

Николай КРЫМОВ

ГЕККОНЫ

АВСТРАЛИИ
и ОКЕАНИИ



РАСПРОСТРАНЕНИЕ. СОДЕРЖАНИЕ. КОРМЛЕНИЕ. РАЗМНОЖЕНИЕ

Николай Крымов

Гекконы Австралии и Океании

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=70336045

SelfPub; 2024

Аннотация

Предлагаемая читателю книга уникальна тем, что автор, основываясь на многолетнем личном опыте и опираясь на научные публикации, отразил основные аспекты содержания гекконов Австралии и Океании в неволе. В книге описывается влияние различных факторов (устройство террариумов, температура, влажность, освещение, кормление, использование витаминов и БАДов и т.д.) на успешное содержание и разведение животных. Дается обзор по зоогеографии и биологии видов гекконов Австралии и Океании. Книга предназначена террариумистам-любителям и тем, кто профессионально занимается содержанием и разведением рептилий в неволе.

Содержание

ОТ АВТОРА	6
КЛИМАТ АВСТРАЛИИ И ОКЕАНИИ	11
АВСТРАЛИЯ И ОКЕАНИЯ – ЭТО ЧАСТЬ СВЕТА, РАСПОЛОЖЕННАЯ В ЮЖНОМ ПОЛУШАРИИ, В ТИХОМ ОКЕАНЕ	11
АВСТРАЛИЯ	13
ЮЖНАЯ АВСТРАЛИЯ	14
ЗАПАДНАЯ АВСТРАЛИЯ	17
СЕВЕРНАЯ АВСТРАЛИЯ	20
ВОСТОЧНАЯ АВСТРАЛИЯ	22
ЦЕНТРАЛЬНАЯ АВСТРАЛИЯ	26
ПУСТЫНИ И ПОЛУПУСТЫНИ ОКЕАНИЯ	29
ТЕРРАРИУМ. УСТРОЙСТВО И ОБОРУДОВАНИЕ	32
СУБСТРАТ	43
УКРЫТИЯ	67
ОСВЕЩЕНИЕ, ОБОГРЕВ, УЛЬТРАФИОЛЕТ, ВЛАЖНОСТЬ	84
ОСВЕЩЕНИЕ	99
ОБОГРЕВ	101
УЛЬТРАФИОЛЕТ	108
ВЛАЖНОСТЬ	138
	166

КОРМА, ВИТАМИНЫ, БАДЫ	186
КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ НАСЕКОМЫХ	190
Конец ознакомительного фрагмента.	242

Николай Крымов

Гекконы Австралии и Океании

*Эта книга посвящается моим родителям
Георгию Николаевичу Крымову (1922-2015 гг.) и
Елизавете Александровне
Крымовой (Кин) (1936-2015 гг.).*

*Спасибо за годы терпения и поддержку, люблю
и помню.*

ОТ АВТОРА

Эта книга представляет собой обзор мирового и многолетнего личного опыта по проблемам содержания и разведения гекконов Австралии и Океании. Она является результатом большой работы на базе накопленных знаний коллег и друзей по всему миру. Именно в этих географических регионах обитают уникальные, редкие и, пожалуй, самые сложные в содержании представители отряда гекконовые, или цепкопалые (*Gekkonidae*). В этом регионе, с высокой долей островной фауны выявлен наибольший процент эндемизма (около 90%), сильно развит микроэндемизм, когда ареал вида охватывает несколько квадратных километров площади и ограничен естественными природными ландшафтами. В этой книге впервые в истории российской террариумистики дается масштабный обзор этой группы рептилий, в рамках одного региона. Не претендуя на уникальность информации, я постарался максимально раскрыть все аспекты содержания и разведения гекконов: питание, разведение, инкубация, воздействие различных абиотических факторов на их организм и разносторонние пути решения возникающих проблем.

Многие десятилетия любители и профессионалы всего мира занимаются террариумистикой, что привело к некоторым стандартам и традициям в подходах к содержанию реп-

тилий, передающихся от профессионалов к молодым и начинающим, любителям. На просторах интернета существуют многочисленные интернет-форумы, посвященные различным группам гекконов и даже одному виду. Огромный поток информации по всем аспектам террариумистики порой анекдотичен по своему смыслу и содержанию. До сих пор не создан искусственный корм, полностью удовлетворяющий потребности организма ящериц. Потребность производимого витамина D3, ультрафиолетовых ламп UVB, различных обогревающих устройств в виде кабеля или ковриков, попрежнему являются спором многих специалистов, в то время как производители успешно получают прибыль на выпуске этой продукции. Практически отсутствуют исследования о влиянии площади террариума на социальное поведение гекконов и многие другие аспекты жизнедеятельности, связанные с территориальностью.

Очень мало научных работ по питанию гекконов в естественных условиях, не говоря уже о современных разработках сбалансированных кормовых добавок. Мало данных по термобиологии гекконов, понимание которой так необходимо для успешного разведения. Очень мало информации по видам, имеющим чрезвычайно малые ареалы с максимальной линейной протяженностью 10 км. В качестве положительного примера можно привести представителя Carphodactylidae – *Phyllurus amnicola* Couper, Schneider, Hoskin & Covacevich, 2000, который уже вошел в мировую

герпетокультуру, хорошо размножается и у этого вида есть будущее. Даже в хорошо изученных географических регионах все еще есть «белые пятна» в знаниях биологии многих видов. Сегодня мы все поставлены в условия, когда должны критически воспринимать любую информацию, анализировать и рассматривать иную, иногда и противоположную точку зрения. Результаты научных исследований должны стать для всех любителей и профессионалов террариумистики фундаментом в деле содержания различных видов рептилий. Конечно, много сделано и много еще предстоит сделать. Любители не должны оставаться в стороне, а активно участвовать в научных исследованиях и разработке методик содержания, в первую очередь редких видов рептилий.

В настоящее время насчитывается около 1500 видов гекконов (безусловно, эта цифра будет увеличиваться), которые относятся ксемисемействам: *Carphodactylidae*, *Diplodactylidae*, *Eublepharidae*, *Gekkonidae*, *Phyllodactylidae*, *Pygopodidae* и *Sphaerodactylidae*. Представители двух семейств (*Carphodactylidae*, *Diplodactylidae*) доминируют в описываемом регионе. Менее половины, в той или иной степени находятся в герпетокультуре, где успешно размножаются, а некоторые виды, например, *Correlophus ciliatus*, по численности в зоокультуре превышают природную популяцию Новой Каледонии в несколько раз и это заслуга, в первую очередь, террариумистов-любителей. В тоже время, наибольшую озабоченность вызывают виды, извест-

ные только из типового местонахождения, островные виды, которые не охраняются, как например, *Bavayia goroensis* и *Bavayia ornate*, найденные только в двух местах основного острова Новой Каледонии и судьба их пока неизвестна. *Rhacodactylus trachycephalus*, обнаруженный на острове Пинс (Новая Каледония), претендует на то, чтобы считаться самой маленькой островной популяцией среди всех видов гекконов в мире. К счастью, и здесь преуспели любители, так как численность вида в герпетокультуре, по всей видимости, превышает природную, даже с учетом низкого воспроизводства потомства (живорождение). Сегодня, для обеспечения выживания многих видов рептилий международным научным сообществом приняты и разрабатываются программы по крио-консервации.

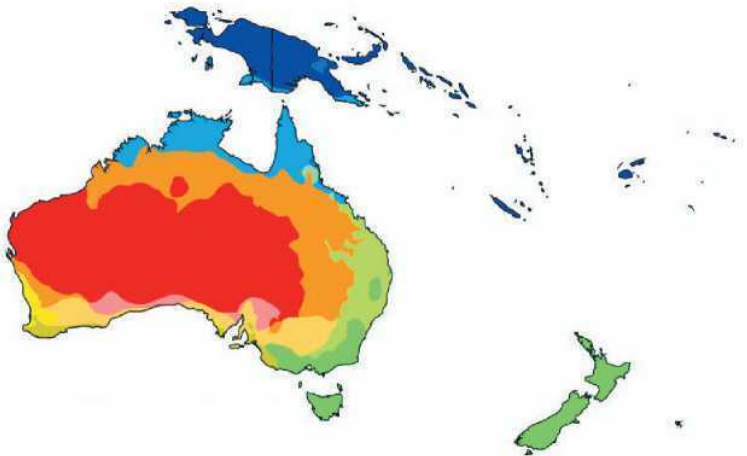
Нам всем знакомы неудачи, разочарования от потерь своих питомцев, порой уникальных и редких видов. Никто не застрахован от гибели гекконов, независимо от того, хороший ты специалист или новичок. Очень часто это происходит без видимых на то причин. Но, поверьте, сложно уместить в одной книге всю информацию, раскрыть весь спектр проблем содержания и разведения этих необыкновенных созданий. Надеюсь, что эта книга расширит Ваш кругозор и поможет в трудном деле содержания, – так много значащих для нас гекконов. Желаю читателю самых замечательных и запоминающихся побед, удачи в своем любимом увлечении. Ведь по-другому и быть не может, ибо в переводе с латин-

ского «геккон» означает удачу и хорошую жизнь.

КЛИМАТ АВСТРАЛИИ И ОКЕАНИИ

АВСТРАЛИЯ И ОКЕАНИЯ – ЭТО ЧАСТЬ СВЕТА, РАСПОЛОЖЕННАЯ В ЮЖНОМ ПОЛУШАРИИ, В ТИХОМ ОКЕАНЕ

В состав Океании входят: группа островов Полинезии (в том числе Новая Зеландия), группа островов Меланезии (в том числе Новая Каледония и Папуа-Новая Гвинея) и группа мелких островов Микронезии. Все крупные острова Океании имеют вулканическое происхождение.



Климатические зоны Австралии и Океании

- | | |
|---|---|
| ■ ЭКВАТОРИАЛЬНЫЙ КЛИМАТ (АF) | ■ ТЕПЛЫЙ СРЕДИЗЕМНОМОРСКИЙ КЛИМАТ (CSA) |
| ■ МУССОННЫЙ КЛИМАТ (АМ) | ■ УМЕРЕННЫЙ СРЕДИЗЕМНОМОРСКИЙ КЛИМАТ (ЦСУ) |
| ■ ТРОПИЧЕСКИЙ КЛИМАТ САВАННЫ (АЙ) | ■ ТЕПЛЫЙ ОКЕАНИЧЕСКИЙ КЛИМАТ / |
| ■ ТЕПЛЫЙ ПУСТЫННЫЙ КЛИМАТ (ВWН) | ■ ВЛАЖНЫЙ СУБТРОПИЧЕСКИЙ КЛИМАТ (CFА) |
| ■ ХОЛОДНЫЙ ПУСТЫННЫЙ КЛИМАТ (ВWК) | ■ УМЕРЕННЫЙ ОКЕАНИЧЕСКИЙ КЛИМАТ (CFВ) |
| ■ ТЕПЛЫЙ ПОЛУЗАСУШЛИВЫЙ КЛИМАТ (BSН) | |
| ■ ХОЛОДНЫЙ ПОЛУЗАСУШЛИВЫЙ КЛИМАТ (BSК) | |

АВСТРАЛИЯ

Основная территория Австралии – пустыни, полупустыни, саванны и редколесья. В целом это засушливый континент, который разбит на несколько климатических зон в разных частях материка. Значительны сезонные максимумы и минимумы температур: от +53,1 °С (Квинсленд, Клонкарре, 1889 г), до -28 °С (Митчелл, Восточная Австралия), но, в целом, отрицательные температуры умеренные и редко опускаются ниже -5 °С даже в самом холодном регионе. Для удобства, мы рассмотрим климатические зоны в рамках административного деления материка, так как этого придерживаются авторы всех научных исследований Австралии.

