень клеток характерен при хронических инфекциях, травмах, паразитозах (Васильев, 2005).

Межполовые различия по количеству лейкоцитов в мазках крови (ед./100 клеток) прыткой ящерицы статистически подтверждены лишь для базофилов и лимфоцитов (табл. 15). Различия между количеством вакуолизированных клеток и азурофилов приближаются к статистически достоверным значениям.

Самцы характеризуются меньшим количеством базофилов в крови. У самок в крови преобладают вакуолизированные клетки, которые, по нашему мнению, предсталяют собой модификацию базофилов, и азурофилы, являющиеся представителями моноцитарного ряда. Для самцов характерно в среднем большее количество лимфоцитов, чем самкам (табл. 15).

Таблица 15.

Встречаемость различных форменных элементов в мазках периферической крови самцов и самок прыткой ящерицы (ед/100клеток)

Тип клетки	**Самцы n=137**		**Самки n=229**		**U-критерий Уилкоксона (p<0,05)**
Гетерофилы	**M±m**	**Med**	**M±m**	**Med**	
	6,9 ± 0,61	**5**	**7,9 ± 0,48**	**7**	**0,103**
Эозинофилы	**6,7 ± 0,56**	**6**	**7,5 ± 0,45**	**6**	**0,068**
Базофилы	**2,4 ± 0,31**	**1**	**3,5 ± 0,31**	**2**	**0,002**
Вакуолизированные клетки	**9,08 ± 0,61**	**8**	**10,5 ± 0,53**	**10**	***0,050***
Моноциты	**0,16 ± 0,04**	**0**	**0,33 ± 0,05**	**0**	**0,101**
Азурофилы	**3,08 ± 0,30**	**2**	**3,48 ± 0,25**	**2**	***0,054***
Лимфоциты	**70,9 ± 0,97**	**71,5**	**66,2 ± 0,81**	**68**	**0,000**
Плазматические клетки	**0,25 ± 0,15**	**0**	**0,35 ± 0,14**	**0**	**0,237**

Примечание: курсивом выделены значения близкие к достоверным

Нами выявлены различия в лейкоцитарной формуле условно «здоровых» ящериц и ящериц, пораженных кариолизусом (табл. 16).

По материалам, приведенным в таблице 16, ящерицы, в крови которых зафиксированы паразиты, имеют в среднем большее количество плазматических клеток, азурофилов и гетерофилов. Различия подтверждены статистически.

В тоже время для здоровых особей отмечено преобладание лимфоцитов. Такая неоднозначная картина, по-видимому, объясняется специфической ролью каждого типа лейкоцитов в иммунном ответе организма.

Таким образом, характеристика форменных элементов крови прытких ящериц может служить для косвенной оценки качества среды. Отмечено, что в условиях урбанизации размеры эритроцитов прыткой ящерицы имеют тенденцию к увеличению. Наблюдается увеличение частоты встречаемости особей с эритроцитами, содержащими пикнотические ядра. Наблюдается рост числа таких клеток в крови ящериц с ростом антропогенного воздействия на среду. Установлено, что самцы и самки различаются по соотношению некоторых видов лейкоцитов. Отмечено, что зараженные кариолизусом особи и условно здоровые особи прыткой ящерицы имеют различия в лейкоцитарной формуле крови.

6.2. Зараженность прыткой ящерицы паразитом крови *Karyolysus lacertae* (Danilewsky, 1889)

Паразитизм широко распространен среди представителей *Protozoa*. Поскольку паразитические простейшие имеют малые размеры и повсеместное распространение, их хозяевами стали все типы *Metazoa*.

Фауна простейших, паразитирующих в организме пресмыкающихся, чрезвычайно разнообразна и представлена *Sarcomastigophora, Apicomplexa, Ciliophora, Microspora*. Лишь некоторые из них патогенны.

Таблица 16

Различия в лейкоцитарной формуле между здоровыми и пораженными кариолизусом особями прыткой ящерицы

Типы клеток	**Условно здоровые особи (n=196)**				**Особи, пораженные кариолизусом (n=168)**				
	M±m	**med**	**min**	**max**	**M±m**	**med**	**min**	**max**	**p < 0,050**
Вакуолизированные клетки	9,95±0,56	9	0	39	10,0±0,61	9	0	36	0,774
Плазматические клетки	0,28±0,16	0	0	27	0,35±0,13	0	0	20	0,035
Азурофилы	3±0,25	2	0	21	3,7±0,31	2	0	21	0,006
Гетерофилы	5,81±0,43	5	0	36	9,57±0,62	8	0	38	0,000
Эозинофилы	7,82±0,46	6	0	28	6,6±0,56	4	0	46	0,078
Моноциты	0,25±0,05	0	0	4	0,3±0,06	0	0	3	0,180
Базофилы	3,45±0,33	1,5	0	25	2,75±0,32	1	0	20	0,273
Лимфоциты	69,2±0,83	70	37	92	66,5±0,98	67,5	25	93	0,010

Большинство простейших являются компонентом нормальной кишечной фауны и проявляют патогенность при определенных условиях (Васильев, 2005; Silva and al., 2004). Среди внутриклеточных паразитов крови наиболее распространенными являются представители трех родов – *Haemogregarina*, *Hepatozoon* и *Karyolysus* (Васильев, 1999; 2005; Ярофке, Юрген, 1999).

Представители рода *Karyolysus* известны только у ящериц двух семейств – *Lacertidae* и *Scyncidae* Старого Света. Кровяные простейшие резко отличаются от кишечных как по своей морфологии, так и по биологии. В теле кровепаразитов почти отсутствуют запасные питательные вещества. В небольшом количестве их можно встретить в макрогаметоцитах. Биология кровепаразитов определяется замкнутостью кровеносной системы хозяина. Инвазия идет из тела хозяина в тело переносчика и обратно. Поэтому у паразитов утрачивается потребность в защитных оболочках, и у кариолизуса выпадает стадия образования спор, т.е. жизненный цикл зависит от особенности локализации паразита.

Явление смены хозяев обеспечивает лучшее распространение паразита, усложняется его жизненный цикл, так как появляется промежуточный хозяин, в котором зародыш претерпевает очень сложные изменения. Это увеличивает шансы в борьбе за существование. Лишь попав в тело основного хозяина, он способен к развитию и образованию потомства. В промежуточном хозяине обычно идет развитие зародыша или личинок, а в окончательном паразит достигает половой зрелости и размножается половым путем. Г.С. Марков с соавторами (1979) считают, что шизогония кариолизуса *Karyolysus lacertae* (Danilewsky, 1889) [синоним *K. lacertarum* (Danilewsky, 1889) Шарпило, 1976] протекает в клетках ретикулоэндотелия ящерицы, а половой процесс – в теле клещей. Доказана трансовариальная передача этих паразитов трансмиссивным хозяином – гамазовым клещом *Sauronyssus saurarum* [(Oudemans, 1902) Шарпило, 1976].

Для кариолизуса характерно нетипичное деление, так как не обнаружена центросома, очень нечетко выглядит ахроматиновое веретено и поперечное деление хромосом. Для данного вида характерно множественное деление – синтомия. Это многократное деление ядра, не сопровождающееся делением цитоплазмы – плазмотомией. После определенного периода питания или роста ядро повторно делится. Организм становится многоядерным, ядра временно остаются необособленными, но вскоре плазматическое тело распадается на число особей в соответствии с количеством образовавшихся ядер. Далее после определенного периода питания и роста процесс повторяется. Образовавшиеся особи снова проникают в ретикулоэндотелиальные клетки ящерицы и проходят цикл шизогонии. Этот цикл повторяется несколько раз. Появляются трофозоиты – питающиеся особи, которые дают начало гамонтам. Для кариолизуса синтомия представляет стадию бесполого размножения, формирующую микрогаметоциты и макрогаметоциты. При повторноем делении, микрогаметоциты образуют 4 микрогаметы. Спаривание микро- и макрогаметоцитов происходит за счет активного сближения червеобразных мерозоитов последнего, прогамного поколения. Это стадия подготовки к половому размножению кариолизуса, так как процесс гамогонии приводит к образованию гамет. Спаренный с макрогаметоцитом микрогаметоцит делится на два округло-овальных тельца – микрогаметы. Одна из них сливается с макрогаметой. В результате образуется зигота, которая у кариолизуса называется оокинетой. На этой стадии грегариноподобный кариолизус укорачивается и принимает округло-удлиненную форму. На стадии ооцисты кариолизус имеет округло-эллипсоидную форму.

С началом деления в ооцисте ее размеры увеличиваются; спорозоиты кариолизуса удлиняются. Ооциста лопается и спорозоиты кариолизуса потоком гемолимфы разносятся по телу клеща. При укусе ящерицы клещом, спорозоиты со слюной попадают в ее тело.

Появление полового процесса в жизненном цикле кариолизуса влечет за собой явление чередования диплоидных и гаплоидных фаз.

Формы кариолизуса, которые можно встретить в эритроцитах ящериц, следует определять как трофозоиты и гамонты – предполовые формы, развившиеся из мерозоитов заключительной генерации. При этом трофозоиты из периферической крови не превращаются в гамонтов. Гамонты образуются при агамном размножении в ретикулоэндотелии и, попадая в периферическую кровь, проникают в другие незараженные эритроциты. Таким образом, трофозоиты и гамонты являются представителями различных поколений в развитии кариолизуса в промежуточном хозяине - ящерице. Одним из признаков, указывающих на присутствие гемогрегарин, является наличие многоядерных форм в периферической крови и очевидное их влияние на эритроциты: меняется их форма, клетка часто гипертрофируется, растягивается, увеличивается ядро. Одновременно с этим идет деструкция гемоглобина и наблюдается изменение сывороточных белков (Марков и др., 1979). Кариолизус имеет своеобразное строение в каждой стадии развития.

При изучении мазков крови прыткой ящерицы нами были отмечены как трофозоиты, так и гамонты *Karyolisus lacertae* (рис. 32 а, б). Функция трофозоита – питание; результат его – изменение морфологии пораженного эритроцита. На представленном ниже фото (рис. 32 а) мы наблюдаем отчетливые различия между здоровыми и пораженными эритроцитами.

Паразит характеризуется вытянутым полупрозрачным телом, лишенным какой либо капсулы, оболочка паразита вступает в прямой контакт с ядром эритроцита. Г.С. Марков с соавторами (1979) предполагает, что мембранное взаимодействие – процесс избирательного проникновения веществ ядра эритроцита в тело активно питающегося паразита-трофозоита. Он расположен в клетке рядом с ядром, несколько охватывая его. Длина трофозоитов колеблется от 7,2 до 18,5 мкм, ширина – от 1,4 до 6,4 мкм. Ядро расположено центрально, либо ближе к одному из полюсов. Длина его колеблется от 2 до 3,7 мкм, ширина примерно равна ширине трофозоита.

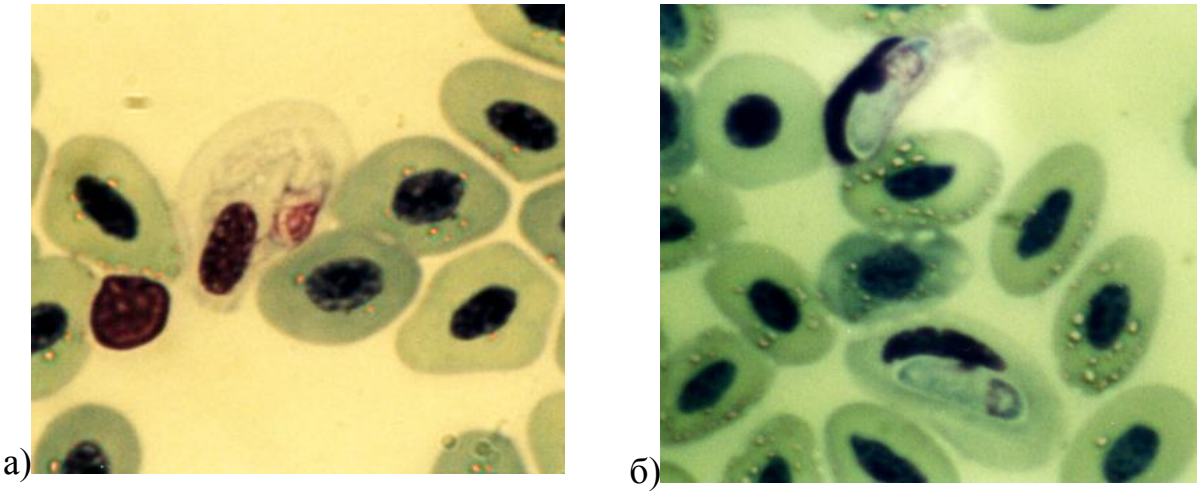


Рис. 32. Гемогрегарина *Karyolysus lacertae* (Danylewsky, 1889) в эритроците прыткой ящерицы: а) трофозоит; б) гамонты. Ув. 10000

Цитоплазма пораженного эритроцита увеличивается почти в два раза. Увеличивается и объем ядра. Оно при этом может быть смещено в сторону от своего обычного положения. Нередко ядро как бы расплющивается телом гамонта вдоль длинной оси эритроцита. Эти изменения – следствие токсического, кариолитического и механического воздействия паразита, а возможно, интенсификации жизнедеятельности ядра-прокормителя.

Гамонты внешне отличаются от трофозоитов. На рисунке 32 б видно, что они обладают бесцветной капсулой, форма тела бобовидная или сосисковидная, несколько крупнее трофозоитов. Цвет их более насыщен, розовато-фиолетовых тонов. Ядро гамонта в виде перевязи расположено центрально либо субцентрально. Иногда проглядываются нити хроматина.

Функция гамонта – выжидание момента нападения на ящерицу клеща – окончательного хозяина кариолизуса. Следовательно, это стадия покоя перед продолжением развития.

При сравнении эритроцитов, пораженных кариолизусом, со здоровыми, видно, что пораженные эритроциты имеют размеры более превосходящие размеры нормальных клеток (табл. 17), ядра их вытянутой формы.

Таблица 17.

Различия в размерах между здоровыми и пораженными кариолизусом эритроцитами прыткой ящерицы

Размерные характеристики (мкм)	**Зараженные клетки**		**Здоровые клетки**		**t** α=0.001
	n=100		**n=100**		
	M	**m**	**M**	**m**	
Длина эритроцита	**19,2**	**0,17**	**15,1**	**0,06**	**22,8**
Ширина эритроцита	**11,5**	**0,14**	**9,1**	**0,06**	**15,4**
Длина ядра	**8,7**	**0,13**	**6**	**0,04**	**19,1**
Ширина ядра	**3,5**	**0,07**	**2,9**	**0,02**	**8,3**

Они несколько сплющены и располагаются вдоль кариолизуса. Проведенные расчеты дают нам основание предположить, что основной причиной различия в размерах эритроцитов и их ядер является механическое воздействие кариолизуса на ядерный и плазменный материал.

В крови прыткой ящерицы отмечаются эритроциты с видоизмененными пикнотическими ядрами (рис. 24 д). Как правило, ядра сжатой округлой формы, хроматин их сильно уплотнен и имеет густую темно-синюю окраску. Размеры их намного меньше размеров нормальных ядер. Размеры клеток также меньше размеров нормальных эритроцитов. Г.С. Марков (1979) отметил связь между инвазией кариолизусом и наличием в периферической крови прыткой ящерицы таких эритроцитов. В наших исследованиях связь не отмечалась. Большой процент таких клеток был отмечен у особей, отловленных в промышленной зоне, для неё характерна наименьшая доля зараженных кариолизусом особей (рис. 33).

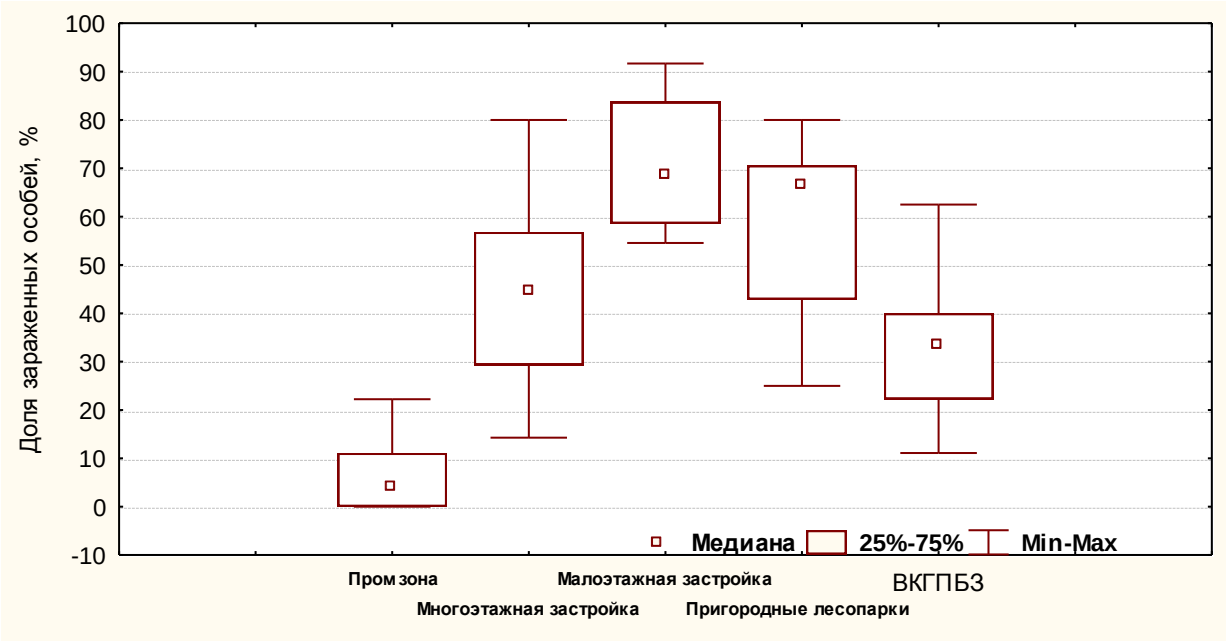


Рис. 33. Доля особей прыткой ящерицы, зараженных паразитом *K. lacertae*, в выборках из различных зон города

Статистически значимые различия по доле зараженных особей в различных зонах города представлены в таблице 18.

Таблица 18.

Сравнение доли зараженных кариолизусом особей прыткой ящерицы в разных зонах города, проведенное с помощью U-критерия Уилкоксона (**p<0,05**)

участки	Промзона	Многоэтажная застройка	Малоэтажная застройка	Пригородные лесопарки	ВКГПБЗ
Промзона	**1**	**0,027**	**0,027**	**0,027**	**0,027**
Многоэтажная застройка		**1**	**0,017**	**0,090**	**0,176**
Малоэтажная застройка			**1**	**0,049**	**0,027**
Пригородные лесопарки				**1**	**0,042**
ВКГПБЗ					**1**

Возможно, причина появления подобных клеток – промышленное загрязнение среды. Большой процент зараженных кариолизусом особей был отмечен в выборках из зон малоэтажной застройки и пригородных лесопарков Казани (рис. 33; Приложение, табл. 7), которые характеризуются высокой плотностью населения прыткой ящерицы.

Высокая плотность популяции благоприятствует возможности переноса паразита клещами, что приводит к интенсивному заражению. Промышленная зона и контроль характеризуются низкой встречаемостью прыткой ящерицы и соответственно меньшим процентом зараженных особей. Сравнение результатов учетов плотности ящериц в популяциях различных зон с данными по степени зараженности особей кариолизусом при помощи ранговой корреляции Спирмена показало, что зависимость подтверждается статистически (табл. 19).

Нами не выявлена корреляция между плотностью популяций прыткой ящерицы и интенсивностью заражения особей кариолизусом (табл. 19). Наиболее интенсивно зараженные особи отмечены на участке не самой большой плотности населения (рис. 34; Приложение, табл. 8).

Таблица 19.

Ранговая корреляция Спирмена (r_s) для плотности населения популяций, доли зараженных особей и интеснивности заражения особей прыткой ящерицы.

Сравниваемые величины	r_s	p<0,05
Плотность популяции / доля заражённых особей в популяции	0,900	0,037
Плотность популяции / интенсивность заражения особей	0,500	0,391

Статистически значимые различия по концентрации паразита в крови ящериц представлены в таблице 20.

Минимальные средние значения встречаемости паразита в крови отмечены для промышленной зоны и контроля, которые характеризуются минимальной плотностью населения прыткой ящерицы.

Таблица 20.

t-критерий различий по концентрации
зараженных клеток в мазках периферической крови прыткой ящерицы
(ед/1000 клеток), (**p < 0,05**)

участки	Промзона	Многоэтажная застройка	Малоэтажная застройка	Пригородные лесопарки	ВКГПБЗ
Промзона	**1**	**0,126**	**0,011**	**0,095**	**0,033**
Многоэтажная застройка		**1**	**0,965**	**0,056**	**0,102**
Малоэтажная застройка			**1**	**0,016**	**0,007**
Пригородные лесопарки				**1**	**0,022**
ВКГПБЗ					**1**

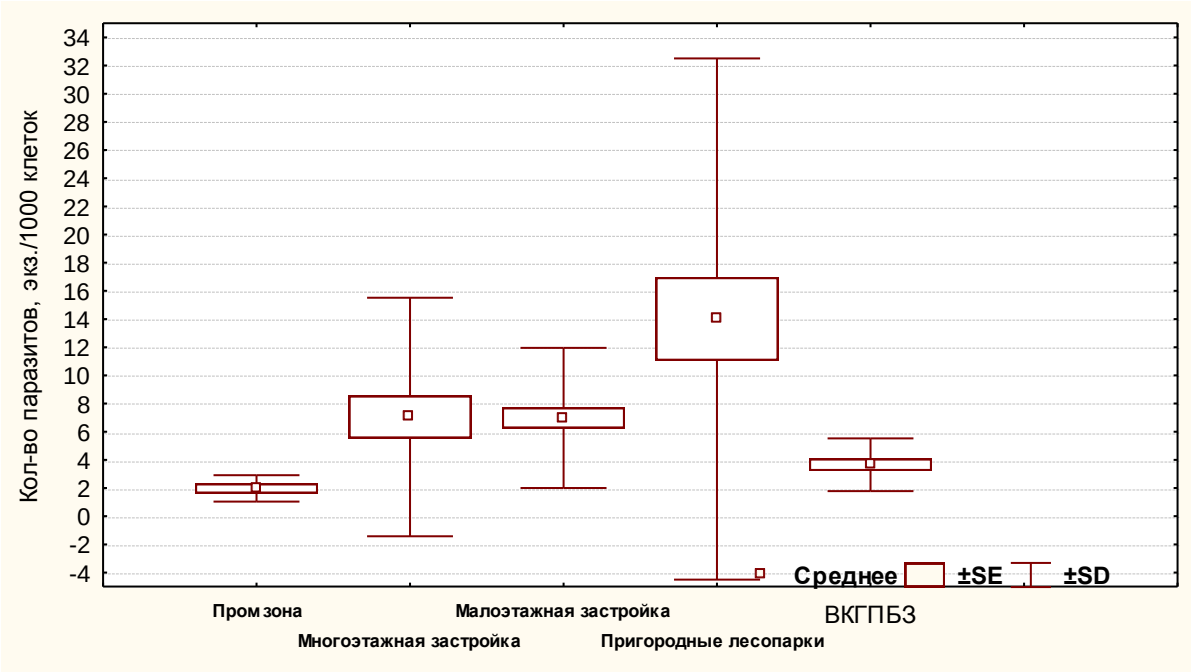


Рис. 34. Встречаемость паразита *K. lacertae* в мазках крови прыткой ящерицы (экз./1000 клеток)

Отмечено, что чаще встречаются зараженные самки (рис. 35). Видимо, это связано с более низкой встречаемостью самцов прыткой ящерицы, по сравнению с самками, либо с меньшей устойчивостью самцов к инфекции.

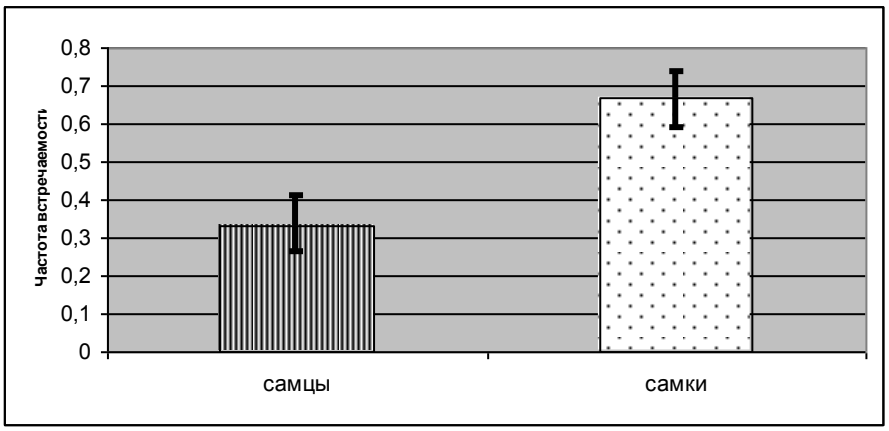


Рис. 35. Частота встречаемости самцов и самок прыткой ящерицы среди зараженных кариолизусом особей

Вследствие этого зараженные самцы чаще гибнут, и их доля в популяции снижается. Последний вывод более применим к популяциям, в которых соотношение самцов и самок приблизительно одинаково.

Таким образом, нами впервые для Республики Татарстан зафиксирован случай заражения прыткой ящерицы паразитом крови *Karyolysus lacerate*. Установлено, что наличие паразита в эритроцитах приводит к существенному увеличению размеров пораженных клеток и их ядер. Отмечено, что характер антропогенного воздействия на территорию может косвенно влиять на зараженность прыткой ящерицы указанным паразитом. Частота встречаемости зараженных кариолизусом особей коррелирует с плотностью популяции ящериц. Интенсивность заражения особей прыткой ящерицы не всегда находится в зависимости от плотности их населения. Наличие в крови ящериц эритроцитов с пикнотическими ядрами может быть не следствием зараженности клетки паразитом, а результатом промышленного загрязнения территории, на которой обитают ящерицы.

Зараженность самок прыткой ящерицы кариолизусом в среднем выше, по сравнению с самцами. Это может быть объяснено не только более низкой долей самцов в выборках, но и большей смертностью представителей этого пола в результате инфицирования кариолизусом.

ВЫВОДЫ

1. В настоящее время на территории г. Казани регулярно встречаются 4 вида рептилий из 6 характерных для региона Приказанья, это – ломкая веретеница, прыткая и живородящая ящерицы и обыкновенный уж; наиболее распространенным и обычным видом является ящерица прыткая, которая определяет основные показатели герпетофауны изученных территорий.

2. С ростом трансформированности ландшафта отмечается снижение индекса видового разнообразия (от 0,66 до 0,22) и рост численности некоторых видов, что может указывать на дестабилизацию в структуре сообществ рептилий в условиях урбанизации.

3. Плотность населения прыткой ящерицы на трансформированных терриориях выше (68-354 ос/га), чем на приграничных территориях города и в контроле (68-140 ос/га). В условиях урбанизации наблюдается большая частота встречаемости травмированных особей; среди них отмечено преобладание самок, что может быть следствием их преобладания в популяциях. С ростом трансформированности ландшафта наблюдается сокращение продолжительности жизни прыткой ящерицы с 7 до 5 лет.

Самцы прыткой ящерицы характеризуются в среднем более короткой продолжительностью жизни, по сравнению с самками; существенное преобладание самок над самцами (1:2-1:3) в выборке из зоны многоэтажной застройки является следствием высокой смертности мужских особей в данных условиях. В то же время, в условиях ограниченности территории и ресурсов преобладание самок может рассматриваться как специфическое приспособление данной группировки особей, обеспечивающее сохранение репродуктивного потенциала.

4. Отмечено, что в условиях урбанизации размеры эритроцитов прыткой ящерицы имеют тенденцию к увеличению. Наблюдается увеличение частоты встречаемости особей с эритроцитами, содержащими пикнотические ядра (до 0,4), а также рост числа таких клеток (до 12,5 ед./100 кл.) в крови ящериц с ростом антропогенного воздействия на среду.

5. Наличие паразита *Karyolysus lacerate* в эритроцитах приводит к существенному увеличению размеров пораженных клеток и их ядер. Отмечены различия в лейкоцитарной формуле условно здоровых ящериц и ящериц, пораженных кариолизусом. Частота встречаемости зараженных самок выше (до 0,6), чем самцов (до 0,3). Отмечено, что трансформированность ландшафта может косвенно влиять на зараженность прыткой ящерицы кариолизусом; частота встречаемости зараженных кариолизусом особей коррелирует с плотностью населения ящериц (r_s=0,900, $p<0,05$), которая повышается на трансформированных участках. Интенсивность заражения особей прыткой ящерицы не всегда находится в зависимости от плотности их населения (r_s =0,500, $p>0,05$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова А.Б. К вопросу о деградации почвенного покрова г. Казани. [Текст] / А.Б. Александрова // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. – Казань, 2003. – С. 67-68.

2. Александрова А.Б. Современный почвенный покров г. Казани. [Текст] / А.Б. Александрова //Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. – Казань, 2004, а. - С. 7-8.

3. Александрова А.Б. Почвенно-экологические условия формирования ландшафтов г. Казани. [Текст] / А.Б. Александрова // Автореф. дис. канд. биол. наук. – Казань, 2004.б. –24с.

4. Алмазов В.А. Физиология лейкоцитов. [Текст] / В.А. Алмазов, Б.В. Афанасьев, А.Ю. Зарицкий // – Л.: Наука, 1978. – 320 с.

5. Аль-Завахра Худа Авад. Змеи Татарстана. [Текст] / Х.А. Аль-Завахра // Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Казань, 1992. 130 с.

6. Ананьева Н.Б. Атлас пресмыкающихся Северной Евразии (таксономическое разнообразие, географическое распространение природоохранный статус). [Текст] / Н.Б. Ананьева, Н.Л. Орлов, Р.Г. Халиков, И.С. Даревский, С.А. Рябов, А.В. Барабанов // Зоологический институт. – С. Петербург, 2004. 232с.

7. Антипчук Ю.П. Физиология и биохимия. [Текст] / Ю.П. Антипчук, Л.М. Смеловский, М.Ф. Тертышников, В.Е. Боченко, А.В. Яблоков // Прыткая ящерица. Монографическое описание вида. Под ред. А.В. Яблокова. – М.: Наука, 1976. С. 141 – 161.

8. Аркелян М.С. Скелетохронологические исследования скальных ящериц Армении и некоторые вопросы их экологии. [Текст] / М.С. Аркелян // Автореф. дис. канд. биол. наук. – С.Петербург, 2001. 19с.

9. Байбаков Э.И. Лихеноиндикация степени загрязнения среды Казани и ее окрестностей (по материалам исследований 1993 г.). [Текст] /

Э.И. Байбаков, В.Т. Шаландина // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. – Казань, 1995. – С. 48-49.

10. Бакиев А.Г. Земноводные и пресмыкающиеся крупных городов Самарской и Ульяновской областей. [Текст] / А.Г Бакиев, А.И. Файзулин, В.А. Кривошеев, Г.В. Епланова, А.Н. Песков // Биоразнообразие и биоресурсы Среднего Поволжья и сопредельных территорий. – Казань, 2002. – С.105-106.

11. Бакиев А.Г. Земноводные и пресмыкающиеся, обитающие на городских территориях в Самарской и Ульяновской областях. [Текст] / А.Г Бакиев, А.И. Файзулин, В.А. Кривошеев, Г.В. Епланова, А.Н. Песков // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии. // Сборник научных трудов. Вып. № 6. – Тольятти, 2003. – С. 3-9.

12. Бакиев А. Г. Змеи Волжско-Камского края. [Текст] / А.Г. Бакиев, В.И. Гаранин, Н.А. Литвинов, А.В. Павлов, В.Ю. Ратников // – Самара: Изд-во Самарского научного центра РАН, 2004. – 192 с.

13. Бакин О.В. Особенности растительного покрова болот пригородной зоны г. Казани и вопросы его охраны. [Текст] / О.В. Бакин, Т.В. Рогова // Материалы республиканской научно-практической конференции «Особо охраняемые природные территории Республики Татарстан». – Казань, 1995. – С. 24-25.

14. Баранов А.С. Размножение. [Текст] / А.С. Баранов, А.Б. Стрельцов, М.Ф. Тертышников, В.К. Жаркова, А.М. Андрушко, Н.М. Окулова, Г. Добровольская, М.И. Щербань, В.А. Кутузова, А.А. Симонян, Ф.Д. Даниелян, В.И. Подмарев, З.П. Хонякина, В.Е. Боченко // Прыткая ящерица. Монографическое описание вида. Под ред. А.В. Яблокова. – М.: Наука, 1976, а. – С. 214-226.

15. Баранов А.С. Численность и её динамика. [Текст] / А.С. Баранов, А.В. Яблоков, А.В. Валецкий, М.А. Бакрадзе, В.К. Жаркова, Г.П. Лукина, М.Ф. Тертышников, В.И. Гаранин // Прыткая ящерица. Монографическое описание вида. Под ред. А.В. Яблокова. – М.: Наука, 1976, б, – С. 303-321.

16. Беспалов А.Ф. К динамике герпетофауны Западного Предкамья. [Текст] / А.Ф. Беспалов, В.И. Гаранин, С.А. Цветков // Герпетологический вестник. т. 2, № 3-4. – Львов, 2000. – С. 3-9.

17. Беспалов А.Ф. Тетраподофауна садово-дачных участков Приказанья. [Текст] / А.Ф. Беспалов // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. – Казань, 2004. – С. 29-30.

18. Бобылев Ю.П. Особенности формирования герпетофауны в техногенных ландшафтах центрального степного Приднепровья. [Текст] / Ю.П. Бобылев // Вопросы герпетологии. – Киев: Наукова думка, 1989. – С. 32-33.

19. Большакова О.Е. Випроциты в крови пресмыкающихся Волжского бассейна (предварительное сообщение). [Текст] / О.Е. Большакова, А.Г. Бакиев //Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии. Сборник научных трудов. Вып. № 8. – Тольятти, 2005. – С. 11–13.

20. Бондаренко Д.А. О распространении и экологии обыкновенного ужа *Natrix natrix* на территории Москвы и юга области. [Текст] / Д.А. Бондаренко, В.Г. Старков // Земноводные и пресмыкающиеся Московской области. – М.: Наука, 1989. – С. 40-43.

21. Бутов Г.С. Биоэкология земноводных и пресмыкающихся в урбанизированных условиях (на примере г. Воронежа). [Текст] / Г.С. Бутов // Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата биологических наук. – Воронеж, 2004. - 22 с.

22. Варпаховский Н. Предварительные сведения к изучению фауны Казанской губернии. [Текст] / Н. Варпаховский // Прилож. к прот. засед. Об-ва Ест. при Казанском ун-те № 68. –Казань, 1884. –8 с.

23. Варпаховский Н. Пресмыкающиеся и земноводные. Заметки о гадах Казанской губернии. [Текст] – Казань, 1885. –8 с.

24. Васильев Д.Б. Черепахи. Болезни и лечение. [Текст] – М.: «Аквариум ЛТД», 1999 – 424 с.