ЮЖНАЯ АВСТРАЛИЯ

Климат южной части материковой Австралии варьирует от теплых и влажных районов юго-восточного побережья до холодных и сухих горных вершин. Весной и осенью погода наиболее благоприятная, без резких перепадов.



Пересыхающая береговая зона крупного соленого озера Австралии Эйр-Норт



Южная Австралия. Красные песчаные холмы в районе Кубер-Педи

В летние месяцы она жаркая и сухая с высокими температурами, которые увеличиваются ближе к центральной части континента. Характерна сезонность климата (лето/зима), где отсутствие осадков в летний период сменяется влажными и прохладными зимами. Уровень осадков особенно высок вдоль побережья (до 1000 мм в год). Летом наблюдаются большие перепады ночных и дневных температур. Абсолютный летний максимум $+50,7^{\circ}\text{C}$ зарегистрирован в 1960 году в г. Оводнадте, минимум -8°C в г. Юнгале в 1976 го-

ду. Средний уровень температур $+29^{\circ}\text{C}$ в январе и $+15^{\circ}\text{C}$ в июле. В южной части Австралии обитают такие известные в зоокультуре виды как *Nephurus laevissimus*, *Nephurus levis*, *Nephurus deleani*. Микроэндемичный вид *Nephurus deleani* представлен только в этой части континента и обитает южнее бассейна самого крупного соленого озера Австралии Эйр-Норт.

ЗАПАДНАЯ АВСТРАЛИЯ

На подавляющей территории Западной Австралии жаркий и засушливый климат. К югу начинает преобладать субтропический пояс с высокими осадками в летний период, где их среднегодовое значение доходит до 1400 мм.



Западная Австралия. Австралийский буш



*Западная Австралия. Побережье северной части
(Пилбара)*

На северную часть Западной Австралии (Пилбара) со стороны побережья приходят тропические циклоны, вызывающие большое количество осадков, что характерно для муссонного климата. В этом плане район Пилбара является уникальным форпостом эндемизма фауны в Австралии. Западная Австралия сильнее всего подвержена опустыниванию. Максимальные и минимальные температуры, зарегистрированные на северо-западе, близки по значению южной части

(максимальные +50,5 °С, минимальные -7,2 °С).

Климат Западной Австралии является одним из самых разнообразных, от тропического севера до умеренных юго-западных прибрежных районов. Фауна гекконов западной Австралии представлена видами, которые успешно содержатся в неволе: *Diplodactylus granariensis*, *Nephurus vertebralis*, *Nephurus wheeleri*, *Strophurus rankini*, *Strophurus spinigerus* и *Strophurus wellingtonae*. Все они являются эндемиками данного региона.

СЕВЕРНАЯ АВСТРАЛИЯ

Северная территория относится к субэкваториальному поясу и имеет две характерные климатические зоны. В районе г. Дарвин преобладает климат тропической саванны с двумя сезонами, влажный (с ноября по апрель) и сухой (с мая по октябрь). Сухой сезон характеризуется минимальным количеством осадков. В дневное время влажность воздуха составляет около 30%. Влажный сезон отличается тропическими циклонами и муссонными дождями. Выпадает большое количество осадков, в среднем более 1570 мм. Это самые холодные месяцы, однако отрицательных температур не зарегистрировано. Из всех регионов это самый теплый, особенно его северо-западная часть. Ближе к центральной части территории находится пустыня с жарким и сухим климатом. К уникальным видам этого региона можно отнести *Nephurus sheai*, ареал которого заходит с западной части Австралии.



Северная территория. Национальный парк «Шары дьявола» (Devils Marbles Conservation Reserve)

ВОСТОЧНАЯ АВСТРАЛИЯ

Восточное побережье имеет равномерный влажный климат и относительно стабильные сезонные температуры, но, тем не менее, на внутреннюю часть континента оказывает влияние резко континентальный тропический воздух. Наблюдается большая амплитуда дневных и ночных температур, в зимнее время до $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в летний период до $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$ и низкая влажность воздуха 30–40%. Горный рельеф также оказывает влияние на климат восточной части Австралии, в горах нижний порог отрицательных температур доходит до $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Большая часть Квинсленда и Нового Южного Уэльса имеет засушливый или полусушливый климат, исключая восточное тихоокеанское побережье, которое находится под влиянием теплых тропических циклонов, где выпадает больше всего осадков (4050 мм) по сравнению с другими регионами Австралийского континента. В целом, в восточной части Австралии климат умеренный, переходящий во влажный субтропический в центральных прибрежных частях, большей части Сиднея и вплоть до южного побережья.



Влажный тропический лес. Национальный парк Дейнтри. Квинсленд, Австралия



Национальный парк Голубые горы (Новый Южный Уэльс, Австралия). Один из наиболее пострадавших во время сильного пожара 2019 года

В зимние месяцы внутренние районы Квинсленда, Нового Южного Уэльса и Виктории подвержены более прохладным температурам, особенно в ночное время, где каждую зиму выпадает снег. Здесь самые низкие температуры в Австралии. Южные горы являются самым холодным регионом, где низкие температуры и снег продолжают довольно долго в течение зимних месяцев и средняя температура составляет 0... + 5 °С.

Это, пожалуй, самые уникальные регионы с точки зрения видового состава гекконов, которые не оставляют равнодушными многочисленных любителей и профессионалов. Только здесь, вдоль восточного побережья, обитают все виды гекконов родов *Phyllurus* и *Saltuarius*. Они очень редки в коллекциях ввиду сложности содержания и дороговизны. К эндемикам региона можно отнести и *Oedura castelnaui*, *Oedura monilis*, *Oedura tryoni*, *Nebulifera robusta* (ранее *Oedura robusta*), в границах этого региона проходит и ареал *Nephruerus asper*, все еще редко встречающегося в неволе.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ АВСТРАЛИЯ

Центральный регион Австралии – пустыня, с расположенным в центре городом Алис-Спрингс и красивейшим созданием природы, – оранжево-коричневой скалой Улуру. Это одна из главных достопримечательностей континента. Центральной части Австралии присущи высокие летние дневные температуры (до $+48\text{ }^{\circ}\text{C}$) и зимние ночные, опускающиеся ниже нуля ($-5\dots-6\text{ }^{\circ}\text{C}$). При этом суточные перепады температур могут быть довольно высокими и достигать до $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, а $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ – это средние показатели. В самые жаркие и засушливые месяцы, с октября по март, идут редкие дожди. Уровень осадков в этом регионе около 250 мм в год. Здесь нет эндемичных видов, но проходят основные ареалы очень популярных в террариумистике видов *Diplodactylus galeatus* и *Nephrurus amyae*. Кроме этого встречаются австралийские «космополиты»: *Diplodactylus conspicillatus*, *Gehyra variegata*, *Heteronotia binoei*, *Lucasium stenodactylum*, *Nephrurus levis* и *Oedura marmorata*.



Центральная Австралия. Знаменитая скала Улуру. Национальный парк Улуру-Ката Тьюта (Uluru-Kata Tjuta national park)

К доминирующим экологическим зонам Австралии можно отнести горные системы, тропические леса и пустыни/полупустыни (Australia. National Forest Inventory, 1998). В зону горной системы Австралии входят Тасманское нагорье, Юго-Восточное нагорье, Австралийские Альпы.

По австралийскому нагорью проходят открытые лесные массивы, а на более высоких участках юго-восточной Австралии – прохладные эвкалиптовые леса (Beadle, 1981). Горные районы с разнообразной природой являются богатыми экосистемами. А появление адаптированных к холодно-

му климату биологических видов указывает на то, что такие места могут быть климатическим убежищем для них, поскольку глобальное потепление продолжается (Meng et al., 2019).

ПУСТЫНИ И ПОЛУПУСТЫНИ

Размещаются в центральной части Австралийского континента, занимая более половины территории материка, смещаясь на запад и юг Австралии. Это засушливые зоны, характеризующиеся засушливыми периодами с высокими температурами и периодами резких похолоданий. Здесь чрезвычайно экстремальные условия для выживания растений и животных. На континенте существует 10 пустынь: Большая пустыня Виктория, Большая Песчаная пустыня, Западная пустыня, пустыня Танами, пустыня Гибсона и другие. Так, пустыня Гибсона названа в честь молодого исследователя Австралии Альфреда Гибсона, который погиб в экспедиции на этой территории в 1874 году.



Эвкалиптовый лес в Австралии

Одна из известных австралийских пустынь и самая большая – Большая пустыня Виктория, которая является бесплодной и засушливой областью в южной части Австралии. Здесь распространены песчаные, с грядами дюн, песчано-солончаковые, песчано-галечниковые, а по берегам солоноватых и соленых озер – глинистые почвы. В долинах растет закрепляющая пески остролистная трава из семейства злаковых *Triodia* sp. и *Plectrachne* sp. – обе группы называют спинифексами. Из ксерофитных кустарников наиболее приспособлены для существования в аридных условиях акации *Acacia ligulata* и *Acacia aneura* (Mulga).

Средняя температура и количество осадков в Большой пустыни Виктория. Национальный парк Мамунгару (Mamungari Conservation Park)



К доминирующей группе древесной растительности способной выжить в условиях пустынь включают и карликовую форму эвкалипта (*Eucalyptus Sp.*). Обширные территории пустынь получили охранные статусы и на этих территориях расположены многочисленные национальные парки (Thackway, Cresswell, 1995).

ОКЕАНИЯ

Это собирательное название обширного скопления островов и атоллов в центральной и западной частях Тихого океана. Границы Океании условны. Западной границей принято считать остров Новая Гвинея, восточной – остров Пасхи (Easter Island). Крупнейшее в мире скопление островов (около 10 тыс.) в центральной и западной частях Тихого океана. Несколько климатических поясов охватывают Океанию. Основная часть островов находится в тропическом климатическом поясе, ближе к Австралии. Климат островов субэкваториальный, к западу – экваториальный, а к югу и северу от тропиков – субтропический. Почти вся Океания находится в зоне умеренного и тропического климата. Под влиянием умеренного климата находятся острова Новой Зеландии, остальная часть островов в зоне тропического климата.

Группа мелких островов Микронезии в тропических районах Океании находится под воздействием пассатов, где выпадают обильные осадки (1500–4000 мм). Например, восточный склон горы Ваиалеале (Mount Waialeale) (в переводе с гавайского языка это означает «обилие воды») на острове Кауаи (Kaua'i Island) является одним из самых влажных мест планеты, здесь ежегодно выпадает до 11430 мм осадков, а абсолютный максимум достигнут в 1982 году: тогда выпало 16916 мм. Среднемесячные температуры +25... +28 °С,

исключение составляют горные районы, где они могут опускаться ниже нуля ($-5 \dots -7 \text{ }^\circ\text{C}$). Суточные и сезонные перепады температур на основной части островов незначительны.

Острова Меланезии, куда входят крупные островные государства Новая Каледония, Папуа Новая Гвинея, находятся в зоне влияния экваториального и субэкваториального климата, а южная часть островов (Новой Гвинея, Фиджи) – в условиях влажного тропического климата. Среднегодовая температура $+25 \dots +31 \text{ }^\circ\text{C}$ и незначительны сезонные изменения. Сезонность различается количеством осадков. Сезон дождей начинается в мае и длится до октября-ноября.

Крупные острова Новой Каледонии имеют материковое происхождение, и представляют собой вершины погружившихся в океан гор, которые поднимаются на высоту 1200–1600 м над уровнем моря. Эти острова удалены от экватора и находятся под влиянием юго-восточных пассатов. Колебания температур незначительны. Средняя температура самого жаркого месяца (январь/февраль) составляет $+28 \dots +29 \text{ }^\circ\text{C}$, а в августе она снижается до $+23 \text{ }^\circ\text{C}$ при минимуме около $+12 \text{ }^\circ\text{C}$. В горах на высоте 1500–1600 м средняя температура может опускаться до $+6 \dots +7 \text{ }^\circ\text{C}$. Максимальное количество осадков в летний период приходится на юго-восточные склоны и достигает 1500–4500 мм. Засушливых периодов, как правило, не бывает.

Биотическое разнообразие Новой Каледонии с их высокой дифференциацией местообитаний чрезвычайно ве-

лико. Леса *Nothofagus* spp. Новой Каледонии уникальны и значительно отличаются от лесов остальной части Меланезии, где доминирует *Metrisideros collina*. Здесь обитают эндемичные виды гекконов. Все они заслуживают особого почтения и популярны у всех – от начинающих любителей до профессионалов. В южной и центральной частях материкового острова Гранд-Тер встречаются *Correlophus sarasinorum*, *Rhacodactylus auriculatus*, *Mniarogekko chahoua*. Ареал *Correlophus ciliatus* и *Rhacodactylus leachianus* захватывает, в том числе и северную часть (Sanchez et al., 2015), а также остров Пен с прилежащими к нему мелкими островами. Все четыре вида рода *Eurydactylodes*: *Eurydactylodes agricolae*, *Eurydactylodes occidentalis*, *Eurydactylodes symmetricus*, *Eurydactylodes vieillardi* – населяют основной остров Новой Каледонии, а ареал последнего, *E. vieillardi* включает и остров Пен. Живородящие эндемики Новой Каледонии – *Rhacodactylus trachyrhynchus* и *Rhacodactylus trachysephalus*. Первый распространен в южной части острова Гранд Тере, второй отмечен на острове Пен, а также на крошечном острове Моро, где претендует на звание самой маленькой популяции гекконов в мире (Bauer et al., 2012). А недавно описанные виды *Mniarogekko jalu* и *Correlophus belepensis* встречаются достаточно редко, так как изолированные популяции этих видов ограничены группой островов Белеп, а *C. belepensis* обитают только на плато Арт (Bauer et al., 2012).

Дождевые леса тропических островов Тихого океана в Океании (Schmid, 1989), большей части Папуа-Новой Гвинеи, как правило, – вечнозеленые леса, имеющие свои флористические особенности в зависимости от мест произрастания. Это относится еще к локальным участкам на северо-востоке Австралии в прибрежной зоне Квинсленда (Stocker, Unwin, 1989). Засушливого сезона в Папуа Новой Гвинеи нет, однако во внутренних долинах острова и вдоль южного побережья уровень осадков падает в мае-октябре с 4000 мм до 1000/1500 мм в год. В это же время незначительно снижается средняя температура воздуха с +30 °С до +23... +25 °С.



Низинные леса Новой Каледонии



Остров Brosse. Новая Каледония

Разнообразие гекконов Папуа-Новой Гвинеи и Индонезии отмечается интересными видами, которые прочно вошли в террариумистику и представляют собой классику для начинающих любителей. К таким видам относятся *Gekko gekko* и *Gekko vittatus*. Интересен лопастехвостый геккон *Ptychozoon kuhli*, который в 1902 году был назван в честь немецкого зоолога Генриха Куля (1797–1821), или, иначе, летающий геккон. У него хорошо развита кожистая складка по бокам тела и хвоста, а также межпальцевые перепонки, необходимые для планирования. Для маскировки он обладает удивительной способностью сливаться с корой дерева. Кошачий гек-

кон *Aeluroscalabotes felinus*. Название этого вида связано с особенностями поведения – его движения или охота напоминают таковые у кошки. В Новой Гвинее описаны уникальные виды гекконов, например, в 2016 году описан самый крупный представитель голопалых гекконов *Cyrtodactylus rex*.

В группе островов Полинезии, самым крупным является Новая Зеландия. В северной части горных островов Новой Зеландии климат влажный тропический, а в южной условия жестче и климат умеренный. На островах Южном и Северном температура также равномерна, но меняется с севера на юг. В северной части климат влажный субтропический. Средняя температура в июле на Северном острове в районе г. Окленда достигает $+14^{\circ}\text{C}$, а на Южном острове – всего $+7^{\circ}\text{C}$. Низкие температуры и снегопады наблюдаются в основном в зимнее время. В горных районах температура снижается до -2°C , ближе к ледникам до -12°C . Жаркой погоды в Новой Зеландии не бывает, средняя температура января меняется с $+19^{\circ}\text{C}$ на севере до $+14^{\circ}\text{C}$ на юге, и только на севере, когда дует пассат, возможно повышение температуры до $+30^{\circ}\text{C}$. Климат характеризуется высоким годовым количеством осадков, особенно на западных склонах. Южные Альпы Новой Зеландии на Южном острове также являются частью этой зоны (Wardle et al., 1983). На малых и средних высотах Южного острова Новой Зеландии буковые леса переходят в субальпийском поясе гор в хвойно-широколиственные (Cockayne, 1921).



*Хвойно-широколиственные леса Новой Зеландии.
Остров Южный*

Все новозеландские виды, содержащиеся любителями в неволе, живородящие: *Mokopirirakau granulatus*; *Naultinus elegans*; *Naultinus gemmeus*; *Naultinus grayii*; *Woodworthia maculata*. Все виды являются эндемиками Новой Зеландии и очень редки в коллекциях террариумистов. Последние квоты по экспорту этих гекконов в Европу были подписаны в 1986 году. С тех пор правительство Новой Зеландии не выдает разрешений на вывоз, а если и выдает, то только для

специализированных герпетологических центров и зоопарков.

Краткий обзор климатических условий и природных зон Австралии и Океании рассмотрен для того, чтобы читатели имели представление, в каких природных условиях (температура, сезонность, влажность, биотоп того или иного региона) обитают различные виды gekkonov. За последнее десятилетие Австралия и Океания испытали несколько сильных засух с рекордно высокими температурами. Снижается влажность почв, особенно в весенне-летний период. Этот результат потепления и изменения климата на планете может негативно повлиять на экологию рептилий региона в целом (Australian Surveying and Land Information Group (AUSLIG), 1990).



Новая Зеландия, Северный остров. Биоценозы северной части острова



Новая Зеландия, Южный остров. Северная территория

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕККОНОВ

ТЕРРАРИУМ. УСТРОЙСТВО И ОБОРУДОВАНИЕ

Не вдаваясь в подробности и тонкости этимологии слова, террариум – это емкость, где моделируются условия, максимально приближенные к естественной среде обитания рептилий с целью их содержания и разведения. В современном мире террариум уже стал частью интерьера любителей. Имитация экосистемы в небольшом террариуме, в котором проходят все жизненные процессы животных, умноженная на любовь и стремление к познанию рептилий, – это своего рода искусство. Для создания красивого экспозиционного террариума с субстратом, камнями, корягами и живыми растениями необходимо не только хорошее знание биотопов, где обитает конкретный вид, но и хорошее художественное воображение. Задача любителя – максимально приблизить условия содержания гекконов к природным.



Экспозиционный террариум

При подборе для декорации террариума живых растений нужно понимать, в каких климатических условиях они произрастают, подходят ли они к условиям содержания гекконов: температуре, световому дню, влажности, «зимовке». Это необходимо знать для того, чтобы аридные виды не жили среди тропических растений: мхов, орхидей и папоротников. В противном случае проблемы возникнут либо у растений, либо у гекконов. Только такой террариум будет до-

ставлять вам положительные эмоции от наблюдения за животными и от красиво оформленной под естественный биотоп экспозиции. Единственным недостатком таких террариумов является то, что в них намного сложнее поддерживать чистоту и гигиену, контролировать здоровье их обитателей, а для профилактического осмотра необходимо убирать все декорации и укрытия. Поэтому чаще всего для содержания рептилий используют пластиковые контейнеры или террариумы с минимальным набором природных элементов и декораций. Они не так зрелищны, но не менее функциональны, а главное, просты и удобны в обслуживании.

Как только вы решили, что будете содержать в неволе рептилий, и определились с видами животных, первое, что нужно сделать – это купить или самостоятельно изготовить террариум. С точки зрения лучшего зрительного восприятия при его изготовлении необходимо использовать принцип золотого сечения, и если вы хотите, чтобы экспозиционный террариум выражал ощущение гармоничности и красоты использование этого принципа в его оформлении будет, несомненно, полезно. Это поможет создать асимметричный, целостный и законченный биотопный террариум. Основоположник гипотезы золотого сечения Адольф Цейзинг (Zeislng, 1854) дал определение этому принципу – меньшая часть относится к большей, как большая – ко всему целому. В процентном округленном выражении пропорции частей целого будут соотноситься как 62 на 38%.



Комплекс пустынных террариумов



Тропический террариум

Многие виды нетребовательны к площади террариума, но тем не менее минимальная площадь для содержания пары гекконов наземного вида должна быть не менее 0,06 м², максимальная исходя из разумных требований, – от 0,1 м² и выше в зависимости от размеров животного и биологии вида. Для многих термофильных видов практически невозможно поддерживать разницу температур в маленьком террариуме или обеспечить локальный обогрев, потому что это может представлять опасность перегрева животных. MSD (Международная инновационная биофармацевтическая компания,

известная как Merck & Co) – американское ветеринарное руководство (Divers, 2018) приводит рекомендуемые размеры террариумов для различных групп рептилий (таблица 1). Данные подаются в очень упрощенной форме, и из таблицы понятно, что при увеличении размеров рептилий необходимо увеличивать и размеры террариума. Для объективности мы представим в другой таблице (таблица 2) требования к размерам террариума для заводчиков Австралии (Walker, 2015), нарушение которых, ведет к лишению лицензии на содержание рептилий. Здесь более тщательно производится расчет соотношения размеров террариума и количества рептилий, которые могут в нем проживать. При этом прописываются размеры животных, которые могут жить на конкретной площади террариума.

таблица 1

**Рекомендуемая площадь террариума
(по рекомендации американского ветеринарного руководства
(MSD Veterinary Manual, USA))**

Группа рептилий	Минимальная площадь/объем террариума	Размер рептилий на минимальную ед. площади
Наземные ящерицы	0,2 м ²	0,1 м (ящерицы)

Древесные ящерицы	0,4 м ²	0,1 м (ящерицы)
Удавы и питоны	0,6 м ²	1 м (змеи)
Королевские змеи и полозы	0,6 м ²	1 м (змеи)

Таблица 2

**Рекомендуемая площадь террариума
для рептилий (по рекомендации австралийского справочника
для заводчиков рептилий и амфибий
(Trading in Reptiles & Amphibians, Australian)**

Группа рептилий (размер SVL*, см)	Размеры террариума (ширина*глубина*высота, см)	Минимальная площадь пола террариума (см ²)	Увеличение площади на каждую дополнительную рептилию (см ²)	Количество рептилий в террариуме
Гекконы: < 12 см	20 x 15 x 10	300	200	1 взрослый
Гекконы: > 12 см, но < 25 см	30 x 30 x 30	900	300	1 взрослый или 2 подростка
Гекконы: > 25 см	45 x 30 x 40	1350	350	2 взрослых или 4 подростка
Сцинки: > 20, но < 40 см	45 x 30 x 45	1350	350	1 подросток или 6 молодых
Сцинки: > 40 см, но < 80 см	80 x 90 x 45	4050	500	1 взрослый или 6 молодых
Агамы: < 30см	52.5 x 40 x 45	2100	350	3 взрослых или 10 молодых
Агамы: > 30см, но < 50см	62.5 x 40 x 45	2500	600	2 взрослых или 5 молодых
Вараны: < 30 см	45 x 30 x 40	1350	350	1 взрослый или 3 молодых

Вараны: > 30 см, но < 60 см	60 x 40 x 50	2400	600	1 взрослый или 6 молодых
--------------------------------	--------------	------	-----	--------------------------------

* SVL (*snout to vent length*) – длина от кончика носа до анального отверстия.