25. Васильев Д.Б. Ветеринарная герпетология: ящерицы. [Текст] – М.: Проект-Ф, 2005. – 480 с.

26. Верещагин М.А. Особенности городского климата. [Текст] / М.А. Верещагин // Климат Казани. – Л.: Гидрометеоиздат, 1990. – С. 112-129.

27. Верещагин М.А. Мезоклиматические различия между центральной частью г. Казани и ее окрестностями и внутри города и их экологические следствия. [Текст] / М.А. Верещагин, Ю.П. Переведенцев, К.М. Шанталинский // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. – Казань, 1995. – С. 26.

28. Верещагин М.А. Антропогенные изменения метеорологического режима в г. Казани и их экологические следствия. [Текст] / М.А. Верещагин, Ю.П. Переведенцев, К.М. Шанталинский, Э.П. Наумов // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. – Казань, 2004. – С.44-45.

29. Вернадский В.И. Живое вещество. – М.: Наука, 1978. – 358 с.

30. Вершинин В.Л. Экологические особенности популяций амфибий урбанизированных территорий. [Текст] / В.Л. Вершинин // Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора биологических наук.– Екатеринбург, 1997.-47с.

31. Вершинин В.Л. Адаптивные и микроэволюционные процессы в популяциях земноводных урбанизированных территорий. [Текст] / В.Л. Вершинин // Вопросы герпетологии. Материалы первого съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского. – Пущино – Москва: МГУ, 2001. – С. 56-57.

32. Вершинин В.Л. Биота урбанизированных территорий. [Текст]. Екатеринбург, 2007. – 85 с.

33. Водолажская Т.И. Фауна наземных позвоночных урбанизированных ландшафтов Татарии (птицы). [Текст] / Т.И. Водолажская, И.И. Рахимов // – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1989. – 136 с.

34. Войтехов М.Я. Короткие заметки о фауне земноводных Москвы и Московской области. [Текст] / М.Я. Войтехов, Г.С. Лещёва, В.Е. Флинт, Н.А.

Формозов, К.Ю. Гарушянц // Земноводные и пресмыкающиеся Московской области. – М.: Наука, 1989. – С. 43-48.

35. Галеева Д.Н. Материалы к кадастру земноводных и пресмыкающихся Республики Татарстан. [Текст] / Д.Н. Галеева, В.И. Гаранин, Р.И. Замалетдинов, А.В. Павлов // Материалы к кадастру амфибий и рептилий бассейна Средней Волги. Под ред. М.В. Пестова – Н. Новгород: Международный Социально-экологический Союз, Экоцентр «Дронт», 2002. – С. 186-221.

36. Ганеев И.Г. Влияние автомобильных дорог на фауну. [Текст] / И.Г. Ганеев, В.И. Гаранин, В.П. Князев // Взаимодействие между компонентами экологических систем. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1985. – С. 139-144.

37. Ганщук С.В. Характеристика некоторых гематологических показателей змей Приуралья. [Текст] / С.В., Ганщук, Н.А. Литвинов // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии. Сборник научных трудов. Вып. № 7. – Тольятти, 2004. – С. 35 – 37.

38. Ганщук С.В. Характеристика крови живородящей ящерицы. [Текст] / С.В. Ганщук, И.М. Руцкина, А.С. Воробьева // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии. Сборник научных трудов. Вып. № 8. – Тольятти, 2005. – С. 11 – 13.

39. Гаранин В.И. К синантропности земноводных и пресмыкающихся. [Текст] / В.И. Гаранин // Синантропизация и доместикация животного населения. – М., 1969. – С. 49-51.

40. Гаранин В.И. Амфибии и рептилии в питании позвоночных. [Текст] / В.И. Гаранин // Природные ресурсы Волжско-Камского края. Животный мир. – Казань, Изд-во КГУ. Вып. 4, 1976. – С. 86-111.

41. Гаранин В.И. К изучению миграций амфибий. [Текст] / В.И. Гаранин // Труды ЗИН АН СССР. Т. 74. - Л., 1977. – С. 39-49.

42. Гаранин В.И. О месте амфибий и рептилий в биогеоценозах антропогенного ландшафта. [Текст] / В.И. Гаранин // Вопросы герпетологии. – Л., Наука, 1977. – С. 63-64.

43. Гаранин В.И. О некоторых аспектах роли амфибий и рептилий в антропогенном ландшафте. [Текст] / В.И. Гаранин // Вопросы герпетологии. – Л., Наука, 1981. – С. 35-36.

44. Гаранин В.И. Герпетофауна и урбанизация. [Текст] / В.И. Гаранин // Наземные и водные экосистемы. – Горький: ГГУ, 1983 а. – С. 37-43.

45. Гаранин В.И. Земноводные и пресмыкающиеся Волжско-Камского края. [Текст] – М.: Наука, 1983 б. –175 с.

46. Гаранин В.И. Пресмыкающиеся. [Текст] / В.И. Гаранин // Животный мир Татарии. – Казань: Тат. кн. изд., 1988. – С. 63-69.

47. Гаранин В.И. Динамика герпетофауны Приказанья. [Текст] / В.И. Гаранин // Вопросы герпетологии. – Киев: Наукова думка, 1989. – С. 53-54.

48. Гаранин В.И. Рептилии. [Текст] / В.И. Гаранин // Красная книга Республики Татарстан. Животные. Растения. Грибы. – Казань: Природа, 1995. – С. 96-99.

49. Гаранин В.И. Синантропизация и проявление «правила смены стаций» Г.Я. Бей-Биенко. [Текст] / В.И. Гаранин // Тезисы докладов и материалы V региональной конференции «Животный мир Южного Урала и Северного Прикаспия». – Оренбург, 2005. – С.13-15.

50. Гаранин В.И. Программа изучения амфибий и рептилий заповедных территорий. [Текст] / В.И. Гаранин, И. С. Даревский // Амфибии и рептилии заповедных территорий. – М., 1987. – С. 5-8.

51. Гаранин В.И. Животный мир Восточного Закамья (позвоночные). [Текст] / В.И. Гаранин, И.Я. Егоров, Г.А. Рябова // - Альметьевск , 2000. – 238 с.

52. Гаранин В.И. О фауне города Казани и ее сохранении. [Текст] / В.И. Гаранин, Р.И. Замалетдинов // Тезисы докладов III республиканской

научной конференции «Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан». – Казань, 1997. – С. 76.

53. Гаранин В.И. Перспективы изучения и охраны герпетофауны Республики Татарстан. [Текст] / В.И. Гаранин, А.В. Павлов // Биоразнообразие и биоресурсы Среднего Поволжья и сопредельных территорий. – Казань, 2002. – С.126-127.

54. Гаранин В.И. К экологической дивергенции амфибий и рептилий. [Текст] / В.И. Гаранин, А.В. Павлов // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии. Сборник научных трудов. Вып. №7. – Тольятти, 2004. – С. 38-44.

55. Гаранин В.И. Рептилии. [Текст] / В.И. Гаранин, А.В. Павлов // Красная книга Республики Татарстан. Животные. Растения. Грибы. Издание второе. – Казань: Идель-Пресс, 2006. – С. 142-147.

56. Гаранин В.И. Методы изучения амфибий в заповедниках. [Текст] / Гаранин В.И., Панченко И.М. // Амфибии и рептилии заповедных территорий. – М., 1987. – С. 8-25.

57. Гаранин В.И. Влияние некоторых антропогенных факторов на размещение и численность амфибий и рептилий. [Текст] / В.И. Гаранин, В.А Ушаков // Пятая межвузовская зоогеогр. конф.: Материалы докладов, вып. 2. – Казань, 1979. – С. 68-70.

58. Гассо В.Я. Сравнительная характеристика микроэлементного состава различных видов пресмыкающихся степного Приднестровья. [Текст] / В.Я. Гассо // Вопросы герпетологии. – Киев: Наукова думка, 1989. – С. 55-56.

59. Гассо В.Я. Эколого-биохимические особенности прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*) в условиях промышленной трансформации экосистем. [Текст] / В.Я. Гассо // Вопросы герпетологии. Материалы первого съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского. 2001. – Пущино – Москва: МГУ, – С. 69-72.

60. Геодакян В.А. Дифференциальная смертность полов и норма реакции. [Текст] / В.А. Геодакян // Биол. журн. Армении, т. 26, № 6. – Ереван, 1973. – С. 3–11.

61. Геодакян В.А. О некоторых закономерностях и явлениях, связанных с полом. [Текст] / В.А. Геодакян // Вероятностные методы в биологии. Ин-т математики АН УССР. – Киев, 1985. – С. 19-41.

62. Геодакян В.А. Эволюционная логика дифференциации полов в филогенезе и онтогенезе. [Текст] / В.А. Геодакян // Автореф. дис. док. биол. наук. – Москва, 1987. 20 с.

63. Гильмутдинов Р.Я. Физиология крови. [Текст] / Р.Я. Гильмутдинов, Р.З. Курбанов // – Казань: Изд-во ТГГИ, 1999. – 184 с.

64. Гладков Н. А. Животные культурных ландшафтов. [Текст] / Н.А. Гладков, А.К. Рустамов // – М., Мысль, 1975. – 220 с.

65. Даниелян Ф.Д. Развитие и рост. [Текст] / Ф.Д. Даниелян, А.А. Симонян, А.В. Яблоков, Э.М. Смирина // Прыткая ящерица. Монографическое описание вида. Под ред. А.В. Яблокова. – М.: Наука, 1976. – С. 227-245.

66. Даревский И.С. Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. [Текст] / И.С. Даревский, Н.Н. Щербак // – Киев, 1989. – 172 с.

67. Даревский И.С. Систематика и внутривидовая структура. [Текст] / И.С. Даревский, Н.Н. Щербак, Г. Петерс, А.С. Баранов, В.К. Булахова, Н.Ф. Константинова, В.К. Жаркова, Л.В. Турутина, Н.М. Окулова, Г.П. Лукина, С. Ванци, В.А. Кутузова, А.А. Симонян // Прыткая ящерица. Монографическое описание вида. Под ред. А.В. Яблокова. – М.: Наука, 1976, – С. 53-95.

68. Дедков А. П. Геологическое строение и рельеф. [Текст] / А.П. Дедков, Г.П. Бутаков // Научный путеводитель по Казани и окрестностям. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1990. – С. 3-19.

69. Дементьева С. М. Некоторые итоги лихеноиндикационных исследований рекреационных зон г. Твери. [Текст] / С.М. Дементьева, А.Ф.

Уразбахтина // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. – Казань, 2003. – С. 125-126.

70. Дробот Г.П. Морфологические особенности эритроцитов ящерицы прыткой *Lacerta agilis L.* в биотопах с различной степенью антропогенной нагрузки. [Текст] / Г.П. Дробот, А.Л. Жгулева // Сборник материалов II Всероссийской научной конференции «Принципы и способы сохранения биоразнообразия». – Йошкар – Ола: Мар. Гос. ун-т., – 2005. – С. 178-179.

71. Дроздов Н.Н. Культурные ландшафты как арена синантропизации животных. [Текст] / Н.Н. Дроздов // Синантропизация и доместикация животного населения. - Москва, 1969. – С. 59-61.

72. Дунаев Е.А. Экологические заметки по фауне земноводных и пресмыкающихся Московской области. [Текст] / Е.А. Дунаев, Н.П. Харитонов // Земноводные и пресмыкающиеся Московской области. – М.: Наука, 1989. – С. 25-37.

73. Дунаев Е.А. Разнообразие змей (по материалам экспозиции Зоологического музея МГУ). [Текст] / Е.А. Дунаев, В.Ф. Орлова // – М.: изд-во МГУ, 2003. – 376с.

74. Епланова Г.В. Таксономический состав, экология и охрана настоящих ящериц (Lacertidae) Среднего Поволжья. [Текст] / Г.В. Епланова // Автореферат на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Тольятти, 2005. 19 с.

75. Ермаков О.А. Амфибии и рептилии Пензенской области (определение и методы изучения). [Текст] / О.А. Ермаков, Н.В. Быстракова, П.В. Павлов, С.В. Титов // Методическое пособие. Под ред. М.В. Пестова. – Пенза: Международный Социально-экологический Союз, 2001. 52 с.

76. Замалетдинов Р.И. К изучению герпетофауны г. Казани. [Текст] / Р.И. Замалетдинов // Современная герпетология. Сборник научных трудов. Вып. 1. – Саратов, Изд-во Саратовского ун-та, 2000. – С. 14-20.

77. Замалетдинов Р.И. Особенности размещения амфибий и рептилий в г. Казани. [Текст] / Р.И. Замалетдинов // Биоразнообразие и биоресурсы Среднего Поволжья и сопредельных территорий. – Казань, 2002а. – С. 144-145.

78. Замалетдинов Р.И. Экология земноводных в условиях большого города (на примере г. Казани). [Текст] / Р.И. Замалетдинов // Диссертация на соискание учёной степени кандидата биологических наук. – Казань, 2003, а. – 167с.

79. Замалетдинов Р.И. Сезонная активность земноводных и пресмыкающихся в условиях урбанизированных территорий. [Текст] / Р.И. Замалетдинов // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. – Казань, 2003, б. – С. 134-135.

80. Замалетдинов Р.И. Обыкновенный уж в условиях большого города (на примере г. Казани). [Текст] / Р.И. Замалетдинов //Змеи Восточной Европы. // Материалы международной конференции. – Тольятти, 2003, в. – С. 19-20.

81. Замалетдинов Р.И. Перспективы сохранения земноводных и пресмыкающихся на территории г. Казани. [Текст] / Р.И. Замалетдинов // Материалы «Третьей региональной конференции герпетологов Поволжья». – Тольятти, 2003,г. – С. 22-24.

82. Замалетдинов Р.И. Зилант. [Текст] / Р.И. Замалетдинов, Д.Н. Галеева, А.В. Павлов // Методическое пособие по изучению земноводных и пресмыкающихся Республики Татарстан. – Казань, 2001. – 24 с.

83. Замалетдинов Р.И. Земноводные и пресмыкающиеся. [Текст] / Р.И. Замалетдинов, И.З. Хайрутдинов // Экология города Казани. – Казань: «Фэн», 2005. – С. 191-204.

84. Ибрагимова К.К. К изучению современного состояния лесопарка «Лебяжье». [Текст] / К.К. Ибрагимова, Н.С. Архипова, Н.И. Сунгатуллина // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. – Казань, 2004. – С. 93-94.

85. Иванова Н.Т. Атлас клеток крови рыб (сравнительная морфология и классификация форменных элементов крови рыб). [Текст] - М.; Легкая и пищевая пром-сть, 1982. – 184 с.

86. Ивантер Э.В. Основы практической биометрии. Введение в статистический анализ биологических явлений. [Текст] – Петрозаводск, «Карелия», 1979. – 96с.

87. Ивантер Э.В. Введение в количественную биологию. [Текст] / Э.В. Ивантер, А.В. Коросов // – Петрозаводск, 2003. - 308 с.

88. Ивлиев В.Г. Антропогенная трансформация ландшафтов и ее влияние на изменение фауны и структуры населения. [Текст] / В.Г. Ивлиев // Тезисы докладов конференции «Региональные проблемы экологии». вып. 1. – Казань, 1985. – С. 22-23.

89. Исаков Ю.А. Процесс синантропизации животных, его следствия и перспективы. [Текст] / Ю.А. Исаков // Синантропизация и доместикация животного населения. - Москва, 1969. – С. 3-6.

90. Ищенко В.Г. Популяционная экология бурых лягушек фауны России и сопредельных территорий. [Текст] / В.Г. Ищенко // Дисс. в виде научн. докл. докт. биол. наук. – СПб, 1999. – 66 с.

91. Казань. План города. [Карты]. Масштаб 1: 25000. Федеральная служба геодезии и картографии России. – Омск: Роскартография, 2002.

92. Казань. План города. [Карты]. Масштаб 1:30000. – Саратов: ЗАО Бином, 2003.

93. Калябина С.А. Филогеография и систематика прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*): молекулярный подход. [Текст] / С.А. Калябина, К.Д. Мильто, Н.Б. Ананьева, Л. Легал, У. Йогер, М. Винк // Вопросы герпетологии. Материалы первого съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского. – Пущино – Москва: МГУ, 2001. – С. 112-115.

94. Калябина-Хауф С.А. Филогеография и внутривидовая структура широкоареального вида ящериц *Lacerta agilis L.*, 1758 (*Lacertidae, Sauria*,

Reptilia) (опыт использования митохондриального гена цитохрома b). [Текст] / С.А. Калябина-Хауф, Н.Б. Ананьева //. – СПб, 2004. 116 с.

95. Клауснитцер Б. Экология городской фауны: Пер. с нем. [Текст] – М.: Мир, 1990. 246 с.

96. Клевезаль Г.А. Регистрирующие структуры млекопитающих в зоологических исследованиях. [Текст] – М.: Наука, 1988. 288 с.

97. Колобов Н.В. Климатическая характеристика сезонов. [Текст] / Н.В. Колобов // Климат Казани. – Л.: Гидрометоеиздат, 1990. – С. 100-111.

98. Колобов Н.В. Климат. [Текст] / Н.В. Колобов, Э.П. Наумов, М.А. Верещагин, Ю.П. Переведенцев // Научный путеводитель по Казани и окрестностям. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1990. – С. 20-29.

99. Корбут В.В. Антропогенные воздействия на природу – эволюция или деструкция экосистем? [Текст] / В.В. Корбут // Тезисы всесоюзного совещания «Влияние антропогенной трансформации ландшафта на население наземных позвоночных животных». Вып. 1. – М., 1987. – С. 7-10.

100. Королева Е.Г. Экологические подходы к классификации городских территорий в природоохранных целях. [Текст] / Е.Г. Королева, Л. Оливериусова // Биоиндикация в городах и пригородных зонах. Сборник научных статей. – М.: Наука, 1993. – С. 11-14.

101. Кузьмин С.Л. Земноводные и пресмыкающиеся северо-запада Москвы. [Текст] / С.Л. Кузьмин // Земноводные и пресмыкающиеся Московской области. – М.: Наука, 1989. – С. 48-60.

102. Кузьмин С.Л. Конспект фауны земноводных и пресмыкающихся России. [Текст] / С.Л. Кузьмин, Д.В. Семенов // М.: КМК, 2006. – 139 с.

103. Куранова В.Н. Особенности биологии амфибий и рептилий крупного города. [Текст] / В.Н. Куранова // Вопросы герпетологии. – Киев: Наукова думка, 1989. – С. 132-133.

104. Лада Г.А. Методы исследования земноводных: научно-методическое пособие. [Текст] / Г.А. Лада, А.С. Соколов // –Тамбов, 1999. – 75 с.

105. Лаптева Н.Н. Физико-географическая характеристика территории. [Текст] / Н.Н. Лаптева // Климат Казани. – Л.: Гидрометоеиздат, 1990. –С. 4-8.

106. Лаптева Н.Н. Природные ландшафты и их антропогенные изменения. [Текст] / Н.Н. Лаптева, Ф.Ф. Бойко // Научный путеводитель по Казани и окрестностям. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1990. – С. 38-53

107. Лебединский А.А. Земноводные в условиях урбанизированной территории. [Текст] / А.А. Лебединский // Автореф. дисс. канд. биол. наук. – М., 1984 –24 с.

108. Малимонов В.В. Предварительная оценка распространения пресмыкающихся в окрестностях Екатеринбургского городской агломерации. [Текст] / В.В. Малимонов, В.Л. Вершинин // Вопросы герпетологии. Материалы первого съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского.– Пущино – Москва: МГУ, 2001. – С. 184-185.

109. Марков Г.С. Первая находка кариолизуса у прыткой ящерицы в Казахстане. [Текст] / Г.С. Марков, В.Г. Ваккер, М.И. Яворский // Герпетология. Сб. науч. трудов. – Краснодар, Кубан. Гос. ун-т., 1979. – С. 81 – 89.

110. Марков М.В. Растительность Татарии. [Текст] – Казань, Татгосиздат, 1948. – 128 с.

111. Мисюра А.Н. Некоторые вопросы экотоксикологии бесхвостых амфибий и рептилий в техногенных регионах. [Текст] / А.Н. Мисюра // Вопросы герпетологии. – Киев: Наукова думка, 1989. – С. 166-167.

112. Мисюра А.Н. Экология фонового вида амфибий центрального степного Приднепровья в условиях промышленного загрязнения водоемов. [Текст] / А.Н. Мисюра // Автореф. дис. канд. биол. наук. – М., 1989. – 17 с.

113. Мозжерин В.И. Гидрология. [Текст] / В.И. Мозжерин, А.Н. Шарифуллин // Научный путеводитель по Казани и окрестностям. – Казань: изд-во Казанского ун-та, 1990. – С. 30-37.

114. Окулова Н.М. Пресмыкающиеся Подмосковья. [Текст] / Н.М. Окулова, В.М. Галушин, С.Б. Кувшинова // Материалы региональной конференции «Третья конференция герпетологов Поволжья». – Тольятти, 2003. – С. 56-59.

115. Павлов А.В. Эколого-морфологическая характеристика обыкновенной гадюки (*Vipera berus* L.) в зависимости от условий естественной и искусственной среды. [Текст] / А.В. Павлов // Автореф. дис. канд. биол. наук. – Казань, 1998. – 25 с.

116. Павлов А.В. Животный мир Республики Татарстан. Амфибии и рептилии. Методы их изучения. [Текст] / А.В. Павлов, Р.И. Замалетдинов //. – Казань, 2002. – 92 с.

117. Переведенцев Ю.П. Климат Казани. [Текст] / Ю.П. Переведенцев, М.А. Верещагин, Э.П. Наумов, К.М. Шанталинский // Экология города Казани. – Казань: «Фэн», 2005. – С. 43-52.

118. Пестов М.В. Эколого-фаунистическая характеристика и проблемы охраны амфибий и рептилий Нижегородской области. [Текст] / М.В. Пестов // Автореф. дисс. канд. биол. наук. – Нижний Новгород, 2004. – 24 с.

119. Пестов М.В. Амфибии и рептилии Нижегородской области. [Текст] / М.В. Пестов, Е.И. Маннапова, В.А. Ушаков, Д.П. Катунов, С.В. Бакка, А.А. Лебединский, Л.В. Турутина // Материалы к кадастру. – Н.Новгород, 2001. – 178 с.

120. Плохинский Н.А. Биометрия. [Текст] – М.: МГУ, 1970. – 368 с.

121. Попов В.А. Животный мир Татарии. Позвоночные. [Текст] / В.А. Попов, А.В. Лукин //. – Казань: Татарское кн. изд-во, 1988. – 248 с.

122. Порфирьев В.С. Изучение растительного покрова Казани и ее окрестностей. [Текст] / В.С. Порфирьев // Экология урбанизированных территорий. – Казань, 1987. – С. 12-19.

123. Прохоров В.Е. Общая характеристика наземной растительности города и его рекреационной зоны (на примере лесопарка «Лебяжье»). [Текст]

/ В.Е. Прохоров, М.Б. Фардеева // Экология города Казани. – Казань: «Фэн», 2005. – С. 148-158.

124. Пястолова О.А. Значение и методология биоиндикационных исследований герпетофауны. [Текст] / О.А. Пястолова, В.Л. Вершинин // Вопросы герпетологии. Материалы первого съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского. – Пущино – Москва: МГУ, 2001. – С. 242-243.

125. Растительность Европейской части СССР. [Текст] – Л.: Наука, 1980. – 429 с.

126. Рахимов И.И. Орнитологические комплексы урбанизированных ландшафтов Татарстана. [Текст] / И.И. Рахимов // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. – Казань, 1995. – С. 68-69.

127. Рахимов И.И. Влияние антропогенных факторов на характер распределения орнитофауны Республики Татарстан. [Текст] / И.И. Рахимов // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. – Казань, 1997. – С. 117-118.

128. Рахимов И.И. Авифауна Среднего Поволжья в условиях антропогенной трансформации естественных природных ландшафтов. [Текст] / И.И. Рахимов // Автореф. дисс. док. биол. наук. – М., 2002. – 42 с.

129. Рогова Т.В. Рекреационная динамика растительности на примере зеленой зоны Казани. [Текст] / Т.В. Рогова // Автореф. дисс. канд. биол. наук. – Свердловск, 1977. – 26с.

130. Рогова Т.В. Флора рекреационных территорий на примере лесопарка «Лебяжье». [Текст] / Т.В. Рогова, М.Б. Фардеева // Тезисы докладов конференции «Региональные проблемы экологии». ч. 1. – Казань, 1985. – С. 66-67.

131. Рузский М.Д. Результаты исследования земноводных и пресмыкающихся в Казанской губернии и местностях с нею смежных. [Текст] / М.Д. Рузский // Прил. к протоколам засед. о-ва естествоисп. при Имп. Казан. ун-те № 139. – Казань, 1894. – 8 с.

132. Салихова Ф.В. Изменения природной среды г. Казани (физико-географические особенности) и некоторые проблемы ее оптимизации. [Текст] / Ф.В. Салихова // Автореф. дисс. канд. геогр. наук. – М., 1980. – 17 с.

133. Семенов Д.В. К состоянию герпетофауны Москвы. [Текст] / Д.В. Семенов, О.А. Леонтьева // Земноводные и пресмыкающиеся Московской области. – М., Наука, 1989. – С. 60-70.

134. Сементовский В.М. Физико-географические экскурсии в окрестностях г. Казани. [Текст] / В.М. Сементовский, Н.И. Воробьев // – Казань, Татгосиздат, 1940. – 175 с.

135. Симкин Г.Н. Антропогенная трансформация фауны и преобразование естественных экосистем. [Текст] / Г.Н. Симкин // Тезисы всесоюзного совещания «Влияние антропогенной трансформации ландшафта на население наземных позвоночных животных». ч. 1. – М., 1987. – С. 4-7.

136. Смирина Э.М. О возможностях индивидуального и группового мечения сеголеток травяных лягушек (*Rana temporaria*). [Текст] / Э.М. Смирина // Бюлл. МОИП. Отд. биол. Т. 88. № 2. – М., 1983 а. – С. 49-52.

137. Смирина Э.М. Прижизненное определение возраста и ретроспективная оценка размеров тела жабы (*Bufo bufo*). [Текст] / Э.М. Смирина //Зоол. журн. т. LXII. Вып. 3. – М., 1983 б. – С. 437-444.

138. Смирина Э.М. Методика определения возраста амфибий и рептилий по слоям в кости. [Текст] / Э.М. Смирина // Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. – Киев, 1989. – С. 144-153.

139. Соколина Ф.М. Гематология пресмыкающихся. [Текст] / Ф.М. Соколина, А.В. Павлов, Р.Х. Юсупов // Методическое пособие к курсу герпетология, большому практикуму и спецсеминарам. – Казань, 1997. – 31 с.

140. Стенко М.И. Приготовление, фиксация и окраска мазков. [Текст] / М.И. Стенко, Н.И. Бокуняева, Ю.С. Жевелик, Р.П. Золотницкая, С.Т. Ильина, М.И. Кореневская, Н.А. Макарова, Р.Л. Марцишевская, Г.П. Молотилова, В.Т. Морозова, А.С. Циркина, М.Н. Шалфеева // Справочник по

клиническим и лабораторным методам исследования. – М.: Медицина, 1975. 384 с. – С. 38.

141. Табачишин В.Г. Эколого-морфологическая характеристика живородящей ящерицы (*Lacerta vivipara, Lacertidae*) юга Европейской части России. [Текст] / В.Г. Табачишин, Е.В. Завьялов, Г.В. Шляхтин // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии. Сб. науч. трудов. Вып. № 4. – Тольятти, 2000. – С. 34 – 39.

142. Тарасенко С.Н. Некоторые гематологические характеристики различных представителей герпетофауны техногенных экосистем. [Текст] / С.Н. Тарасенко // Вопросы герпетологии. – Киев: Наукова думка, 1989. – С. 247-248.

143. Тарасов Г.А. Термический режим. [Текст] / Г.А. Тарасов // Климат Казани. – Л.: Гидрометоеиздат, 1990. – С. 42-56.

144. Таращук С.В. Антропические преобразования герпетофауны степного ландшафта Северо-западного Причерноморья. [Текст] / С.В. Таращук // Вопросы герпетологии. – Киев: Наукова думка, 1989. – С.249-250.

145. Тертышников М.Ф. Среда обитания. [Текст] / М.Ф. Тертышников, Н.В. Щепотьев, В.Л. Булахов, Н.Ф. Константинова, И.С. Даревский, Г.П. Лукина, Н.А. Рашкевич, Н.М. Окулова, З.П. Хонякина, А.Б. Стрельцов, М.И. Щербань, Л.М. Смеловский, С.П. Чащин, Н.А. Литвинов, В.К. Жаркова, А.С. Баранов, Г. Добровольская, К. Шафраньска // Прыткая ящерица. Монографическое описание вида. Под ред. А.В. Яблокова. – М.: Наука, 1976 а. – С. 162-178.

146. Тертышников М.Ф. Поведение и активность. [Текст] / М.Ф. Тертышников, А.С. Баранов, А.В. Яблоков, В.И. Борисов, П.А. Рашкевич, В.А. Кутузова, Г.П. Лукина, С.П. Чащин, Н.А. Литвинов, Е.Н. Инщикова, А.Ю. Стрельцов // Прыткая ящерица. Монографическое описание вида. Под ред. А.В. Яблокова. – М.: Наука, 1976 б. – С. 252-272.

147. Тертышников М.Ф. Прыткая ящерица как консумент и продуцент. [Текст] / М.Ф. Тертышников, А.В. Яблоков, А.С. Баранов, А.В.

Валецкий, Н.М. Окулова, Г.П. Лукина, В.Е. Боченко, Н.А. Рашкевич, В.К. Жаркова, М.И. Щербань, Н.Н. Щербак // Прыткая ящерица. Монографическое описание вида. Под ред. А.В. Яблокова. – М.: Наука, 1976 в. – С. 292-302.

148. Тимофеев-Ресовский Н.В. Очерк учения о популяции. [Текст] / Н.В. Тимофеев-Ресовский, А.В. Яблоков, Н.В. Глотов // – М., 1973. – 280 с.

149. Ушаков В.А. Пути формирования герпетофауны урбанизированных территорий. [Текст] / В.А. Ушаков // Вопросы герпетологии. – Л., Наука, 1985. – С. 131-132.

150. Ушаков В.А. Об охране герпетофауны на урбанизированных территориях. [Текст] / В.А. Ушаков // Первая конференция герпетологов Поволжья. – Тольятти, 1995. – С. 56.

151. Ушаков В.А. Амфибии и рептилии в населенных пунктах. [Текст] / В.А. Ушаков, В.И. Гаранин // Вопросы герпетологии. – Л., 1973. – С. 185-187.

152. Ушкалова Л.П. Экология прыткой ящерицы в окрестностях г. Краснодара. [Текст] / Л.П. Ушкалова // Герпетология. Научные труды. Вып. 218. – Краснодар, Кубанский гос. ун - т, 1976. – С. 45.

153. Филонов К.П. Фауна наземных позвоночных города Мелитополя. [Текст] / К.П. Филонов // Синантропизация и доместикация животного населения. – Москва, 1969. – С. 90-91.

154. Хамидов Д.Х. Кровь и кроветворение у позвоночных животных. [Текст] / Д.Х. Хамидов, А.Т. Акилов, А.А. Турдыев // Издательство «Фан» УзССР, 1978. – 168 с.

155. Хамидов Д.Х. Электронномикроскопический атлас элементов гемопоэза позвоночных животных. [Текст] / Д.Х. Хамидов, А.А. Турдыев, К.Н. Нишанбаев // Издательство «Фан» УзССР, 1979. – 168 с.

156. Харитонов Н.П. Состояние и проблемы охраны земноводных и пресмыкающихся Московской области. [Текст] / Н.П. Харитонов //

Земноводные и пресмыкающиеся Московской области. – М., Наука, 1989. – С. 96-99.

157. Шайтан С.В. Методика эксперсс-анализа возрастного состава природных популяций пресмыкающихся. [Текст] / С.В. Шайтан // Герпетологический вестник. Том I, № 1, 1999. – С. 19-22.

158. Шалдыбин С.Л. Возрастная и половая структура популяции бесхвостых амфибий. [Текст] / С.Л. Шалдыбин // Природные ресурсы Волжско-Камского края. Вып 4. – Казань, 1976. – С. 112-117.

159. Шаландина В.Т. Природная среда в окрестностях Казани в XVI веке. [Текст] / В.Т. Шаландина, Н.А. Заболотникова // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. – Казань, 1997. – С. 126.

160. Шарпило В.П. Паразиты. [Текст] / В.П. Шарпило, Л.Е. Шур // Прыткая ящерица. Монографическое описание вида. Под ред. А.В. Яблокова. – М.: Наука, 1976. – С. 284 – 300.

161. Шарыгин С.А. К изучению роли микроэлементов в жизни ящериц. [Текст] / С.А. Шарыгин // Герпетология. Межвузовский сборник научных трудов. – Краснодар, 1979. – С. 46-52.

162. Шарыгин С.А. Геохимическая экология и полиморфизм некоторых амфибий и рептилий. [Текст] / С.А. Шарыгин // Физиологическая и популяционная экология. – Саратов, Изд-во Сарат. ун-та, 1983. – С. 41-43.

163. Шарыгин С.А Геохимическая экология и мониторинг окружающей среды. [Текст] / С.А. Шарыгин // Тезисы докладов конференции «Региональные проблемы экологии». ч. 1. – Казань, 1985. – С.46.

164. Шарыгин С.А. К геохимической экологии прыткой ящерицы. [Текст] / С.А. Шарыгин, Л.Н. Павлова, Н.А. Эйдельберг // Вопросы герпетологии. – Киев: Наукова думка, 1989. – С. 287-288.

165. Шарыгин С.А. Фенотипическая изменчивость и геохимическая экология некоторых настоящих ящериц Крыма. [Текст] / С.А. Шарыгин, В.Н. Попов // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии. Сборник научных трудов. Вып. 6. – Тольятти, 2003. – С. 110-116.

166. Шахтарин Г.Ю. Материалы к фауне и населению земноводных и пресмыкающихся Казани и ее окрестностей. [Текст] / Г.Ю. Шахтарин // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан. – Казань, 1997. – С.127.

167. Шляхтин Г.В. Методика полевых исследований экологии амфибий и рептилий. [Текст] / Г.В. Шляхтин, В.Л. Голикова // Учебное пособие. – Саратов, Изд-во Саратовского ун-та, 1986. - 79 с.

168. Щербак Н.Н. Ареал. [Текст] / Н.Н. Щербак, Н.Г. Осташко, А.С. Баранов, А.М. Андрушко, М.А. Бакрадзе, В.И. Ведмедеря, В.И. Гаранин, В.Г. Ищенко, Г.П. Лукина, Н.М. Окулова, Н.А. Рашкевич, М.Ф. Тертышников, Л.Я. Топоркова, З.П. Хонякина, Ю.Г. Швецов, М.И. Щербань // Прыткая ящерица. Монографическое описание вида. Под ред. А.В. Яблокова. – М.: Наука, 1976. – С. 9 – 52.