У некоторых видов рептилий повышенные требования к размерам террариума. Например, гигантский полохвост (*Smaug giganteus*) не разводится в террариумах, площадь которых менее 2,5 м² (Hild, 1988). Для гекконов, обитающих в верхних ярусах леса или на горных каменистых склонах, очень важна высота, и, соответственно, рекомендуемая площадь распространяется и на стенки террариума. В то же время в больших террариумах животным сложнее найти кормовых насекомых и кормушку с кальциевой добавкой. Возникает вопрос – а как же в природе? Размер территорий наземных видов в естественных местах обитания тоже не велик. Например, *Nephruus deleani*, по результатам мечения и повторных поимок, не отходит от своей норы далее 30 м, но чаще всего это расстояние не превышает 10 м (Delean, 1982). Максимальное задокументированное расстояние, на которое перемещается новозеландский геккон *Mokopirirakau granulatus*, после многочисленных повтор-

ных отловов, составляет всего 15 м (Lettink et al., 2010). В результате 8-летнего мониторинга популяции *Woodworthia maculata*, на мысе Turakirae Head (Веллингтон, Новая Зеландия), было установлено, что подавляющее большинство гекконов (92%) находились в пределах 5 м от предыдущих наблюдений (Whitaker, 1982). Уникальный пример привязанности к определенному участку в течение чрезвычайно длительного периода времени продемонстрировала самка новозеландского геккона *Hoplodactylus duvaucelii*. Она была обнаружена в пределах 5 м от первоначальной точки ее отлова 29 лет назад (Thompson et al., 1992). Территория самцов значительно больше, чем у самок. Взрослый самец *Lucasium damaeum* отмечен на расстоянии 175 м от своей норы, *Diplodactylus tessellates* – 60 м, а молодой *Heteronotia binoei* – 80 м.



***Hoplodactylus divaucelii* с высокой территориальной привязанностью и один из самых крупных представителей среди гекконов**

При этом самки этих видов не отходили от укрытий дальше 50 м. Интересно, что максимальная площадь активно используемого участка составляет у *D. tessellatus* не более 188 м² (Henle, 1990). Не будем забывать, как мало особей доживают до половозрелого состояния в естественной среде, подвергаясь воздействию многочисленных ограничивающих факторов, таких как хищники, нехватка пищи, болезни,

внутривидовая и межвидовая конкуренция и т. п.

Научных исследований, связанных с изучением влияния размеров террариумов на рептилий в неволе, немного. Эксперименты показывают, что самая высокая частота агонистических взаимодействий молодых рептилий (среднее на животное в сутки) проявляется при более низких плотностях в террариуме, уменьшаясь с ее увеличением. Однако при очень низкой (2–3 особи) плотности посадки в группе появляются доминирующими особи.

На основании этих результатов становится очевидным, что и высокая, и низкая плотность оказывают неблагоприятное воздействие на рост рептилий (Brien et al., 2016).

Эублефары лучше растут при индивидуальном содержании в контейнерах (Rich, 1995), а у молодых особей мягкотелой черепахи (*Trionychoidea* sp.) замедляются темпы роста при высокой плотности посадки в акватеррариуме (Chen et al., 2007). Однажды при непредвиденном выходе из зимовки нам пришлось временно посадить вместе взрослого самца такырной кругорголовки (*Phrynoscephalus helioscopus*) и сеголетка в небольшой контейнер размером 30 x 20 x 15 см. В результате взрослый самец неоднократно пытался спариваться с последним, демонстрируя половое поведение. Очевидно, что молодая круглоголовка подверглась сильному стрессу, и ее пришлось срочно отсадить, так как она начала отказываться от корма. При этом в больших контейнерах взрослые особи сосуществуют вместе с молодыми без каких-либо

проблем, что говорит о важности размеров террариумов при содержании социальных видов ящериц.

Размер и конструкция террариума имеют ключевое значение для создания необходимых температурных градиентов для поведенческой терморегуляции рептилий. Возможно обустройство в террариуме микроклиматических укрытий с регулируемым уровнем температуры (Rough, 1992). Также можно обеспечить нужный температурный фон в помещении, в котором размещаются террариумы (с помощью климат-систем, кондиционеров, отопительного оборудования).

Если вы решили серьезно заняться содержанием и разведением гекконов, необходимо понимать, что одним террариумом обойтись невозможно, даже при содержании одного вида. Должны быть учтены такие моменты как отдельное содержание самцов и самок, отдельное выращивание молодых особей, карантинная передержка вновь прибывших, больных или ослабленных гекконов, и это только «надводная» часть айсберга нашего хобби.



Горизонтальный
террариум



Вертикальный
террариум



Кубический
террариум

Типы и формы террариумов традиционно одинаковы для различных групп рептилий: пустынный, субтропический и тропический; горизонтальный, вертикальный и кубический – об этом написано во многих руководствах. Позже, в обзоре видов мы более детально остановимся на том, какие типы и размеры террариумов необходимы для того или иного вида, в зависимости от его природного биотопа.

Ассортимент предлагаемых на рынке террариумов невероятно широк. Сегодня можно заказать террариум любых размеров из широкой линейки материалов (оргстекло, стекло, ЛДСП и т.п.) или приобрести готовый от известных мировых производителей – это вопрос только вашего вкуса и возможностей. Большинство предлагаемых на рынке террариумов – стеклянные, в том числе и известных брендов зооиндустрии. Но все больше любителей для содержания рептилий используют бытовые пластиковые контейнеры различ-

ных размеров.



Террариум фирмы Herptek
из литого стеклопластика



Стойка из террариумов
в фирмы Herptek

Конечно же, и у стеклянных террариумов, и у пластиковых контейнеров есть как преимущества, так и недостатки. Существует много различных мнений в пользу того или другого метода содержания.

Стеклянные террариумы имеют главный аргумент в свою пользу – возможность создания в них красивого биотопного ландшафта, максимально приближенного к природным условиям, что абсолютно невозможно и не имеет смысла в пластиковых контейнерах при садковом содержании. Биотопный террариум эстетичен, привлекает внимание своей необычностью и красотой, но при этом его можно легко разбить при неосторожном обращении, к тому же стеклянные

террариумы весьма тяжелы. Прозрачные стенки могут способствовать дополнительному стрессу, так как животные могут реагировать даже на проходящего мимо человека. Кроме этого, в отдельном террариуме оборудование для поддержания микроклимата необходимо устанавливать индивидуально для каждого объема, что несет дополнительные финансовые расходы. Это, пожалуй, основные недостатки стеклянных террариумов.



Стеллаж с пластиковыми контейнерами

Они больше подходят любителям, которые содержат 2–3 пары гекконов, и, конечно же, принесут огромное ко-

личество положительных эмоций. Достаточно удобны фирменные террариумы «Экзо-terra» производства «Хаген» небольших размеров (30 x 30 x 45 или 45 x 45 x 45 см), особенно для содержания видов ящериц, нуждающихся в повышенной влажности, в первую очередь для мелких тропических видов гекконов или выращивания молодняка. Неплохие террариумы из литого стеклопластика, особенно для тропических видов, кому необходима высокая влажность, но, к сожалению, они очень дорогие.



Самки Nephurus cinctus в садках

Пластиковые контейнеры для садкового содержания более эффективны и экономичны, не говоря уже об удобстве одновременного содержания большого количества особей рептилий на небольшой площади. Упрощается процесс обслуживания животных: кормление, уборка, дезинфекция. Появляется возможность установки комплексного обогрева и освещения, то есть одной лампой можно осветить несколько контейнеров, греющим кабелем обеспечить локальный прогрев целого ряда на стеллаже. В таких условиях гекконы намного меньше подвержены внешним стрессовым факторам. Контейнеры незаменимы при выращивании молодых животных. Облегчается временное хранение неиспользуемых контейнеров, так как они легко складываются друг в друга. При всех положительных моментах садкового содержания есть и свои недостатки. Они касаются, прежде всего, контроля состояния основных параметров – влажности и температуры. Существует опасность перегрева, так как минимизируется возможность ухода животного с точки обогрева, в связи с ограниченными размерами контейнера. В случае побега питомца вы не сразу можете заметить его исчезновение. Исходя из всего вышеизложенного, можно резюмировать, что для многих видов гекконов садковое содержание, безусловно, оправдано.



Террариум из ПВХ



Стойка террариумов из ПВХ



Важно, чтобы при определении для себя метода содержания своих питомцев любитель не исходил из соображений простоты или, еще хуже, лени. Сегодня на смену стеклу пришло большое количество материалов, которые отлично справляются с необходимыми требованиями для содержания большинства рептилий, при этом выполняя функцию биотопного террариума и минимизируя воздействие на животных внешних стрессовых факторов. Из всей линейки доступных материалов (оргстекло, стекло, ЛДСП, ОСП и ПВХ), на наш взгляд, хорошие террариумы получаются из листов вспененного ПВХ. Своих гекконов мы содержим именно в таких террариумах уже более 15 лет. В них хорошо живут и размножаются самые разные виды. Они достаточно прочные, легкие, хорошо составляются в блоки, экономя при этом площадь помещения, легко подвергаются обработке (мытьё и дезинфекция) или доработке (сверление, установка дополнительного технического оборудования и т.п.), просты в обслуживании и мониторинге гекконов. Не используйте для изготовления террариумов ДСП (древесно-стружечные плиты), так как этот материал опасен для вашего здоровья и здоровья ваших питомцев. ДСП изготавливается на основе формальдегидной смолы, пары которой ядовиты.

Наиболее бюджетный вариант – изготовить террариум своими силами. Для изготовления потребуются листы ПВХ толщиной не менее 5–6 мм, которые без труда можно купить

на оптовых базах и в магазинах стройматериалов. Для раскроя (распила) листа на детали будущего террариума можно обратиться в мебельную фирму, где есть форматно-раскroечный станок и программа раскроя ЛДСП. Вам сделают оптимальную схему раскроя листа по вашим размерам и распилят с идеальными углами и линиями в местах распила.

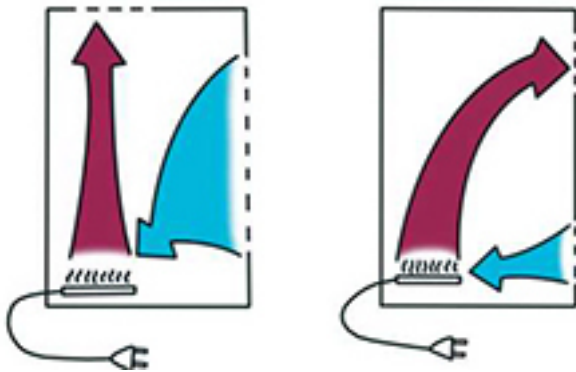
Конечно, листы ПВХ можно раскроить и самому, используя канцелярский нож и линейку, но в этом случае получатся не совсем прямые срезы, что слегка затруднит дальнейшее склеивание. Для склеивания деталей используют клей для ПВХ Cosmofen plus, белого цвета. Это высокоэффективный клей, быстро склеивающий детали, имеет хорошую температурную устойчивость, а также устойчив к ультрафиолетовому излучению, что очень важно для террариума. Функциональная прочность наступает через 16 часов. При работе с ним необходимо соблюдать технику безопасности, – все работы проводить в респираторе, а помещение, где идет склеивание, необходимо часто проветривать.

Порядок склеивания деталей: боковые стенки приклеиваются ко дну, далее – задняя стенка, верхние и передние планки. На внутренние швы (стыки между склеенными деталями) необходимо обязательно нанести дополнительный слой клея в виде равномерной полоски. Это нужно сделать для того, чтобы при увлажнении грунта в террариуме вода не просачивалась через некачественно проклеенные швы.