169. Яблоков А.В. Структура популяции. [Текст] / А.В. Яблоков, А.С. Баранов, А.В. Валецкий, А.М. Андрушко, М.Ф. Тертышников, Г.П. Лукина, В.К. Жаркова, Г. Добровольская, К. Шафраньска, А.Б. Стрельнов, В.К. Щепотьев, Л.В. Турутина, Н.М. Окулова // Прыткая ящерица. Монографическое описание вида. Под ред. А.В. Яблокова. – М.: Наука, 1976. – С. 273-283.

170. Яковлев В.А. Компьютерные методы в зоологии. [Текст] // Учебно-методическое пособие. Ч. 1. – Казань, 2002. – 19 с.

171. Яковлев В.А. Компьютерные методы в зоологии. [Текст] // Учебно-методическое пособие. Ч. 2. – Казань, 2003. – 50 с.

172. Янчуревич О.В. Возрастная структура травяной лягушки (*Rana temporaria L.*) в условиях урбанизированных ландшафтов. [Текст] / О.В. Янчуревич, С.В. Емельянчик, Г.С. Белязюн, М.В. Левицкая // Сборник материалов II Всероссийской научной конференции «Принципы и способы сохранения биоразнообразия». – Йошкар – Ола: Мар. Гос. ун-т. – 2006. – С. 38-40.

173. Ярофке Дитмар. Рептилии. Болезни и лечение. [Текст] / Дитмар Ярофке, Юрген Ланде. // Пер. с нем. И. Кравец. – М.: «Аквариум», 1999 – 324 с.

174. Agar N.S. Studies on the blood of Australian Elapid snakes - Red cell enzymes and glycolytic intermediates. [Text] / N.S. Agar, P.G. Board, M.A. Gruca, R. Shine. // Comp. Biochem. Physiol. Vol. 56B, 1977. p. 357-360.

175. Aguna M.L. Hematologia normal de *Iguana iguana* (Linne, 1758). Aspectos citomorphologicos y comparaciones intraespecificas. [Text] / M.L. Aguna // Carib. J. Sci., Vol.15 (1-2), 1975. p. 71-78.

176. Alberio S.O. Cytochemical and functional characterization of blood and inflammatory cells from the lizard *Ameiva ameiva*. [Text] / S.O. Alberio, J.A. Diniz, E.O. Silva, W. de Souza, R.A. Da Matta // Tissue and Cell, № 37, 2005. p. 193–202.

177. Azevedo A. Cytochemical characterization of eosinophilic leukocytes circulating in the blood of the turtle (*Chrysemys dorbignih*). [Text] / A. Azevedo, L.O. Lunardi // Acta Histochem. Vol. 105(1) 2003. p. 99–105.

178. Berry K.H. Guidelines for the field evaluation of desert tortoise health and disease. [Text] / K.H. Berry, M.M. Christopher // J. Wildl. Dis. № 37, 2001. p. 427–450.

179. Bounous D.I. Cytochemical staining and ultrastructural characteristics of peripheral blood leucocytes from the Yellow rat snake *(Elaphe obsoleta quadrivitatta)*. [Text] / D.I. Bounous, T.K. Dotson, R.L. Brooks, E.C. Ramsay // Comp. Haematol. Int. № 6, 1996. p. 86-91.

180. Burger J. Use of skin and blood as nonlethal indicators of heavy metal contamination in Northern Water snakes (*Nerodia sipedon*). [Text] / J. Burger, K.R. Campbell, T.S. Campbell, T. Shukla, C. Jeitner, M. Gochfeld // Arch. Environ. Contam. Toxicol. № 49, 2005. p. 232–238.

181. Canfield P.J. Comparative cell morphology in the peripheral blood film from exotic and native animals. [Text] / P.J. Canfield // Aust. Vet. J. № 76, 1998. p. 793-800.

182. Castanet B.J. Introductions to the skeletocronological method in amphibians and reptilies. [Text] / B.J. Castanet, E.M. Smirina // Annales des Sciences Natuelles Zoologie. 13 Serie. 1990. vol. 11. – p. 191-196.

183. Carvalho R.L. Morphological, cytochemical, and ultrastructural observations on the blood cells of the reptile *Tupinambis merianae* (Squamata). [Text] / R.L. Carvalho, M.M. Antoniazzi, C. Jared, A.M.J. Silva, A.A. Santos, M.I. Egami // Comp. Clin. Pathol. Vol. 15, 2006. – p. 169–174.

184. Cuadrado M. Hematology and clinical chemistry in dystocic and healthy post-reproductive female chameleons. [Text] / M. Cuadrado, C. Diaz-Paniagua, M.A. Quevedo, J.M. Aguilar, I.M. Prescott // Journal of Wildlife Diseases, Vol. 38, № 2, 2002. – p. 395–401.

185. Dabrowski Z. Haematopoiesis in snakes (Ophidia) in early postnatal development. [Text] / Z. Dabrowski, I.S. Sano Martins, Z. Tabarowski, E. Witkowska-Pelc, D.D. Spadacci Morena, K. Spodaryk, D. Podkowa // Cell Tissue Res. № 328, 2007. – p. 291–299.

186. Davis A.K. Intraerythrocytic inclusion bodies in painted turtles (*Chrysemys picta picta*) with measurements of affected cells. [Text] / A.K. Davis, K.L. Holcomb // Comp. Clin. Pathol. № 17, 2008. – p. 51–54.

187. Duguy R. Biology of the reptilia. [Text] / R. Duguy // Gans, ed., Vol. 3, Morphology C, N. York, Academic Press, 1970. – p. 93-104.

188. Eggert C. Age structure of a spadefoot toad *Pelobates fuscus* (Pelobatidae) population. [Text] / C. Egger, R. Guyetant // Copeia, № 4, 1999. – p. 1127-1130.

189. Eliman M.M. Hematology and plasma chemistry of the Inland bearded dragon, *Pogona vitticeps*. [Text] / M.M. Eliman // Bull. Ass. Rep. Amph. Vet., Vol. 7, № 4, 1997.

190. Garanin W.I. Die urbanization und die Herpetofauna. [Text] / W.I. Garanin // Vertebrata Hung. 21 (1982). – p. 141-145.

191. Ishchenko V.G. Population biology in amphibians. [Text] / V.G. Ishchenko // Sov. Sci. Rev. F. Physiol. Gen. Biol. Vol. 3. 1989. – p. 119-155.

192. Ishchenko V.G. Problems of demography and declining populations of some Euroasiatic brown frogs. [Text] / V.G. Ishchenko // Russ. J. Herpetol. Vol.3, No. 2, 1996. – p. 143-151.

193. Ishchenko V.G. Growth of brown frogs of fauna of Russia: some problems of study of growth in amphibians. [Text] / V.G. Ishchenko // Herpetologia Petropolitana, St.-Petersburg, 2005. – p. 153 – 157.

194. Jaensch S.M. Peripheral erythrophagocytosis in two reptiles. [Text] / S.M. Jaensch, S.R. Raidal // Comp. Clin. Path. № 15, 2006. – p. 113–116.

195. Jakob C. How to cope with periods of drought? Age at maturity, longevity, and growth of marbled newts (*Triturus marmoratus*) in Mediterranean temporary ponds. [Text] / C. Jakob, C. Miaud, A.J. Crivelli, M. Veith // Can. J. Zool. № 81, 2003. – p. 1905–1911.

196. Kalyabina S.A. Phylogeography and systematics of *Lacerta agilis* based on mitochondrial cytochrome ***B*** gene sequences: First results. [Text] / S.A. Kalyabina, K.D. Milto, N.B. Ananjeva, L. Legal, U. Joger, M. Wink // Russ. J. Herpetol. Vol. 8, No. 2, 2001. – p. 149 – 158.

197. Khonsue W. Age determination by skeletochronology of *Rana nigrovittata*, a frog from tropical forest of Thailand. [Text] / W. Khonsue, M. Matsui, Y. Misawa // Zoological science. № 17, 2000. – p. 253–257.

198. Khonsue W. Age determination of Wrinkled Frog, *Rana rugosa* with special reference to high variation in postmetamorphic body size (Amphibia: Ranidae). [Text] / W. Khonsue, M. Matsui, T. Hirai, Y. Misawa // Zoological science. 2001 a, № 18. – p. 605–612.

199. Khonsue W. A comparison of age structures in two populations of a Pond frog *Rana nigromaculata* (Amphibia: Anura). [Text] / W. Khonsue, M. Matsui, T. Hirai, Y. Misawa // Zoological science. 2001 b, № 18. – p. 597–603.

200. Knotkova Z. Blood cell morphology and plasma biochemistry in Russian tortoises (*Agrionemys horsfieldi*). [Text] / Z. Knotkova, j. Doubek, Z. Knotek, P. Hajkova // Acta Vet. Brno, № 71, 2002. – p. 191–198.

201. Kulkarni J.T. Age related changes in ovarian follicular kinetics in the Indian skipper frog *Rana cyanophlyctis* (Sehn.). [Text] / J.T. Kulkarni, K. Pancharatna // J. Biosci., Vol. 21, № 5, Sept. 1996. – p. 699-710.

202. Kutrup B. Age structure in two populations of *Triturus vittatus ophryticus* at different altitudes. [Text] / B. Kutrup, U. Bulbul, N. Yilmaz // Amphibia-Reptilia. № 26, 2005. – p. 49-54.

203. Leceta J. Interdigitating cells in the thymus of the turtle *Mauremys caspica*. Possible relationships to macrophages. [Text] / J. Leceta, A. Villena, B. Razquin, J. Fonfria, A. Zapata // Cell Tissue Res. № 238, 1984. – p. 381-385.

204. Lima V. Age structure and growth pattern in two populations of the golden-striped salamander *Chioglossa lusitanica* (Caudata, Salamandridae). [Text] / V. Lima, J.W. Arntzen, N.M. Ferrand // Amphibia-Reptilia, № 22, 2000. – p. 55-68.

205. Lopez-Olvera J.R. Effect of venipuncture site on hematologic and serum biochemical parameters in Marginated tortoise (*Testudo marginata*). [Text] / J.R. Lopez-Olvera, J. Montane, I. Marco, A. Martınez-Silvestre, J. Soler, S. Lavin // J. Wild. Dis. Vol. 39(4), 2003. – p. 830–836.

206. Martinez-Silvestre A. Morphology, cytochemical staining, and ultrastructural characteristics of the blood cells of the giant lizard of El Hierro (*Gallotia simonyi*). [Text] / A. Martinez-Silvestre, I. Marco, M.A. Rodriguez-Dominguez, S. Lavin, R. Cuenca // Research in Veterinary Science Vol. 78, 2005. – p. 127–134.

207. Martof B. Territoriality in the green frog *Rana clamitans*. [Text] / B. Martof // Ecology. 1953. Vol. 34. № 1. – p. 165-174.

208. Marunouchi J. Validity of back-calculation methods of body size from phalangeal bones: an assesment using data for *Rana japonica*. [Text] / J. Marunouchi, T. Kusano, H. Ueda // Current Herpetology. Vol. 19. No. 2. Dec. 2000. – p. 81-89.

209. Mayer J. Characterizing the hematologic and plasma chemistry profiles of captive Chinese water dragons, *Physignathus cocincinus*. [Text] / J.

Mayer, J. Knoll, C. Innis, M.A. Mitchell // J. Herp. Med. Surgery. Vol. 15, № 3, 2005. – p. 16-23.

210. Metin K. Blood cell morphology and plasma biochemistry of the captive European Pond turtle *Emys orbicularis*. [Text] / K. Metin, O. Turkozan, F. Kargin, Y. Basimoglu Koca, E. Taskavak, S. Koca // Acta. Vet. Brno, № 75, 2006. – p. 49–55.

211. Miaud C. Variations in age, size at maturity and gestation duration among two neighbouring populations of the alpine salamander (*Salamandra lanzai*). [Text] / C. Miaud, F. Andreone, A. Riberon, S. De Michelis, V. Clima, J. Castanet, H. Francillon-Vieillot, R. Guyetant // J. Zool., Lond. № 254, 2001. – p. 251-260.

212. Montali R.J. Comparative pathology of inflamination in the higher Vertebrates (Reptiles, Birds and Mammals). [Text] / R.J. Montali // Reprinted from the Journal of Comparative Pathology. Vol. 99, No. 1. June 1988. 26 p.

213. Morrison C. Altitudinal variation in the age at maturity, longevity, and reproductive lifespan of Anurans in subtropical Queensland. [Text] / C. Morrison, J.M. Hero, J. Browning // Herpetologica, Vol. 60, № 1, 2004. – p. 34–44.

214. Mouden H. Skeletochronology and mark-recapture assessments of growth in the North African agamid lizard (*Agama impalearis*). [Text] / H. Mouden, M. Znari, R.P. Brown // J. Zool., Lond. (1999) 249. – p. 455-461.

215. Munoz F.J. In vitro proliferation of blood, spleen and thymus leukocytes from the turtle *Mauremys caspica*. [Text] / F.J. Munoz, M. De la Fuente // Comparative Biochemistry and Physiology Part C 134, 2003. – p. 303–309.

216. Mussart N.B. Age, sex, year season, and handling system modify the leukocytal parameters from captive *Caiman latirostris* and *Caiman yacare* (Crocodylia: Alligatoridae). [Text] / N.B. Mussart, N.N. Barboza, S.A. Fioranelli, G.A. Koza, W.S. Prado, J.A. Coppo // Rev. vet. Vol. 17, 2006. – p. 3–10.

217. Parker O.S. Some blood values of the Western Diamond-back rattlesnake (*Crotalus atrox*) from South Texas. [Text] / O.S. Parker, R.H. McCoy // Journal of Wildlife Diseases Vol. 13, 1977. – p. 269-272.

218. Pejrilova S. Age-related changes of the haematological profile in Green iguana (*Iguana iguana rhinolopha*). [Text] / S. Pejrilova, Z. Knotkova, Z. Knotek, V. Vrbas // Acta Vet. Brno, № 73, 2004. – p. 305–312.

219. Roitberg E.S. The relationship between body length and femur thickness in *Lacerta agilis boemica* and *L. strigata*. Implications for growth inferences from skeletochronological data. [Text] / E.S. Roitberg, E.M. Smirina // Herpetologia Petropolitana, St.-Petersburg, 2005. – p. 298 – 300.

220. Roitberg E.S. Age and size structure of some populations of the lizards *Lacerta agilis boemica* and *L. strigata* from Eastern North Caucasus. [Text] / E.S. Roitberg, E.M. Smirina // Scientia Herpetologica. Vol. 1, № 8, 2006 а. – p. 224-228.

221. Roitberg E.S. Age, body size and growth of *Lacerta agilis* and *L. strigata*: a comparative study of two closely related lizard species based on skeletochronology. [Text] / E.S. Roitberg, E.M. Smirina // Herpetological journal, Vol. 16, 2006 б. – p. 133-148.

222. Puerta M. Haematology and plasma chemistry of male lizards, *Psammodromus algirus.* Effects of testosterone treatment. [Text] / M. Puerta, M. Abelenda, A. Salvador, J. Martin, P. Lopez, J.P. Veiga // Comp. Haematol. Int. Vol. 6, 1996. – p. 102-106.

223. Sakulwira K. The structure of red blood cells, white blood cells and thrombocytes in freshwater crocodiles (*Crocodylus siamensis*). [Text] / K. Sakulwira, W. Klomklew, S. Vethchagarun, W. Pothiwong // Thai J. Vet. Med. Vol. 34 No. 1, 2004. – p. 83-90.

224. Sevinc M. Erythrocyte measurements in *Lacerta rudis* (Reptilia, Lacertidae). [Text] / M. Sevinc, I.H. Ugurtas, H.S. Yildirimhan // Turk. J. Zool. № 24, 2000. – p. 207–209.

225. Sigueko Sano-Martins I. Haematopoiesis and a new mechanism for the release of mature blood cells from the bone marrow into the circulation in snakes (Ophidia). [Text] / I. Sigueko Sano-Martins, Z. Dabrowski, Z. Tabarowski,

E. Witkowska-Pelc, D. Denelle Spadacci Morena, K. Spodaryk // Cell Tissue Res. № 310, 2002. – p. 67–75.

226. Silva E.O. Blood monocyte alteration caused by a hematozoan infection in the lizard *Ameiva ameiva* (Reptilia: Teiidae). [Text] / E.O. Silva, J.P. Diniz, S. Alberio, R. Lainson, W. de Souza, R.A. DaMatta // Parasitol. Res. № 93, 2004. – p. 448–456.

227. Tabarowski Z. Peculiarities of hematopoiesis in snakes. [Text] / Z. Tabarowski, Z. Dabrowski, I.S. Sano Martins // Comparative Biochemistry and Physiology, Part A 148, 2007. – p. 104.

228. Troiano J.C. Haematological reference intervals of the South American Rattlesnake *(Crotalus durissus terrificus*, Laurenti, 1768) in captivity. [Text] / J.C. Troiano, J.C. Vidal, J. Gould, E. Gould // Comparative Haematology International, № 1, 1997. – p. 109-112.

229. Troiano J.C. Haematological and blood chemical values from *Bothrops ammodytoides* (Ophidia-Crotalidae) in captivity. [Text] / J.C. Troiano, J.C. Vidal, E.F. Gould, G. Malinskas, J. Gould, M. Scaglione, L. Scaglione, J.J. Heker, C. Simoncini, H. Dinapoli // Comparative Haematology International, № 9, 1999. – p. 31-35.

230. Ugurtas I.H. Erythrocyte size and morphology of some tortoises and turtles from Turkey. [Text] / I.H. Ugurtas, M. Sevinc, H.S. Yildirimhan // Zoological Studies Vol. 42, № 1, 2003. – p. 173-178.

231. Whiting S.D. Blood chemistry reference values for two ecologically distinct populations of foraging green turtles, eastern Indian Ocean. [Text] / S.D. Whiting, M.L. Guinea, C.J. Limpus, K. Fomiatti // Comp. Clin. Pathol. № 16, 2007. – p. 109–118.

232. Work T.M. Assessing humoral and cell-mediated immune response in Hawaiian green turtles, *Chelonia mydas*. [Text] / T.M. Work, G.H. Balazs, R.A. Rameyer, S.P. Chang, J. Berestecky // Veterinary Immunology and Immunopathology. № 74, 2000. – p. 179-194.

233. Zapata A. Reptilian bone marrow. An ultrastructural study in the spanish lizard, *Lacerta hispanica*. [Text] / A. Zapata, J. Leceta, A. Villena // Journal of Morphology. Vol. 168, №. 2, 1981. – p. 137 – 149.

234. Znari M. Long-term variation in reproductive traits of Bibron's Agama, *Agama impalearis*, in Western Morocco. [Text] / M. Znari, E. Mouden, H. Francillon-Vieillot // African J. Herpetol., Vol. 51, № 1, 2002. – p. 57-68.

ПРИЛОЖЕНИЕ

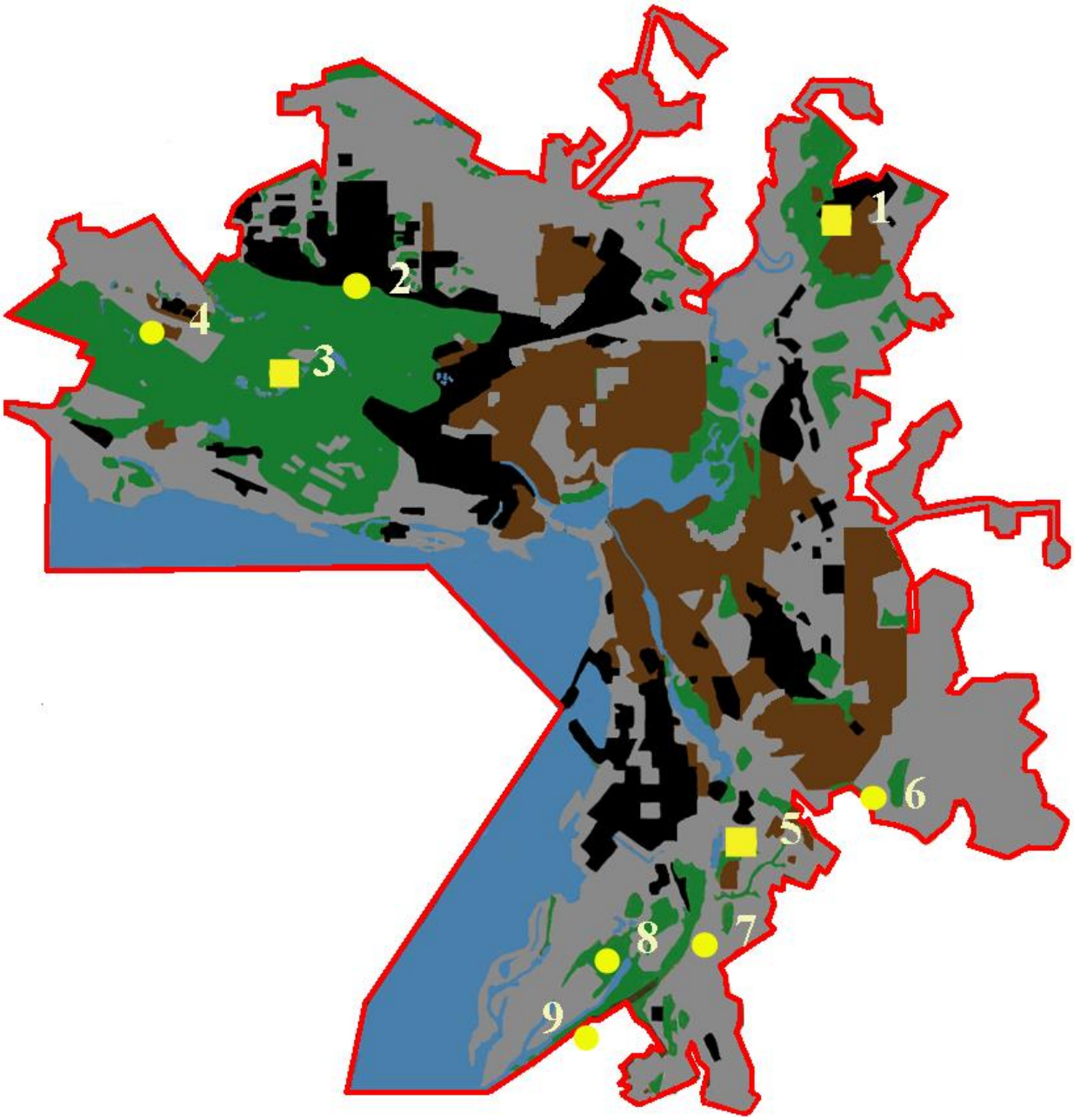


Рис. 1. Находки ломкой веретеницы на территории г. Казани

- до 2004 г. - после 2004г.

Пояснения к Рис. 1.

1. Окрестности пос. Мал. Дербышки (наши данные); 2. Окрестности завода «Оргсинтез» (Идрисова Л., личное сообщение); 3. Глубокие озера (наши данные); 4. Окрестности пос. Залесный; 5. Оз. Верхний Кабан (наши данные); 6. Лесопарк по ул. Дубравной (наши данные, Фурман А., Холостова Е., личное сообщение); 7. Пос. Мирный (наши данные); 8. Пос. Победилово и окрестности (наши данные); 9. Широколиственный лес южнее пос. Мирный.

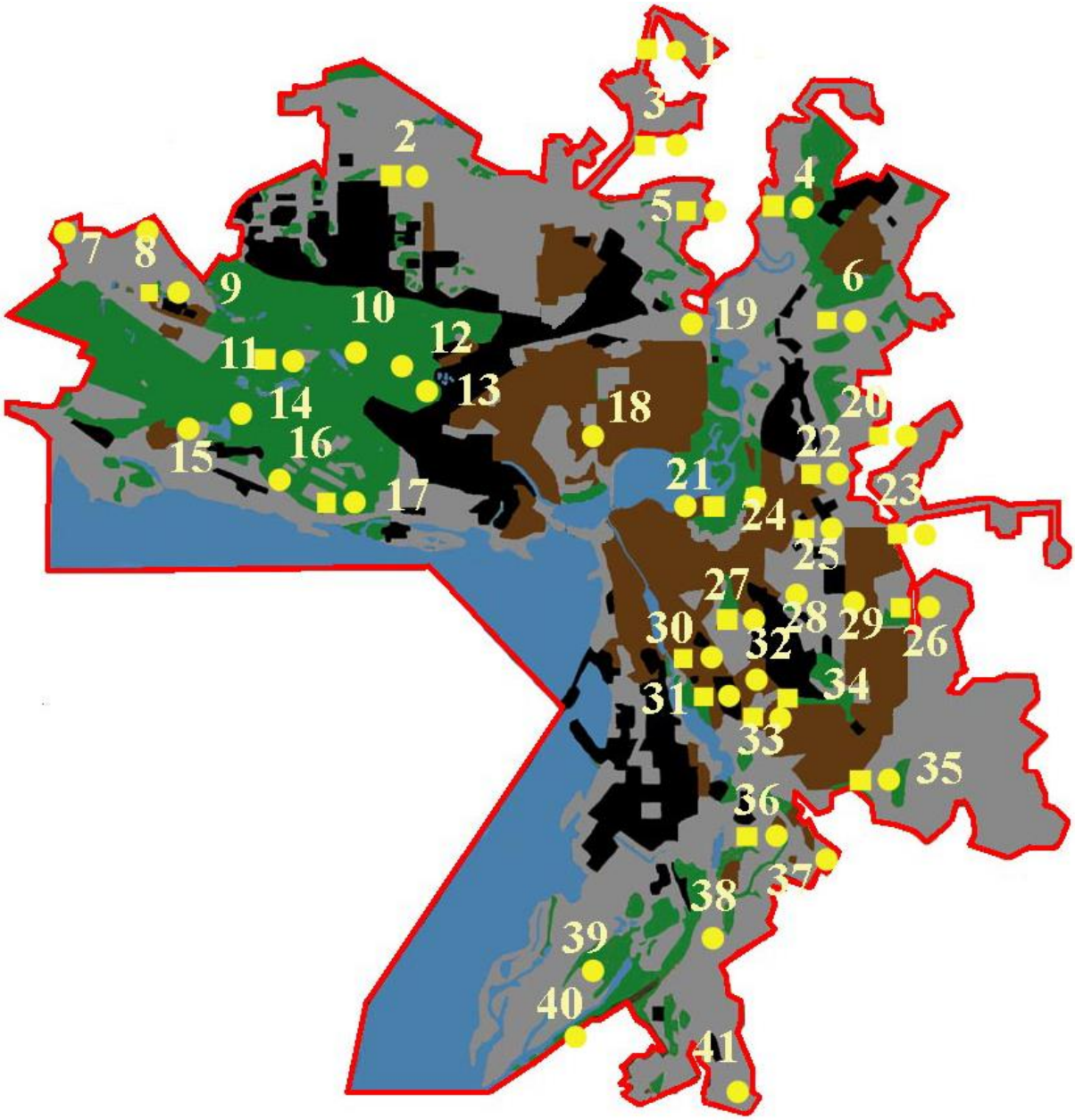


Рис. 2. Находки прыткой ящерицы на территории г. Казани

- до 2004 г. - после 2004г.

Пояснения к Рис. 2.

1. Заказник «Голубые озера» (наши данные); 2. Окрестности завода «Оргсинтез» (наши данные); 3. Пос. Кадышево (наши данные); 4. Сосновый лес у пос. Большие Дербышки (наши данные); 5. С. Борисоглебское (наши данные); 6. Пос. Дербышки (Шошева Н.В., курсовая работа КГУ, наши данные); 7. Пос. Новая Тура (наши данные); 8. Пос. Осиново (наши данные); 9. Пос. Залесный (наши данные); 10. Глубокие озера (наши данные); 11. Лебяжьи озера (Куршаков С.В., дипломная работа КГУ, наши данные); 12. Оз. Дряничка (наши данные); 13. Водоемы ТЭЦ.2 (наши данные); 14. Юдинский карьер (наши данные); 15. Пос. Юдино (наши данные); 16. Садовые участки в районе пос. Новое Аракчино (наши данные); 17 Пос. Старое Аракчино (Матвеева З.И., дипломная работа КГУ, наши данные); 18. Пустыри в районе ул. Чистопольской (наши данные); 19. Пос. Савиново (наши данные); 20. Ботсад КГУ (наши данные); 21. ЦПКиО им. Горького (Шошева Н.В., курсовая работа КГУ, наши данные); 22. ГЦЮН (наши данные); 23. Окр. пос. Большие и Малые Клыки (наши данные); 24. Арское кладбище (наши данные); 25. Старый аэропорт (Шошева Н.В., курсовая работа КГУ, наши данные); 26. С. Вознесенское (личное сообщение, наши данные); 27. Окр. пос. Ометьево (Шошева Н.В., курсовая работа КГУ, наши данные); 28. Пос. Дальний (наши данные); 29. Овраг в жилом массиве по ул. Минская (наши данные); 30. Зооботсад (Шошева Н.В., курсовая работа КГУ, наши данные); 31. Оз. Средний Кабан (наши данные); 32. Стадион у ст. метро «Горки» (наши данные); 33. Овраг у пос. Горки (наши данные); 34. Школьный сад по ул. Сыртлановой (наши данные); 35. Лесопарк по ул. Дубравной (наши данные); 36. Оз. Верхний Кабан (наши данные); 37. Садовые участки в окр. пос. Борисково (наши данные); 38. Пос. Мирный (наши данные); 39. Пос. Победилово (наши данные); 40. Лес южнее пос. Мирный (наши данные); 41. Окр. пос. Давликеево (наши данные).

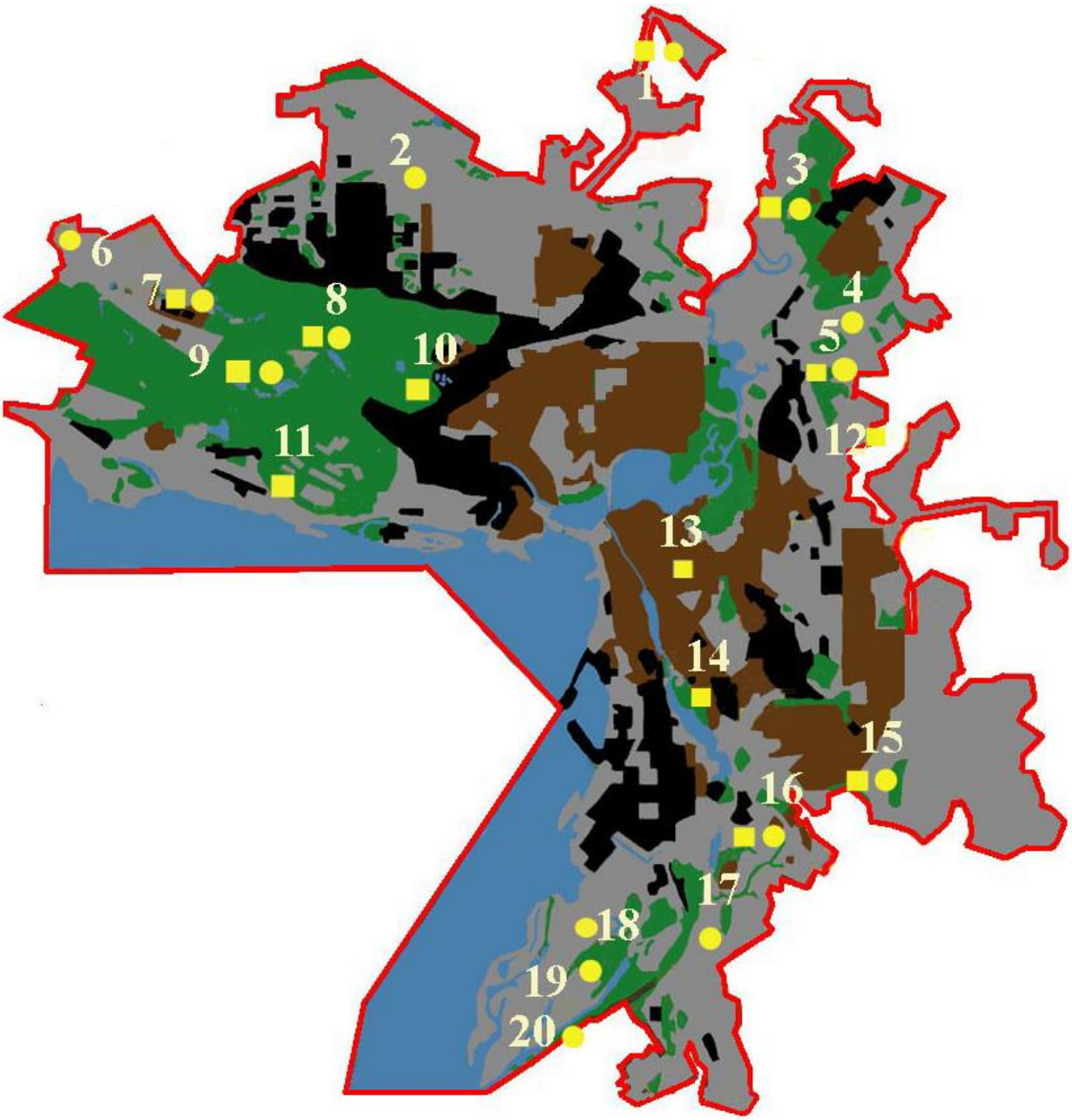


Рис. 3. Находки живородящей ящерицы на территории г. Казани

- до 2004 г. - после 2004г.

Пояснения к Рис. 3.

1. Заказник «Голубые озера» (наши данные); 2 Окрестности завода «Оргсинтез» (наши данные); 3. Сосновый лес у пос. Большие Дербышки (наши данные); 4. Пос. Дербышки (наши данные); 5. Лесопарк Нагорный (наши данные); 6. Пос. Новая Тура (наши данные); 7. Пос. Залесный (наши данные); 8. Глубокие озера (наши данные); 9. Лебяжьи озера (наши данные); 10. Водоемы ТЭЦ.2 (наши данные); 11. Садовые участки в районе пос. Новое Аракчино (Матвеева З.И., личное сообщение); 12. Ботсад КГУ (Нуртдинова Д.В., личное сообщение); 13. Сад Эрмитаж (Гаранин В.И., личное сообщение); 14. Оз. Средний Кабан (Шошева Н.В., курсовая работа КГУ); 15. Лесопарк на Дубравной (наши данные); 16. Оз. Верхний Кабан (наши данные); 17. Пос. Мирный (наши данные); 18. Окр. пос. Отары (наши данные); 19. Пос. Победилово (наши данные); 20. Лес южнее пос. Мирный (наши данные).