Верхняя часть террариума остается открытой либо затя-

живается сеткой (не металлической). Для этих целей отлично подходит мелкоячеистая пластиковая сетка и москитная, которая используется для пластиковых окон. К сожалению, москитную сетку прогрызают взрослые сверчки, поэтому при ее использовании этот момент необходимо учитывать. Металлическая мелкоячеистая сетка опасна тем, что при попадании пальца геккона в ячейку он застрекает, что приводит к испугу, непроизвольному резкому движению и возможному повреждению и даже перелому пальца. На лицевой стороне устанавливается дверца с сеткой, которая вставляется в профиль. Сетку и профиль используемых в производстве пластиковых окон, можно заказать в нужный размер в любой профильной фирме. После склейки террариум должен постоять два-три дня в хорошо проветриваемом помещении, после чего его можно оборудовать и заселять.

К обеспечению правильной вентиляции террариумов нужно отнестись очень серьезно. Недопустимо наличие так называемых мертвых зон с застоявшимся воздухом. Вентиляционные отверстия должны находиться на разных уровнях, обеспечивая, таким образом, движение воздуха.



Движение воздуха при работе теплового источника в террариуме

Конструкция с сетчатым верхом и дверкой способствует хорошему воздухообмену в террариуме. Сетчатая дверь необходима для динамичной вентиляции в террариумах даже видам, обитающим во влажных биотопах. В этом случае подогрев нужно размещать на противоположной стороне от дверок, чтобы обеспечить вентиляцию застойных зон. Это одна из важнейших задач, которую решают при самостоятельном изготовлении террариумов: обеспечение правильной и полноценной циркуляции воздуха в террариуме.

Основной принцип при выборе размеров террариума и его внутреннего наполнения – соответствие их потребностям вида исходя из особенностей его естественной среды

обитания. А знание этологии рептилий даст вам карт-бланш для успешного разведения в созданных условиях (Warwick et al., 1995). Чистота в террариуме – залог здоровья ваших рептилий. Конечно, частая уборка террариума повышает уровень стресса, особенно для активных дневных видов, но здесь в приоритете – чистота и гигиена. Оптимально убирать террариумы с каждым кормлением, но не реже, чем через раз. Таким образом, можно отследить дефекацию у гекконов и при наличии расстройств кишечника оперативно принять меры. Да и чистый ухоженный террариум доставляет больше приятных ощущений, чем неубранный, что часто приходится наблюдать у любителей, даже на фотографиях в социальных сетях.

СУБСТРАТ

Независимо от того, какой у вас тип террариума, влажный или сухой, субстрат должен быть безопасным для гекконов – без пыли (мелкодисперсного компонента), не токсичным, не кристаллообразным (частицы без острых краев) во избежание повреждений кишечника при случайном проглатывании.



Щепа древесная



Красный песок Namiba Terra

Он должен хорошо впитывать влагу и быть устойчивым к росту бактерий и грибов. Какой нужен субстрат для того или иного вида? Как он воздействует на микроклимат террариума и опасен или нет для гекконов?

Мы попытаемся вкратце рассказать об этом. К слову сказать, австралийский красный песок состоит из 95,9% мелко-го песка (кварц с окраской оксидом железа), 0,3% гравия, 1,5% ила и 2,3% глины. Именно оксид железа придает песку красный цвет (Muktibodh, 2016).

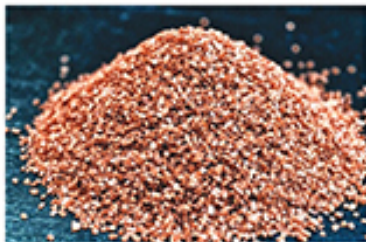
Один и тот же субстрат в различных типах террариумов может быть благоприятным для одного вида и небезопасным для другого. Сегодня в зоомагазинах предлагается большой выбор различных типов субстрата: песок, кокосовая стружка и чипсы, сосновая стружка, сосновая дробленая кора и т. д. Кроме этого в качестве подстилки в террариуме используют искусственные ковровые покрытия, бумагу, влажные салфетки и полотенца. Последними двумя заменителями (бумага и салфетки) пользуются заводчики с большим количеством террариумов или контейнеров для быстрой уборки и простоты поддержания в них гигиены. Безусловно, в этом есть свои преимущества, если не брать во внимание эстетическую составляющую.

Ни в коем случае нельзя использовать наполнители для кошачьих или собачьих туалетов, в состав которых входят комкующиеся вещества на основе бентонита и силикагеля, попадание которого в пищевод станет губительным для вашего питомца. Не рекомендуется использовать в качестве субстрата в террариуме и свежие сосновые или кедровые стружки и кору. В них высокое содержание фенолов, представляющих опасность. Кроме этого смолянистые выделе-

ния могут принести излишние проблемы лапам гекконов. К нежелательным субстратам для использования в террариумах относятся молотые кукурузные початки, которые значительно увеличиваются в объеме при увлажнении (Pough, 1992).

В качестве субстрата в террариуме можно использовать цветной песок Namiba Terra красного, желтого, оранжевого или коричневого цвета, близкий по своему химическому составу к природному песку Австралии. Цвет песка не принципиален. Убедитесь в качестве покупаемого песка, так как на рынке много подделок, в основе которых лежит измельченный красный кирпич или алевроит. Обе примеси очень пыльные и негативно скажутся на здоровье не только геккона, но и вашем. Алевроит может негативно повлиять на желудочно-кишечный тракт. Это тонкодисперсные минералы с преобладанием зерен кварца, слюды и глины, при намокании которых происходит цементирование и увеличение объема, последствия которого вполне предсказуемы. Можно использовать речной песок, предварительно просеяв и промыв его. Для влажных террариумов неплохо зарекомендовала себя смесь молотой сосновой коры, песка и кокосового торфа в брикетах в пропорции 1:1:0,3 по объему. Совсем недавно в магазинах появился отличный заменитель сосновой коры, который можно использовать в качестве грунта во влажных террариумах, – щепа для копчения разных пород деревьев. Это недорогой долговечный материал, хорошо поддержива-

ющий влажность в террариуме.



Кварцевый песок дробленый



Кварцевый песок окатанный

Нам не встречались веские аргументы противников содержания гекконов на песке. Все ограничивалось опытом третьих лиц или фото погибших гекконов с не совсем ясным диагнозом. На салфетках можно содержать только молодых гекконов (и то не все виды) до полугодового возраста. Опасность для здоровья при содержании на песке существует, но она зависит от типа фракции и качества песка. Нельзя использовать кварцевый песок, который в большинстве своем продается в зоомагазинах как песок для аквариумов. Дело в том, что кварцевый песок изготавливается путем дробления крупного кварца, и полученные в результате дробления песчинки имеют кристаллическую структуру. При детальном рассмотрении они представляют собой кри-

сталлы с очень острыми и рваными краями, и, безусловно, они могут привести к непоправимым негативным последствиям при попадании в кишечник. Если на упаковке такого песка написано: «Отшлифован» – тогда его можно смело покупать. Похожей структурой обладает и молотый ракушечник, который предлагают в зоомагазинах и на сельскохозяйственных рынках. Лучше все-таки использовать в террариуме натуральный (природный) песок. Перед тем как поместить его в террариум, убедитесь, что вы используете чистый и просеянный материал. Пыльный субстрат представляет опасность: мельчайшие частички пыли могут попасть в легкие и вызвать серьезные проблемы со здоровьем. Необходимо избегать размещения в террариумах необработанных гравийных камней, особенно остроугольных, во избежание риска получения травм (например, глаз). Для декорирования террариума лучше использовать гладкие отшлифованные камни. Они хорошо смотрятся и прекрасно вписываются в интерьер как элемент природной среды.

При использовании во влажном террариуме грунтовой смеси (молотая сосновая кора, щепа, песок, кокосовый торф) очень важно, чтобы субстрат был не мокрым, а влажным. Для того чтобы проверить влажность субстрата, необходимо сильно сжать в ладони смесь и при этом вода не должна выделяться, а образовавшийся комок при дотрагивании до него пальцем должен медленно рассыпаться.



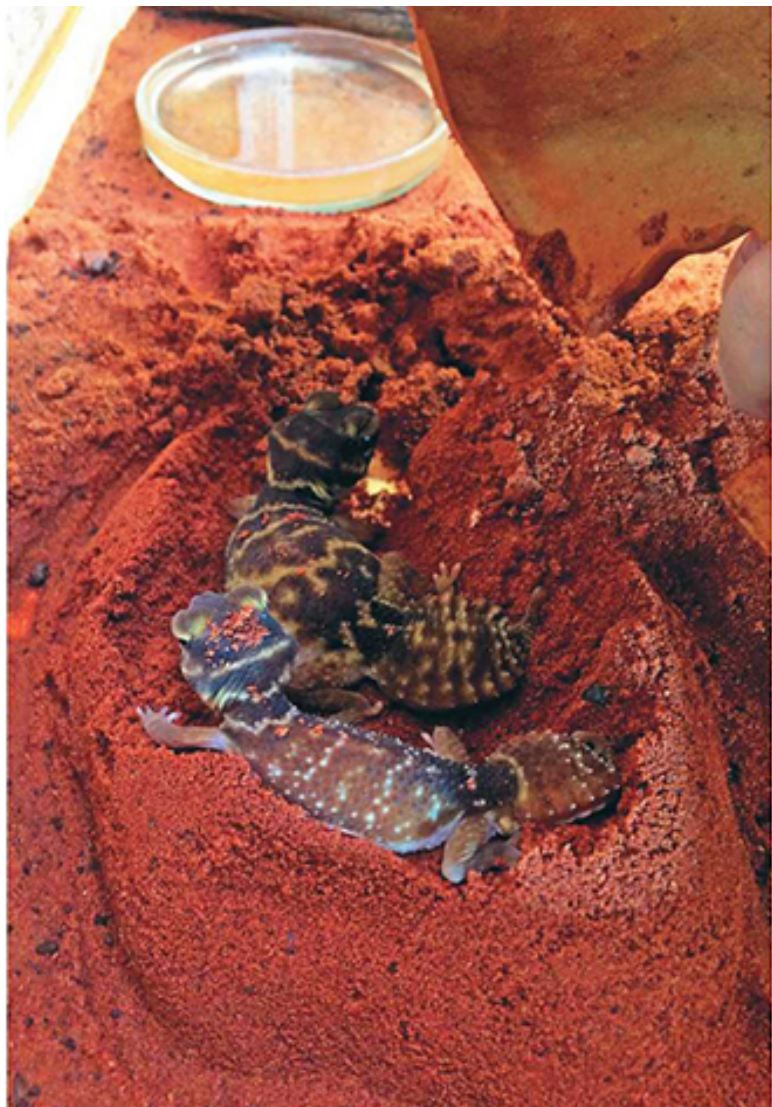
Национальный парк в провинции Нумеа, Новая Каледония

При использовании толстого слоя грунта в террариуме обязательно наличие нижнего дренажного слоя с древесным углём, керамзитом или мелкой галькой. При использовании в качестве субстрата для пустынных видов чистого песка, нет необходимости увлажнять весь объем грунта, а вполне достаточно это сделать в местах укрытий гекконов. Смесь песка с глиной и добавление кокосового торфа, пожалуй, один из лучших субстратов для наземных роющих видов. Глина выступает в качестве закрепляющего компонента, сохраняя форму вырытых нор, что особенно важно для роющих видов, а кокос отлично справляется с аккумуляцией влаги в грунте. Кстати, песок Namiba Terra идет уже с добавлением глины и отлично подходит для этих видов гекконов.