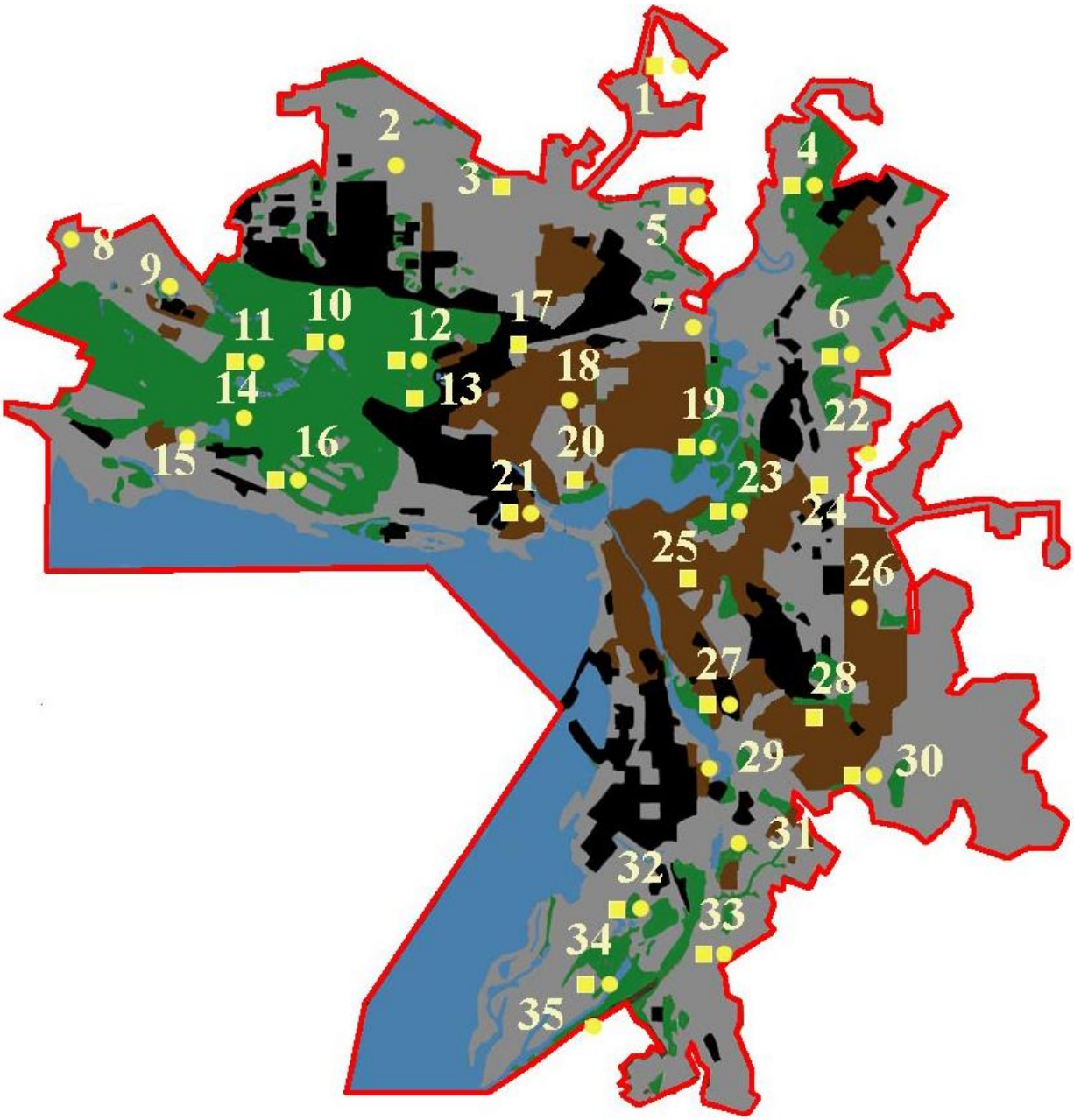


Рис. 4. Находки обыкновенного ужа на территории г. Казани

- до 2004 г. - после 2004г.

Пояснения к Рис. 4.

1. Заказник «Голубые озера» (наши данные); 2. Окрестности завода «Оргсинтез» (наши данные); 3. Пос. Северный (наши данные); 4. Сосновый лес у пос. Большие Дербышки (наши данные); 5. С. Борисоглебское (наши данные); 6. Лесопарк Нагорный (наши данные); 7. Пос. Савиново (наши данные); 8. Пос. Новая Тура (наши данные); 9. Пос. Залесный (наши данные); 10. Глубокие озера (наши данные); 11. Лебяжьи озера (Павлов П.В., курсовая работа КГУ, наши данные); 12. Оз. Дряничка (наши данные); 13. Водоемы ТЭЦ-2 (наши данные); 14. Юдинский Карьер (наши данные); 15. Пос. Юдино (наши данные); 16. Садовые участки в районе пос. Новое Аракчино (наши данные); 17. Пос. Левченко (наши данные); 18. Жилые дома по ул. Воровского (МЧС РТ); 19. Долина р. Казанка у 39 квартала (Шошева Н.В., курсовая работа КГУ, наши данные); 20. Березовая роща в районе ул. Гривской (наши данные); 21. Окр. ст. Лагерная (наши данные); 22. Ботсад КГУ (наши данные); 23. ЦПКиО им. Горького (наши данные); 24. ГЦЮН (Короткова Г.Г., личное сообщение); 25. Сад Эрмитаж (Гаранин В.И., личное сообщение); 26. Овраг в жилом массиве по ул. Минская (наши данные); 27. Оз. Средний Кабан (Шошева Н.В., курсовая работа КГУ, наши данные); 28. Школьный сад по ул. Сыртлановой (наши данные); 29. Жилой дом по ул. Авангардной (МЧС РТ); 30. Лесопарк по ул. Дубравной (наши данные); 31. Оз. Верхний Кабан (наши данные); 32. Окр. пос. Отары (наши данные); 33. Пос. Мирный (наши данные); 34. Окр. пос. Победилово (наши данные); 35. Лес южнее пос. Мирный (наши данные).

Таблица 1

Результаты мечения прытких ящериц *L. agilis* на территории Казани и Приказанья в 2004-2007 гг.

Места мечения животных	**2004 г.**	**2005 г.**			**2006 г.**			**2007 г.**
	Кол-во особей, меченых в этом году	**Кол-во пойманных особей, меченых в предыду-щем году**	**Кол-во особей, меченых в этом году**	**Кол-во пойманных особей, меченых в этом году**	**Кол-во пойманных особей, меченых в предыду-щих годах**	**Кол-во особей, меченых в этом году**	**Кол-во пойманных особей, меченых в этом году**	**Кол-во пойманных особей, меченых в предыду-щих годах**
ВКГПБЗ	**45**	**5**	**63**	**3**	**4**	**54**	**1**	**1**
частный сектор	**36**		**121**		**2**	**88**		**1**
пригородные парки	**36**		**118**			**76**		
многоэтажная застройка	**34**		**108**		**1**	**55**		
промзона	**29**		**73**			**56**		

а)

б)

Рис. 5. Самка *L. agilis* **(**овраги по ул. Минской**).**
Вид со спинной (а) и брюшной (б) сторон

а) б)

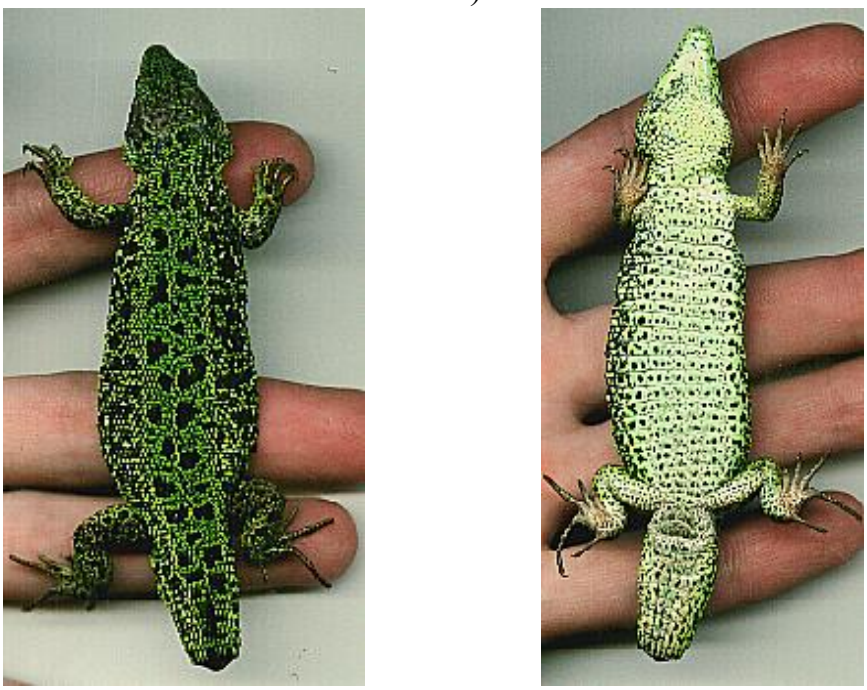


Рис.6. Самец №74 (Раифа). Вид со спинной (а) и брюшной (б) сторон

а) б)

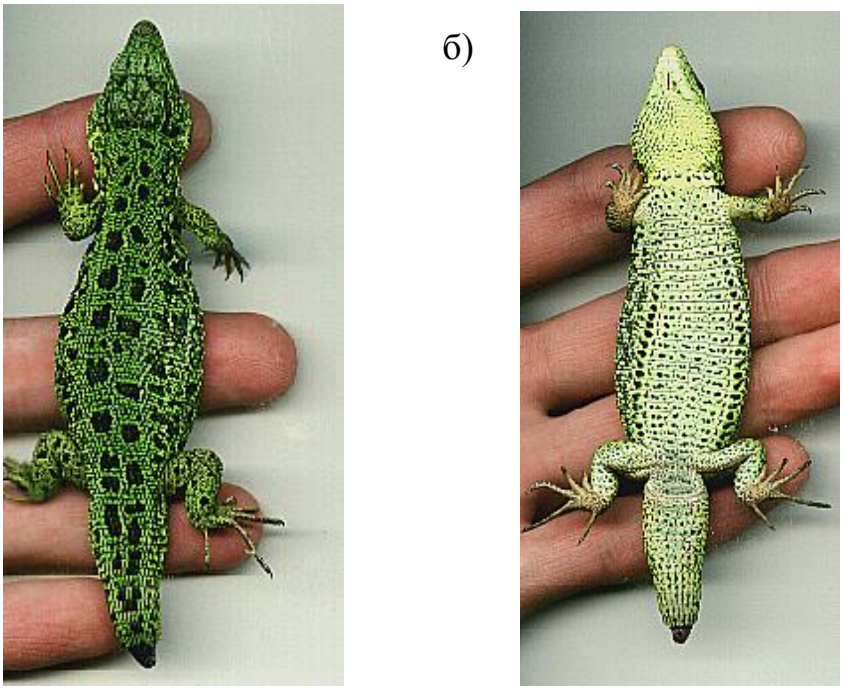


Рис.7. Самец № 46 (Раифа). Вид со спинной (а) и брюшной (б) сторон

Таблица 2.

Виды птиц и млекопитающих, отмеченные на территории г. Казани, в питании которых встречается прыткая ящерица (по Гаранину, 1976)

Вид	**Территории города, на которых зафиксированы встречи.**				
	Промзона города	**Многоэтажная застройка**	**Малоэтажная застройка**	**Пригородные участки**	**ВКГПБЗ**
Речная крачка				+	+
Серая цапля			+	+	+
Обыкновенная пустельга				+	
Кобчик			+	+	+
Полевой лунь			+	+	
Черный коршун	+	+	+	+	+
Сарыч	+		+	+	+
Обыкновенная неясыть					+
Серый сорокопут				+	+
Певчий дрозд				+	+
Скворец	+	+	+	+	+
Серая ворона	+	+	+	+	+
Грач	+	+	+	+	+
Сорока	+	+	+	+	+
Сойка				+	+
Обыкновен ный ёж			+		+
Обыкновенная бурозубка		+	+	+	+
Белка				+	+
Лисица			+	+	+
Енотовидная собака					+
Лесная куница				+	+
Барсук					+
Домашняя кошка	+	+	+		
Итого:	**7**	**7**	**13**	**18**	**20**

Таблица 3.

Плотность населения прыткой ящерицы на территориях с различным характером антропогенного воздействия (ос/га)

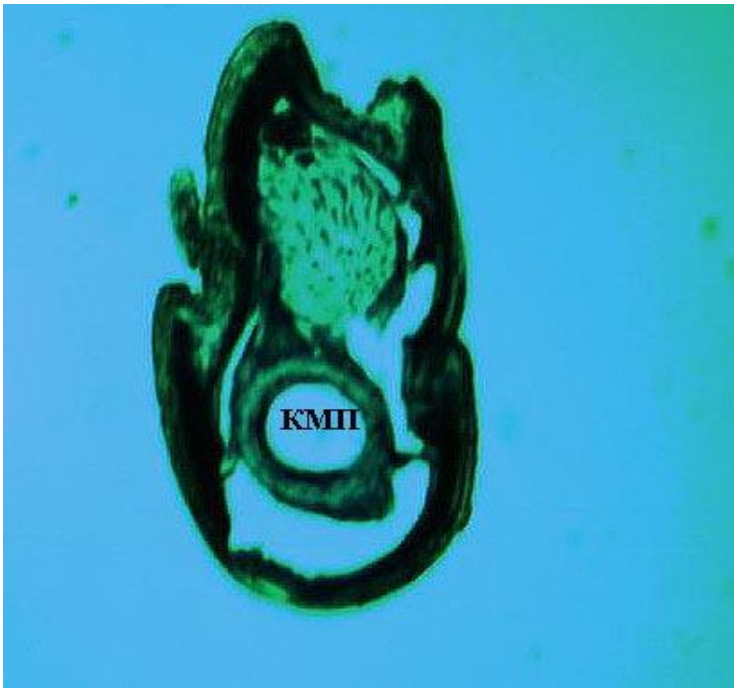
	промзона	**многоэтажная застройка**	**малоэтажная застройка и окрестные участки**	**пригородные парки и окрестнотси**	**ВКГПБЗ**
n	**27**	**29**	**29**	**27**	**30**
M+m	**68,21+7,76**	**236,91+23,38**	**354,84+45,44**	**140,92+8,37**	**68,09+7,54**
Med	**60,91**	**213,30**	**295,37**	**140,17**	**56,71**
min	**14,16**	**65,91**	**156,36**	**75,61**	**15,60**
max	**221,19**	**700,93**	**1475,41**	**266,82**	**179,94**

Таблица 4.

Доля травмированных особей среди самцов и самок прыткой ящерицы в различных зонах г. Казани

Территория	самцы		самки	
	n	травмированные, %	n	травмированные, %
промзона	31	58	47	25,5
зона многоэтажной застройки	27	29,6	55	47
зона малоэтажной застройки	47	46,8	74	33,8
зона пригородных лесопарков	53	35,8	86	22
чистая зона	27	40,7	58	15,5

а)



б)

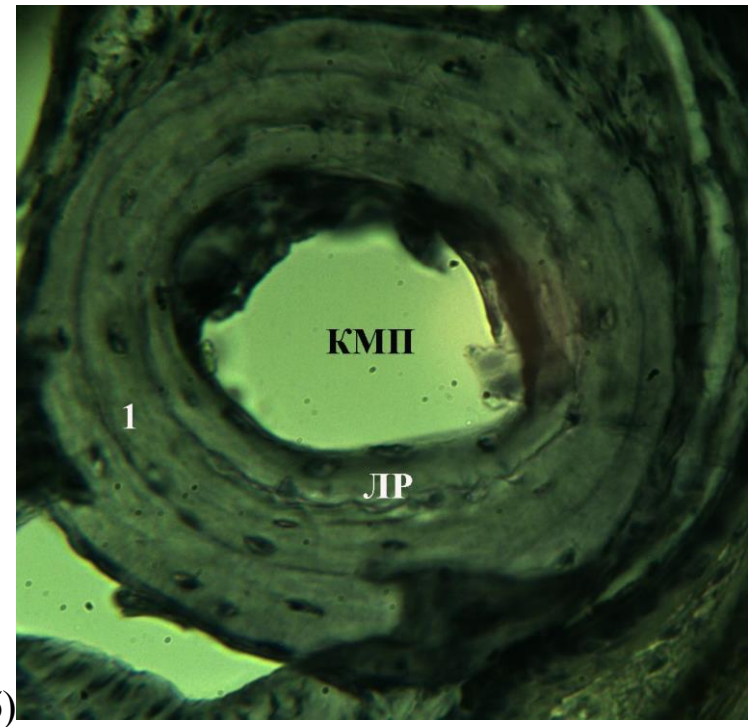
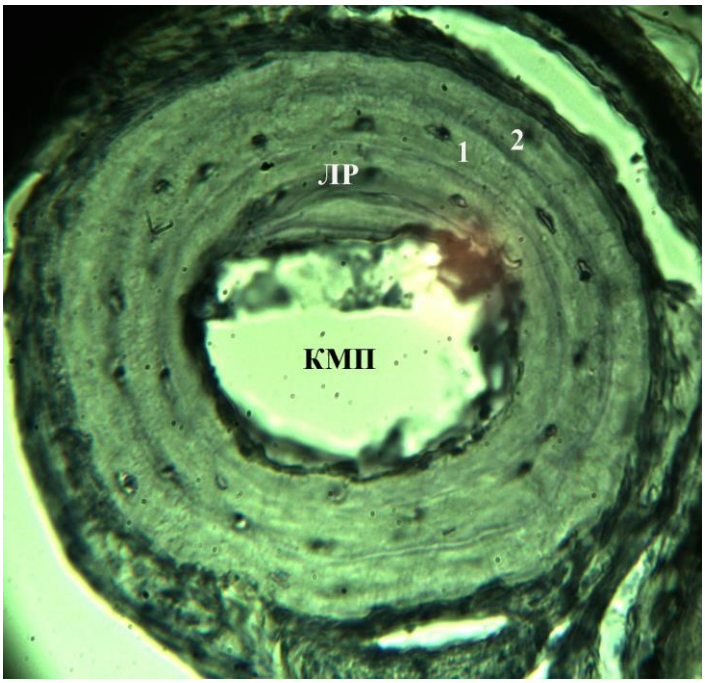


Рис. 8. Поперечные срезы через дистальную фалангу четвертого пальца задней конечности прыткой ящерицы

а - сеголеток; б – годовик (1+); КМП – костно-мозговая полость; ЛР – линия резорбции; 1 – номер линии склеивания, соответствующей периоду зимнего покоя.

а)



б)

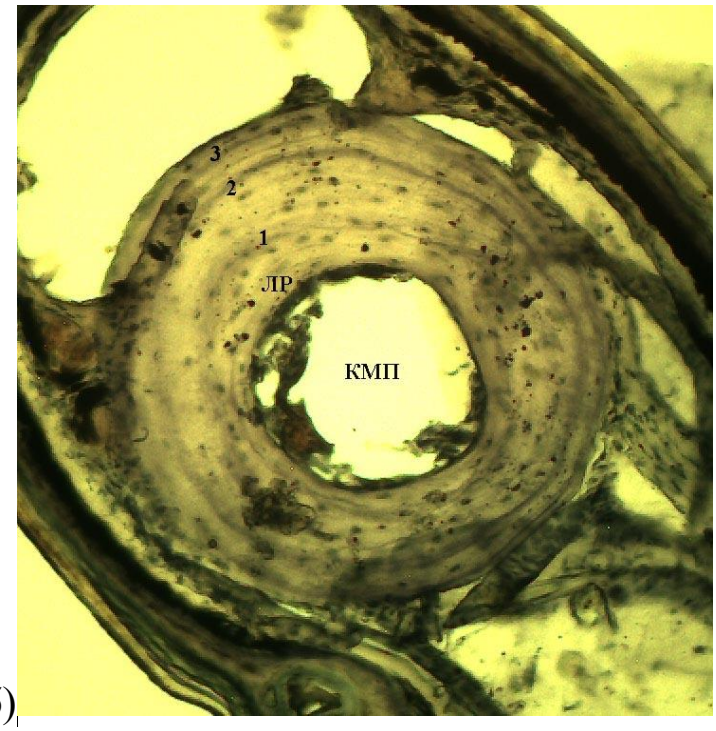
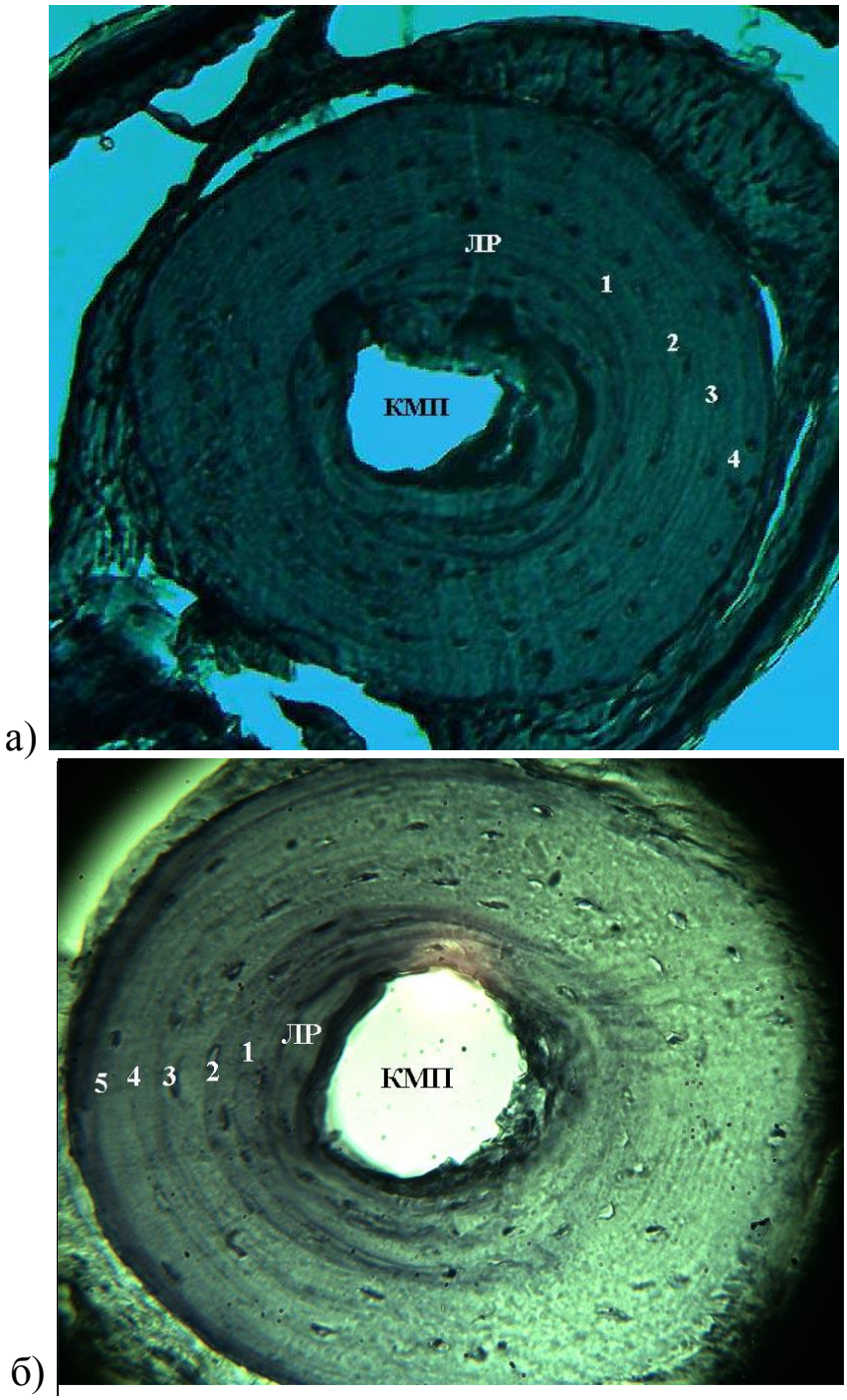


Рис. 9. Поперечные срезы через дистальную фалангу четвертого пальца задней конечности прыткой ящерицы

а – двухлетняя особь (2+); б – трехлетняя особь (3+); КМП – костно-мозговая полость; ЛР – линия резорбции; 1, 2, 3 – номера линий склеивания, соответствующих периодам зимнего покоя.



а)

б)

Рис. 10. Поперечные срезы через дистальную фалангу четвертого пальца задней конечности прыткой ящерицы

а – четырехлетняя особь (4+); б – пятилетняя особь (5+); КМП – костно-мозговая полость; ЛР – линия резорбции; 1, 2, 3, 4, 5 – номера линий склеивания, соответствующих периодам зимнего покоя.

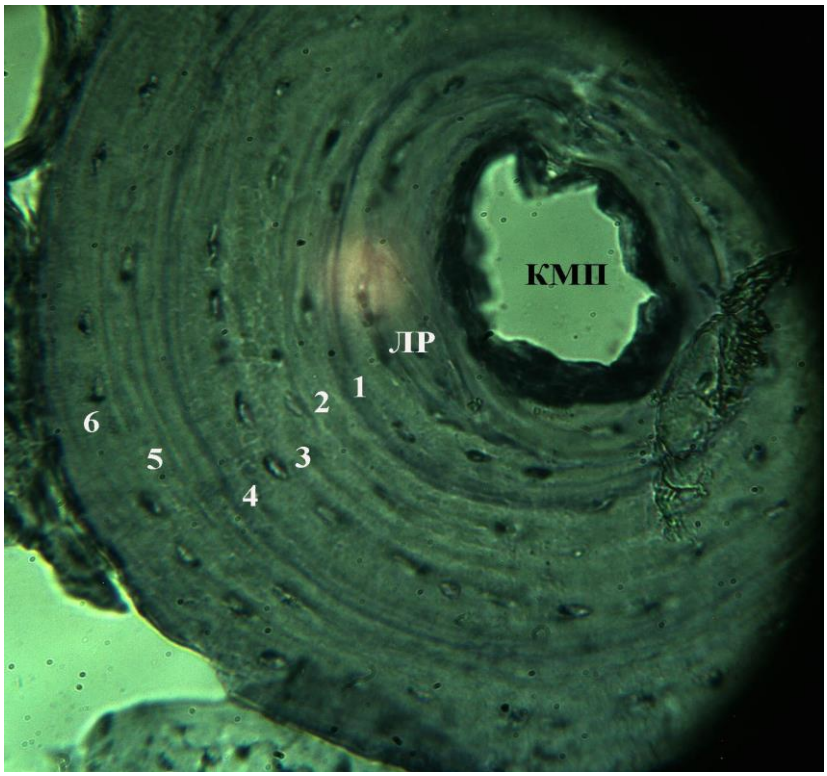


Рис. 11. Поперечный срез через дистальную фалангу четвертого пальца задней конечности прыткой ящерицы.

Шестилетняя особь (6+).

КМП – костно-мозговая полость; ЛР – линия резорбции; 1, 2, 3, 4, 5, 6 – номера линий склеивания, соответствующих периодам зимнего покоя.

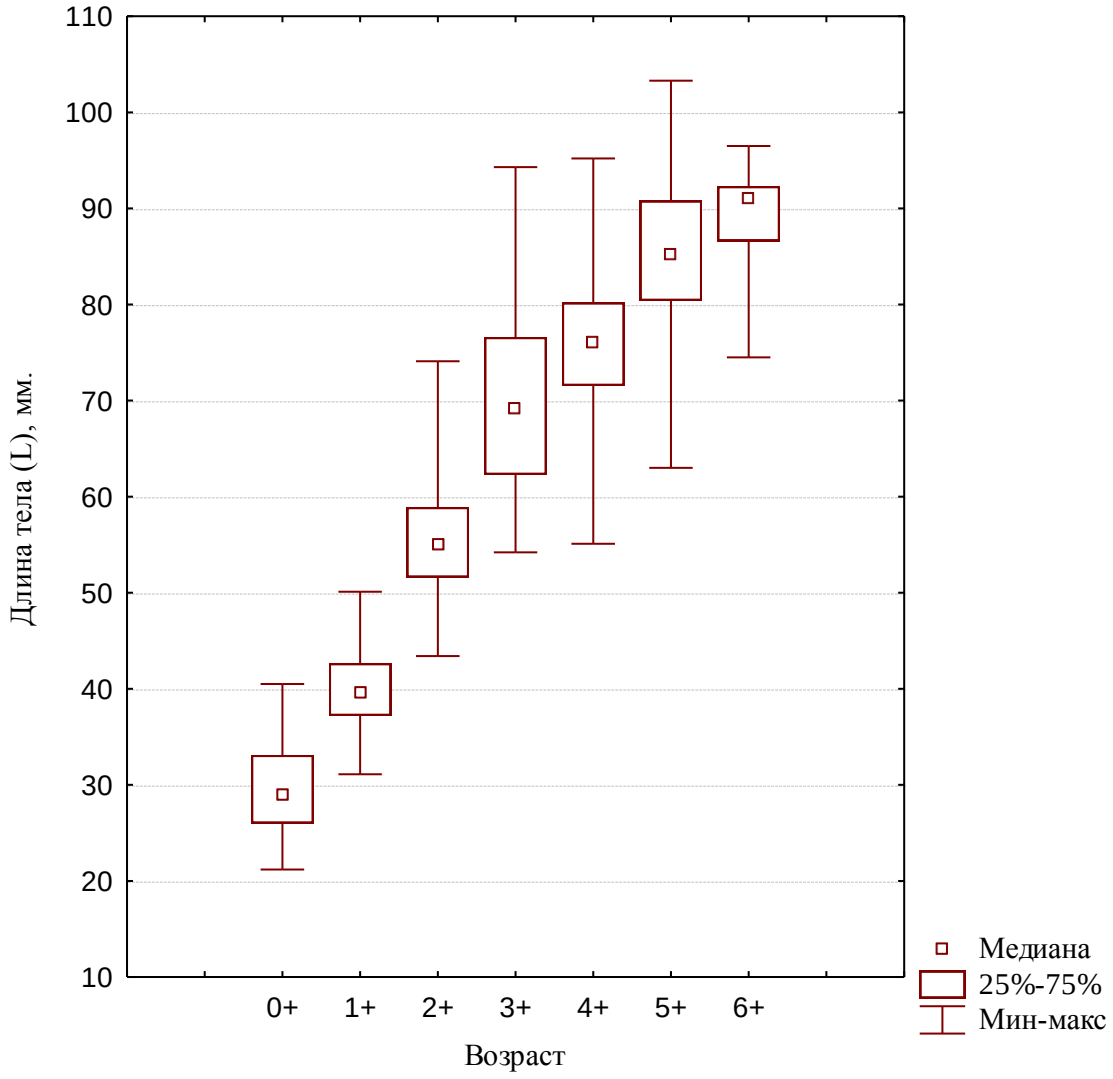


Рис. 12. Размерная характеристика особей прыткой ящерицы различных возрастных групп

Таблица 5.

Соотношение полов в популяциях прыткой ящерицы

Годы	Популяции	Количество учтённых особей	Предполагаемое соотношение	Теоретическое количество особей при данном соотношении	χ^2
№1					
2005	♂	**51**	**0,5**	**56**	**0,72**
	♀	**61**	**0,5**	**56**	
2006	♂	**35**	**0,5**	**42**	**2,01**
	♀	**49**	**0,5**	**42**	
2007	♂	**28**	**0,5**	**29**	**0,01**
	♀	**30**	**0,5**	**29**	
№2					
2005	♂	**36**	**0,25**	**38,5**	**0,13**
	♀	**118**	**0,75**	**115,5**	
2006	♂	**31**	**0,33**	**32,67**	**0,11**
	♀	**68**	**0,66**	**65,34**	
2007	♂	**25**	**0,33**	**28,3**	**0,54**
	♀	**61**	**0,66**	**56,6**	
№3					
2005	♂	**137**	**0,4**	**130,4**	**0,47**
	♀	**189**	**0,6**	**195,6**	
2006	♂	**90**	**0,5**	**103,5**	**3,26**
	♀	**117**	**0,5**	**103,5**	
2007	♂	**89**	**0,5**	**94**	**0,43**
	♀	**99**	**0,5**	**94**	
№4					
2005	♂	**121**	**0,5**	**127**	**0,47**
	♀	**133**	**0,5**	**127**	
2006	♂	**101**	**0,5**	**108,5**	**0,68**
	♀	**116**	**0,5**	**108,5**	
2007	♂	**55**	**0,5**	**51**	**0,69**
	♀	**47**	**0,5**	**51**	
№5					
2005	♂	**43**	**0,5**	**48,5**	**1,03**
	♀	**54**	**0,5**	**48,5**	
2006	♂	**22**	**0,33**	**22,7**	**0,02**
	♀	**47**	**0,66**	**45,5**	
2007	♂	**19**	**0,33**	**22,7**	**0,80**
	♀	**50**	**0,66**	**45,5**	

Таблица 6.

Размерные характеристики клеток периферической крови прыткой ящерицы *Lacerta agilis exigua*

Тип клетки	n	показатель	min	max	M	m
Эозинофил	30	d	11,2	16,8	14	0,27
Гетерофил	30	d	11,2	15,4	14,09	0,25
Базофил	30	d	7	11,2	9,42	0,21
Вакуолизированная клетка	30	d	8,4	18,2	13,20	0,50
Азурофил	30	d	8,4	15,4	11,66	0,39
Моноцит	30	d	15,4	16,8	16,33	0,46
Лимфоцит	100	d	5,6	11,2	9,18	0,14
Плазматическая клетка	30	l	11,2	14	12,07	0,45
		h	7	11,2	8,57	0,61
Тромбоцит	30	l	8,4	9,8	8,72	0,10
		h	4,2	8,4	6,06	0,22
Эритроцит	7425	l	13,66	17,75	15,01	0,03
		h	7,33	13,10	8,93	0,03

Обозначения:

d – диаметр клетки (мкм), l – длина клетки (мкм), h – ширина клетки (мкм).

Таблица 7.

Данные по зараженности прыткой ящерицы
паразитом *Karyolysus lacertae* (Danilewsky 1989)

	Промзона	**Много-этажная застройка**	**Мало-этажная застройка и окрестные участки**	**Пригород-ные парки и окрестнос-ти**	**ВКГПБЗ**
n особей	**55**	**75**	**84**	**99**	**51**
n зараже-нных	**7**	**36**	**60**	**47**	**18**
% зараже-нных	**12,7**	**48**	**71,4**	**47**	**35,2**
n самцов	**25**	**25**	**34**	**35**	**17**
n зараже-нных	**1**	**10**	**22**	**18**	**6**
% зараже-нных	**4**	**40**	**64,7**	**51,4**	**35,2**
n самок	**30**	**50**	**50**	**64**	**34**
n зараже-нных	**6**	**26**	**38**	**29**	**12**
% зараже-нных	**20**	**52**	**76**	**45,3**	**35,2**

Таблица 8.

Концентрация зараженных эритроцитов (ед/1000 клеток)
в мазках крови прытких ящериц
с участков с различным характером антропогенного воздействия

	Промзона	**Многоэтажная застройка**	**Малоэтажная застройка и окрестные участки**	**Пригородные парки и окрестности**	**ВКГПБЗ**
M±m	**1,97±0,36**	**7,04±1,52**	**6,98±0,74**	**14,0±2,96**	**3,65±0,44**
Med	**2,5**	**5**	**5**	**7,74**	**2,69**
min	**0,2**	**1,26**	**1,18**	**1,43**	**2,5**
max	**2,5**	**45**	**20**	**95**	**10**