Сухие листья на субстрате снижают испарения с его поверхности, тем самым поддерживая уровень влажности. На наш взгляд, размещение на субстрате в террариуме листьев приносит только положительные моменты как для визуального эффекта (террариум смотрится намного естественнее и красивее), так и с точки зрения сохранения биобаланса, так как, обладая антибактериальной активностью, они подавляют рост многих нежелательных микроорганизмов и грибов. Достаточно гармонично смотрится участок мертвопо-

кровного леса в провинции Нумеа, Новая Каледония.

Не рекомендуется содержать гекконов на мелком галечнике (1–2 см) или кокосовых чипсах, близких по размерам к кормовым насекомым, так как существует опасность их заглатывания вместе с кормом. Если у вас нет другого выбора, убедитесь, что геккон, который будет содержаться на таком грунте, не сможет их проглотить. Особенно опасны кокосовые чипсы, которые содержат длинные волокна. Попадая в желудок и являясь отличным абсорбентом, чипсы, впитывают желудочный сок, увеличиваются в объеме, вызывая тем самым непроходимость желудочно-кишечного тракта. Длинные волокна усиливают эффект непроходимости, нарушая перистальтику, и, как итог, приводят к гибели геккона. В качестве террариумного грунта хороша кипарисовая мульча, которая удерживает влагу и устойчива к плесени, что важно для террариума имитирующего влажные тропики.



*Влажная камера под укрытием для *Nephrurus levis**



Искусственный песок Calcium-Sand

Толщина (глубина) грунта важна только для роющих видов гекконов и должна составлять не менее 2–3 см и 5–

6 см под укрытием. Уплотненный песок хорошо сохраняет влажность в укрытии, необходимую для наземных видов гекконов. Хотя некоторые заводчики рекомендуют толщину грунта не менее 10–15 см. Не было замечено каких-либо нежелательных последствий содержания гекконов при более низком уровне грунта или при отсутствии глины и кокоса, а если учесть, что подавляющее большинство видов неплохо размножаются вообще без грунта, то можно поставить под сомнение такие рекомендации. Однако, для молодых *Nephurus deleani* как раз смесь песка с глиной обеспечивает лучшую вылупившихся гекконов (Крымов, 2016).

Недавно на рынке появился новый грунт – искусственный песок, который изготавливается из известняка, под названием CalciumSand. Данный продукт опробован, и уже известны первые отзывы, и они не совсем радужные. Многие заводчики не рекомендуют им пользоваться, аргументируя это активным поеданием песка гекконами и дальнейшими последствиями, связанными с непроходимостью кишечника. Также этот песок при увлажнении значительно увеличивается в объеме, что представляет опасность, особенно для молодых животных во влажном укрытии.



Naultinus elegans вукрытии *Clerodendrum thomsoniae*

Если вас не интересует эстетическая сторона (красиво оформленный террариум) или вы сторонник содержания в контейнерах, то можно обойтись без грунта. В этом случае успешно используют бумагу, газеты, бумажные полотенца и т. п., однако необходимо обеспечить постоянное влажное укрытие для полноценной линьки и увлажнять его дважды в день – утром и вечером. Иногда используемые искусственные террариумные покрытия, такие как ковролин, керамическая плитка и т. п., – очень далеки от природных матери-

алов, да и требуют больше внимания по сравнению с бумагой или газетой. У нас был небольшой и очень неудачный опыт содержания на искусственном газоне. Гекконы время от времени зацеплялись за него когтями и застревали в переплетениях нитей, благодаря чему находились в постоянном стрессе.

Нужно помнить, что перед использованием песка, камней, коряг, взятых из природной среды, необходимо их тщательно промыть и продезинфицировать (термическая обработка горячей водой или в духовке при температуре +120... +130 °С в течение 1–1,5 часа, что вполне достаточно для дезинфекции). Песок и некрупные элементы природного декора можно хорошо продезинфицировать в микроволновке.



Tillandsia usneoides в террариуме

Живые растения при размещении их в террариуме должны соответствовать его размеру, а также условиям температуры, влажности. Растения хорошо поддерживают микроклимат террариума. Они выступают в качестве укрытия для многих видов гекконов, в первую очередь дневных, а цветковые аэрофиты, как, например, луизианский мох (*Tillandsia usneoides*), хорошо дополняют биотопный влажный террариум. Если вы решите использовать живые растения в террари-

уме, убедитесь, что они не представляют опасности для гекконов и неядовиты. Бромелии (*Bromelia* sp.), филодендроны (*Philodendron* sp.), фикусы (*Ficus* sp.) и маранты (*Maranta* sp.) – короткий и основной список растений, которые прекрасно чувствуют себя в соседстве с рептилиями во влажных террариумах. К нему можно добавить различные виды традесканций и некоторые вечнозелёные древесные растения, такие как мирт (*Myrtus communis*), туя (*Thuja occidentalis*), можжевельник (*Juniperus communis*), которые хорошо зарекомендовали себя для новозеландских гекконов (*Naultinus* sp.), так как эндемичная новозеландская манука (*Leptospermum scoparium*) очень плохо приживается в террариумах.

Мы не будем рекомендовать использование искусственных растений в террариумах ввиду их непрезентабельности. Со временем под воздействием ультрафиолетовых ламп и фекалий рептилий они выцветают, становятся блеклыми и неопрятными, но при этом их стоимость в разы выше живых аналогов. В виде исключения можно использовать искусственные лианы, для вертикальных террариумов в которых живут обитатели среднего яруса леса. Они не броские с виду, но вполне эффектные, что придаст вашему биотопному террариуму вид девственного леса. Лучше всего, если террариум будет декорирован в соответствии с биотопом обитания его жильца.

В настоящий момент, оформляя красивейшие биотопные террариумы с использованием природных материалов и жи-

вых растений, некоторые любители возвели это в ранг искусства. Экологическое обогащение среды обитания рептилий в террариумах мало изучено, особенно это касается мелких и редких видов. Исследования на зеленой игуане (*Iguana iguana*), показали, что при удалении коряг, позволяющих передвигаться на разных уровнях террариума, у животных резко повышался метаболизм кортикостерона (Kalliokoski, 2012). Кортикостерон не только участвует в регулировании углеводного, жирового и белкового обмена, но и его высокий уровень в организме рептилий является индикатором стресса, в том числе он продуцируется при критически низких или высоких температурах.

УКРЫТИЯ

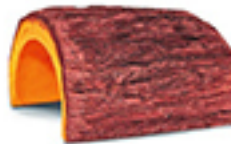
В естественных условиях у гекконов огромный выбор укрытий. Наземные виды прячутся в ночное время в норах грызунов, под камнями, валежником, опавшими листьями на земле, а также в старых термитниках; древесные виды – в дуплах старых деревьев, под отслоившейся корой, в плотных кронах и крупных плодах. Все эти укрытия характерны и для обитателей гор, с одним лишь дополнением – укрытия в расщелинах скал. Многие виды используют антропогенные ландшафты для обеспечения своей безопасности в период дневного или ночного отдыха. В период высоких температур и низкого уровня осадков в штате Оклахома США на глинистой почве образуются глубокие трещины, в которых укрываются от дневной жары *Phrynosoma cornutum*. Предполагается, что они служат спасением не только от жары, но и от хищников. При приближении человека к жабовидным ящерицам они прятались в этих трещинах (Wolf et al., 2015).



Укрытие из скорлупы
кокосового ореха



Укрытие из искусственных
материалов



Укрытие
под валежник

Австралийские сцинки (*Egernia*) строят сложные, глубокие норы, у которых несколько входов и камер. Зимовальные камеры строятся отдельно, вход в них закрыт до зимней спячки, а ящерицы используют летние норы, которые спасают их от сильных колебаний температуры и непогоды (Chapple, 2003). У варанов также существует подобный способ использования нор, но часто они используют норы грызунов.

В сложные периоды жизни, например, в случае потери хвоста (аутономия), когда значительно падает выносливость, маневренность и подвижность, ящерицы сильно ограничивают передвижения и не уходят далеко от укрытия, предпочитая оставаться максимально близко к нему (Downes, Shine, 2001; Cooper, 2003). Например, килеватая безухая ящерица (*Holbrookia graciosa*) обычно находится на расстоянии 1,4–2,4 м от укрытия, в то время как после потери хвоста ее отмечают не далее, чем в 1,2 м от безопасного для нее места

(Cooper, 2003).



Искусственный пенёк из полимерной глины

Наличие и качество укрытий очень важно для репродукции и выживания гекконов. Тигмотермический (более сильная зависимость от температуры субстрата, чем воздуха) вид *Homonota darwini* обитающий в Патагонии (Аргентина) использует укрытия с более высокими температурами, независимо от толщины и размера камней, выбирая при этом более прогреваемые западные склоны. Это повышает его метаболизм и дает преимущество в скорости при внезапной опасности, что может быть решающим для выживания в экстремальной ситуации (Aguilar, Cruz, 2010). Размещение ис-

кусственных укрытий в естественных местообитаниях может кардинально решить проблему в сохранении редкого вида. Так, в Австралии активное использование песчаников поставило на грань исчезновения широкоголовую змею (*Noplocephalus bungaroides*) и ее основную добычу – бархатных гекконов (*Oedura lesueurii*), которые использовали песчаниковые скалы для дневных укрытий. Размещение искусственных укрытий в этих местах остановило снижение численности рептилий (Webb, Shine, 2000).

Искусственные укрытия используют и в исследовательских работах при отлове рептилий с целью изучения, особенно это касается древесных видов, отлов которых крайне затруднен. Для этого используют древесные покровные доски или «искусственную кору», которые размещают на стволах деревьев без ущерба для последних. Это позволяет осуществлять многократные наблюдения за гекконами в природе (Nordberg, Schwarzkopf, 2015).

В условиях террариума для гекконов используются самые разнообразные укрытия из природных и искусственных материалов. В подавляющем большинстве случаев они изготавливаются из пластика или полимерной глины. Из таких же материалов выпускают укрытия всемирно известные бренды «Хаген», «Рептизоо» и т. д.



Воздействие холодного и теплого воздуха на укрытие из бамбука

Однако, на наш взгляд, оптимально подходят для гекконов укрытия именно из природных «дышащих» материалов (глина, дерево, бамбук, кора, кокос). Они отлично поддерживают влажную среду в укрытии, в них не создается «мертвых» неветилируемых зон. Кроме этого, через удлиненные бамбуковые укрытия можно предоставить геккону возможность выбора температуры, особенно это важно для молодых особей. Но если вы приобрели укрытия из искусственного материала, убедитесь, что напротив входа в укрытие сде-

лано вентиляционное отверстие.

Особо хочется заострить внимание на укрытиях из камней. Многие любители предпочитают экспозиционный террариум, где можно соорудить каменные сооружения или «гроты». Необходимо помнить, что подходить к этому нужно очень аккуратно, исключая любую возможность смещения и, как следствие, обрушения конструкции. У всех камней должна быть прочная опора либо на дно террариума, либо на нижележащие камни, что обеспечит максимальную надежность и гарантию от сдвигов и разрушения подобного укрытия, в противном случае можно потерять своих питомцев. В аридных террариумах можно точечно закрепить камни между собой раствором гипса, это вполне надежно и долговечно, а при необходимости демонтажа не составит большого труда отделить их друг от друга.

В качестве альтернативы фирменным укрытиям многие любители используют куски шифера или черепицы. Такие элементы неплохо смотрятся, легко моются и дезинфицируются. Крупные заводчики вообще используют картонные прокладки (лотки) для куриных яиц. В тропических террариумах гекконы успешно укрываются под сфагновым мхом, который прекрасно поддерживает влажность.

Как правило, укрытия устанавливаются в местах с разными температурными режимами для аридных (сухлюбивых) видов и разными уровнями влажности для тропических. Это два-три укрытия, лучше глиняных, которые гигроскопичны

и хорошо сохраняют влажность.



Черепица в террариуме для Uromastyx sp.



Укрытие в террариуме для Rhacodactylus trachycephalus



Молодой Rhasodactylus trachycephalus нашел укры-
тие под листом дуба



*Молодые гекконы Correlophus sarasinorum (white collar)
укрылись под соединительной тканью из коллагеновых
волокон*



Укрытие-поилка
керамическая



Дезинфицирующее
средство «Виркон»

Часто при заселении геккона в новый террариум, он не прячется в укрытие, а находится за камнем или корягой.

Можете быть уверенными – это как раз то место, куда необходимо переставить или установить укрытие. Укрытия должны иметь достаточную высоту для того, чтобы животные могли свободно там расположиться. Многие виды, даже ночные, в дневное время могут перемещаться из одного укрытия в теплом углу, в более прохладное и наоборот. При откладке яиц самка геккона ищет укрытие с влажным субстратом. Для древесных видов, например *Rhacodactylus trachyrhynchus* или *Rhacodactylus trachycephalus*, необходимы укрытия в виде дупла или «скворечника», при этом размер его должен быть таким, чтобы геккон смог развернуться, в этом случае он меньше подвергается стрессу. Необходимо исключить в террариуме узкие щели (относительно размеров гекконов), чтобы животные не попали в ловушку, не застряли, что может вызвать синдром длительного сдавливания.

В Европе на рынок террариумистики активно продвигается так называемое укрытие-поилка. Вряд ли это можно назвать удачным комплексным решением, однако любители охотно используют их в террариуме. При размещении поилки в террариуме необходимо учитывать ее глубину и способность геккона выбраться из нее. Мы уже много лет используем в качестве поилок чашки Петри (Крымов, 2016). Они легко моются и дезинфицируются. Во избежание попадания в них молодых особей ближе к краю чашки размещается небольшой плоский камень небольшого размера, чтобы

геккон мог легко выбраться из поилки.

Укрытие – это не просто элемент антуража террариума, это важная часть среды обитания гекконов. В нем животные спасаются от высоких дневных температур, отдыхают, откладывают яйца. Это и обогащение искусственно созданной нами среды обитания, хотя по сегодняшний день еще изучены не все аспекты влияния обогащения среды на рептилий (Januszczak et al., 2016). Очень часто гекконы используют укрытие в процессе линьки, активно трутся о стенки для отслоения старого эпидермиса.

Гигиена террариумов – основополагающий фактор для поддержания здоровья ваших питомцев и защиты от инфекционных заболеваний. Мы рекомендуем убирать фекалии не реже трех раз в неделю, таким образом, вы будете контролировать дефекацию гекконов и моментально решать возможные проблемы. Один раз в 10 дней нужно дезинфицировать поилки и кормушки, с помощью моющих средств (Fairly и т.п.), после чего необходимо тщательно промыть их проточной водой.

После каждого кормления нужно удалять несъеденных насекомых. В противном случае кормовые насекомые начинают поедать фекалии животных, к тому же они постоянно причиняют им беспокойство, а иногда крупные личинки зофобаса и имаго сверчков, могут нанести тяжелые увечья, зачастую приводящие к смерти. Два раза в год мы обрабатываем бактерицидными лампами внутреннюю часть террари-

ума, предварительно удалив из них гекконов. Раз в год многократно промываем грунт, а стенки террариума обрабатываем дезинфицирующим средством «Виркон». Древесные, глиняные и другие укрытия природного происхождения обрабатываются кипятком.

ОСВЕЩЕНИЕ, ОБОГРЕВ, УЛЬТРАФИОЛЕТ, ВЛАЖНОСТЬ

Освещение, обогрев, ультрафиолет, влажность – это абиотические факторы среды обитания рептилий, при соблюдении оптимального режима которых ваши гекконы будут успешно жить и размножаться. Очень важно, чтобы создаваемые условия были такими, чтобы животные были максимально защищены от стрессов, полноценно питались и размножались, насколько это возможно. При этом нужно не только создать эти условия, но и поддерживать их, тщательно контролируя все параметры. По сути, это звенья одной цепочки, парадигмы современной террариумистики. Используемые в настоящее время современные лампы (металлогалогеновые, светодиодные, газоразрядные), вместо ламп накаливания, инфракрасных, ночных и керамических, использовавшихся раньше, могут выполнять все необходимые функции сразу – освещать террариум, выделять при этом тепло и излучать ультрафиолетовый спектр, необходимый для синтеза витамина D3. Для увлажнения на смену ручным пульверизаторам пришли дождевальные системы, способные создавать повышенную влажность и при необходимости – туман для гигрофильных видов. Автоматические регуляторы поддерживают необходимые температуры в террариуме, сменяя повышенные дневные на пониженные ноч-

ные. Современные электронные таймеры позволяют имитировать суточный режим освещения в террариумах, а в комплексе с системой опрыскивания и дождевые сезоны. Далее, мы попытаемся описать, каким образом возможно создавать такие условия и поддерживать их. Надеемся, что и наш опыт окажется вам полезен при содержании и разведении гекконов в неволе.

ОСВЕЩЕНИЕ

Подавляющее большинство видов гекконов ведет ночной или сумеречный образ жизни. Исходя из этого, можно предположить, что необходимость поддерживать режим дневного освещения отсутствует. Однако поддержание цикла «день/ночь» очень важно с точки зрения имитации среды обитания конкретного вида и связанного с этим изменения интенсивности биологических процессов в организме гекконов. Режим суточного освещения (длительность дневной и ночной фаз суточного цикла) может влиять на уровень метаболизма, рост и развитие, активизацию и регуляцию репродуктивного цикла, питание, смену дневной активности на ночную и т.п. Манипулируя длительностью светового дня, мы можем регулировать сезонные физиологические циклы: например, уменьшая световую фазу (меняя также и другие показатели) можно инициировать зимовку, а удлиняя световую фазу – начало сезона размножения. Например, дневной инвазивный вид *Phelsuma laticauda*, обитающий в городах на Гавайях, сменил дневную активность на ночную, охотясь на насекомых в свете ночных фонарей (Seifan et al., 2010). Хотя считается, что подобные радикальные изменения фенотипа и поведения островных видов могут быть связаны с недостатком хищников (Darwin, 1859). Бауэр (2013) подтвердил давнюю гипотезу и предположил, что гекконы мо-

гут перейти к более заметному, суточному образу жизни в среде, где хищники менее многочисленны или отсутствуют, в частности на островах Новой Каледонии. В ходе изучения активности новозеландского лесного геккона *Mokopirirakau* sp., ведущего ночную жизнь, с помощью радиотелеметрии выяснилось, что он перемещается на значительные расстояния в дневное время, тем самым, как полагают авторы исследования, избегает хищнического пресса (Romijn et al., 2013). В условиях неволи многие ночные виды активизируются в сумеречное время или даже в дневное время, в первую очередь это связано с пищевой активностью. Изменение слизистой ротовой полости у представителей рода *Strophurus* (считаются ночными видами), который приобрела в желтый и темно-синий цвет, произошло в контексте суточной активности, но может быть интерпретировано и как увеличение защитных функций вида (Melville et al., 2004). Освещение оказывает влияние на термобиологическое поведение гекконов. Исследования с гекконом токи (*Gekko gekko*) в условиях лаборатории показали тяготение этого вида к местам с более высокой температурой, а также влияние света на его терморегуляционное поведение (Sievert, Nuthchison, 1988). Видимый свет для гекконов, как и для подавляющего большинства других рептилий, связан, кроме всего прочего, с восприятием теплового солнечного излучения, т.е. с возможностью нагреться. Поэтому при пониженных температурах в террариуме гекконы реагируют на свет как на источник теп-

ла, и стремятся к нему, даже если лампа тепла почти не дает (например, газоразрядная лампа).

В тоже время, воздействие освещения в ночное время на гремучих змей (*Crotalinae* sp.) подавляет их активность, в их крови снижается уровень мелатонина, что говорит о нарушении циркадного ритма (Schierz, Vandahl, 2011). Дело в том, что различия в фотопериоде влияют на фазу, амплитуду и продолжительность этого ритма. Серотонин синтезируется днем, а мелатонин ночью, полностью исчезая в течение зимней диапаузы. Подобные изменения ритмов зафиксированы у балканской черепахи (*Testudo hermanni*) с максимальной амплитудой летом и их полным исчезновением зимой (Vivien-Roels et al., 1979).

Необходимость поддержания динамики светового дня в террариумах, летом – 12 (14) часов, а зимой – 8 (10) часов, очевидна. Для этого применяются различные осветительные лампы. Хорошо подходят светодиодные лампы малой мощности (5–7 Вт) теплого цвета. Они не нагреваются и при контакте с гекконами не смогут нанести поверхностного ожога эпидермиса. Их преимущество перед другими лампами бесспорно: минимальное энергопотребление, долговечность (до 10 лет работы), цена. Они продаются во всех хозяйственных магазинах по всей стране. Лампу размещают со смещением в какую-либо из сторон террариума, оставляя другую часть приглушенной от света. Чрезмерно освещенный террариум вызывает стресс у гекконов, даже при наличии укры-

тий (Almazan-Rueda et al., 2005).

Для дневного освещения удобно использовать лампы для баскинга рептилий. Они дают ограниченный световой поток плюс сфокусированные тепловые волны, которые греют только часть террариума. Учитывая, что эти лампы имеют функции обогрева, как локального, так и общего, необходимо правильно подобрать их мощность, чтобы избежать перегрева вашего террариума. К лампам баскинга можно отнести металлогалогеновые лампы. Большой ресурс, максимально приближенный к солнечному спектру свет – вот главные положительные стороны металлогалогеновых ламп. Принцип работы этих ламп основан на свечении плазмы дугового электрического разряда высокого давления. Внутри лампа наполнена инертным газом (обычно аргон), кроме этого, там присутствуют ртуть и соли металлов.



Лампа дневного
освещения Аркадия



Инфракрасная лампа
для баскинга



Неодимовая лампа



Металлогалогеновая
лампа

Эти лампы широко используются во многих областях деятельности человека. Именно они применяются в террариумистике в качестве источника излучения волн UVB, крайне необходимых для синтеза витамина D3, на чем остановимся более подробно в разделе «Ультрафиолет». Обе эти лампы – металлогалогеновые и баскинга должны быть изолированы от водяных брызг при опрыскивании террариума, так как попадание воды на ее поверхность может привести к взрыву, это относится в первую очередь к металлогалогеновым лампам. Недостатком этих ламп является только то, что они на-

много дороже других.

Некоторые производители рекомендуют использовать для дневного освещения террариумов неодимовые лампы, стекло которых изготовлено с примесью неодима (Osram Flora, Chromalux Neodym, Eurostar Neodymium и т.д.). При освещении такой лампой цвета элементов экспозиции террариума становятся насыщенными, более яркими. Это связано с отсутствием в свете желтого и зеленого частей спектра. В остальном это обычная лампа, если исключить ее стоимость. Если ваш террариум представляет собой мини-экосистему, то создать одной лампой хорошо освещенный террариум не получится. Необходимо комбинировать несколько ламп или использовать лампы типа Arcadia с высоким индексом цветопередачи, который максимально приближен к естественному свету. Это очень важно, особенно для дневных видов гекконов, чувствительных к качеству освещения.

В качестве источника света для террариумов, размещенных в комнате, не рекомендуется использовать естественный свет. Лучи солнца, проникающие через ваши окна, могут сыграть злую шутку, повысив в них температуру несовместимую с жизнью геккона.

Для имитации и контроля светового цикла (дневного/ночного освещения) лучше использовать электронные (программируемые) таймеры. Они имеют поминутный отсчет, а заложенные программы могут обеспечить постепенное уменьшение или увеличение длины светового дня, инициии-

ровав переход с летнего сезона на зимний и обратно. Таймер даст вам возможность сделать это постепенно, как в естественной среде, и поможет значительно сэкономить время. Из большого выбора представленных на рынке таймеров мы используем цифровой ТЭ 15. Он позволяет быстро и легко вводить программу и ее изменения в автоматизированном процессе, а также выдерживает большую нагрузку до 16 А, это примерно около 3 кВт, что вполне удобно при наличии большого количества террариумов. Электромеханические таймеры более простые и недорогие, но их точность и долговечность вызывают много вопросов. Часто используемые любителями таймеры ТМ 32 или masterclear имеют главный и существенный недостаток – полное отключение и сброс программы при отсутствии питания в сети, чего не происходит с электронными аналогами.



Цифровой таймер ТЭ 15



Электромеханический таймер ТМ 32



Электромеханический таймер masterclear

ОБОГРЕВ

Гекконы – эктотермные животные, относящиеся к группе пойкилотермных и имеющие прямую зависимость от внешних источников тепла. Абиотических факторов, действующих на температуру тела гекконов, три – температура воздуха, температура субстрата и тепловое излучение, и все они взаимосвязаны. Конечно же, есть еще внутренние энергетические резервы (физиологические), такие как мышечная активность, но этот источник тепла энергоемкий и используется гекконами в унимодальном состоянии, регулируя температуру тела в очень узком диапазоне. Кроме этого, терморегуляционная активность зависит и от ряда переменных факторов, например, фенотипа, периода активности, климата и т.д., которые могут накладывать определенные ограничения в пределах географического распространения. Особенно это касается границ ареалов различных видов. Например, у широко распространенной заборной игуаны (*Sceloporus undulatus*) термобиологические предпочтения разных популяционных групп схожи, но время активности неодинаково (Angilletta, 2001). В то же время в шести географически различных популяциях *Tarentola boettgeri* различия не обнаружены ни в термобиологических предпочтениях, ни в суточной активности (Brown, 1996).

Гекконы не в состоянии поддерживать постоянство тем-

пературы тела и регулируют ее за счет различных форм поведения в отношении доступных для них термальных источников различного диапазона. Хотя физиологические механизмы – важнейшее звено в терморегуляции рептилий, поведение, по-видимому, является наиболее распространенным способом, которым небольшого размера рептилии (гекконы) справляются с изменяющейся температурой окружающей среды. Для поддержания гомеостаза должен быть доступен прямой или косвенный источник тепла. Используя широкий диапазон доступных температур в естественных условиях, они удовлетворяют свои потребности в течение дня. В идеале мы должны предоставить такие же условия в террариуме, но пространственные ограничения здесь и искусственные термальные источники значительно препятствуют воссозданию необходимых дневных и ночных температур в их природной динамике (Arena, Warwick, 1995). Однако среди ящериц есть представитель, который обладает уникальной способностью значительно повышать температуру тела за счет физиологических процессов – это *Tupinambis teguixin*. За счет увеличения скорости метаболизма и снижения теплопроводности этот вид поддерживает температуру на 10 °C выше, чем в окружающей среде (Tattersall et al., 2016), приближаясь по этому признаку к эндотермным организмам (птицы, млекопитающие).

Виды с ночной активностью сталкиваются с набором проблем в терморегуляции, в первую очередь, – с недостатком

солнечного излучения, а по мере смены сезона и доступности нагретых солнцем объектов (камней, коряг и т.п.). В этом плане интересно то, что многие ночные виды имеют более высокую температуру тела днем, чем ночью, используя терморегуляцию в дневное время (Autumn, DeNardo, 1995; Kearney, Predavec, 2000; Kearney, 2002; Aguilar, Cruz, 2010), принимая в прямом смысле солнечные ванны, выходя днем из укрытий (Крымов, 2015). Отдельно стоит упомянуть инкубацию яиц самками питонов, которые, обвив телом кладку, за счет сокращения мышц генерируют тепло, поддерживая, таким образом, необходимую температуру на протяжении длительного периода развития эмбрионов. Здесь в особом положении находятся бирманские питоны (*Python bivittatus*), активно использующие термогенез на кладках яиц, поддерживая постоянную температуру даже при ее сильных перепадах в окружающей среде. Безусловно, потепление климата на планете окажет сильное воздействие, особенно на чувствительных к потеплению видов (Angilletta, 2009; Sinervo et al., 2010). По самым скромным подсчетам, к 2080 году около 39% всех популяций ящериц в мире могут исчезнуть в результате развития этих тенденций. В основном это коснется южного полушария и тропических регионов, а виды умеренной зоны, скорее всего, могут извлечь некоторые бонусы из более высоких температур. В целом же изменения коснутся динамики населения, что может привести к изменениям в жизненном цикле и численности (Bestion et

al., 2015).

Для ночных и наземных видов важен нижний обогрев субстрата. Это связано в первую очередь со значительным влиянием на тело рептилий температуры поверхности субстрата и приземного воздуха (Четанов, 2010). Так как большинство гекконов являются ночными, которые получают тепло от нагретого за день субстрата, их высокая активность проявляется в первую половину ночи, либо в утренние часы. Температура тела новозеландских гекконов значительно ниже в ночное время, учитывая, что диапазон дневных и ночных температур достаточно высок (таблица 3). Ночная температура тела (ректальная) у *Woodworthia maculata* (ранее *Hoplodactylus maculatus*) составляла +10... +13 °С, а днем доходила до +33°С, что достигалось за счет нагретых камней в расщелинах скал. У дневного вида *Naultinus manukanus* (ранее *Heteropholis manukanus*) днем, во время баскинга на камнях, температура тела достигает +31°С, а ночью опускается до +8... +10 °С (Werner, Whitaker, 1978).

Таблица 3.

Температура тела некоторых австралийских
и новозеландских видов гекконов (по: Werner, Whitaker, 1978)

Вид	Средняя температура (°C) со стандартными отклонениями	Распространение	Активность
<i>Diplodactylus conspicillatus</i>	27,7 (+3,6)	Австралия	Ночной, наземный.

<i>Diplodactylus vittatus</i>	20,9 (16,1–26,0*)	Австралия	Ночной, наземный.
<i>Lucasium stenodactylum</i> (ранее <i>Diplodactylus stenodactylum</i>)	26,6 (± 3,5)	Австралия	Ночной, наземный.
<i>Nautilinus manukanus</i> (ранее <i>Heteropholis manukanus</i>)	23,8 (16,5–31,1)	Новая Зеландия	Дневной, древесный.
<i>Nephurus laevis</i>	22,5 (±4,1)	Австралия	Ночной, наземный.
<i>Nephurus levis</i>	23,2 (±3,2)	Австралия	Ночной, наземный.
<i>Nephurus vertebralis</i>	24,1 (±3,5)		Ночной, наземный.
<i>Oedura coggeri</i>	27,5 (22,0–31,8)	Австралия	Ночной, смешанная.
<i>Underwoodisaurus milii</i>	17,6(±2,33)	Австралия	Ночной, наземный.
<i>Strophurus ciliaris</i> (ранее <i>Diplodactylus ciliaris</i>)	25,4(±5,7)	Австралия	Ночной, древесный.
<i>Strophurus elderi</i> (ранее <i>Diplodactylus elderi</i>)	26,2 (±4.1)	Австралия	Ночной, смешанная.
<i>Strophurus strophurus</i> (ранее <i>Diplodactylus strophurus</i>)	25,3(±4,8)	Австралия	Ночной, частично дневной, смешанная.
<i>Woodworthia maculata</i> (ранее <i>Hoplodactylus maculatus</i>)	11,1(10–13)	Новая Зеландия	Ночной, частично дневной, смешанная.

* при небольшой выборке (<5) указаны минимальные и максимальные значения температуры тела.

Ночные виды ящериц часто активны при температурах, которые считаются неоптимальными для функционирования организма, – феномен, который упоминается как «ноч-

ной парадокс» (Hays et al., 2019). Парадокс заключается в том, что установочные характеристики в физиологических системах терморегуляции, по всей видимости, не связаны с оптимальными температурами разных физиологических процессов в организме рептилий. В национальном парке Улуру-Ката-Тьюта (Северная территория Австралии) проводились замеры температуры тела двух видов гекконов *Nephurus levis* и *N. laevissimus* (таблица 4). Несмотря на то, что эти виды обитают в различных биоценозах – *Nephurus levis* отдает предпочтение зарослям спенифекса и кустарника, а *N. laevissimus* – песчаным дюнам, средние температуры тела их были очень близки (*N. laevissimus* день +29,5°C, ночь +27,8°C; *Nephurus levis* день +29,1°C, ночь +28,2°C). При этом температура тела обоих видов варьировала от +14,5°C до +33,6°C и значительно коррелировала с температурой воздуха и земли во время отлова (Hays et al., 2019).

Таблица 4.

Средние морфометрические данные и температура тела некоторых видов гекконов Австралии (Hays et al., 2019)

	<i>Nephrurus levis</i>	<i>Nephrurus laevis</i>
Вес (г). Усредненный (количество по полу самец. самка; мин.-макс. вес)	17,2 (1.1; 9,0–25,6)	7,3 (0.5; 1,5–15,0)
SVL (мм). Усредненный размер (количество по полу самец. самка; мин.-макс. вес)	86,3 (2.4; 62,0–112,0)	67,6 (1.7; 41,0–86,0)
Температура тела (ректальная). Усредненная (количество по полу самец.самка; мин.-макс. вес)	26,0 (0.8; 19,5–33,5)	24.5 (0.6; 14,5–33,6)

В условиях террариума, оба вида демонстрируют более высокие дневные и ночные температуры тела, чем наблюдаемые в естественных условиях. Для древесных видов важнее фоновая температура террариума. Это нужно учитывать при разведении. Необходимо также предоставить гекконам возможность самостоятельно осуществлять терморегуляцию, перемещаясь внутри террариума между источниками локального обогрева и холодными зонами.

Температура является основным лимитирующим фактором, который определяет поведенческие и физиологические процессы в организме рептилий, а регуляция температуры тела в течение суток является фундаментальным и неотъемлемым аспектом их экологии, так как влияет на скорость роста и полового созревания (Шмидт-Ниельсен, 1982; Huey,

1982). Наибольшее влияние на температуру тела оказывает инфракрасное излучение, поэтому понимание общих механизмов, лежащих в основе терморегуляторного поведения, важно при содержании рептилий в неволе. Сегодня на рынке представлен достаточно широкий спектр нагревательных приборов и при наличии навыков и знания можно легко купить понравившееся вам оборудование, с помощью которого вы обеспечите необходимую температуру в террариуме для своих питомцев.

Оптимальная температура тела для каждого вида специфична. Наиболее эффективен метаболизм рептилий в ограниченном диапазоне температур, за пределами которого функционирование организма ухудшается (повышенная температура) либо начинают снижаться все метаболические процессы (пониженная температура). Многие виды могут физиологически адаптироваться или акклиматизироваться в экстремальных температурных условиях, именно поэтому так важно знание температурных границ для содержащихся в неволе рептилий. Температура окружающей среды в пределах естественного ареала вида меняется в зависимости от времени года и суток, но при этом имеет и различные параметры для наземных и древесных видов в одном и том же месте.

Безусловно, оптимальные температуры могут отличаться и в зависимости от активности вида. В естественной среде максимальная активность гекконов наблюдается при сред-

них значениях температур. Здесь есть исключения, которые в первую очередь связаны с периодом репродукции в естественной среде и возрастными особенностями (Karfer et al, 2008). Они заключаются в предпочтении микроклиматических условий отличных от зон оптимальных температур. Например, молодые особи и беременные самки баскингуют чаще, а ректальная температура беременных самок гекконов в среднем выше, чем у самцов (Кьен, 1967; Werner, Whitaker, 1978). У обыкновенного ужа *Natrix natrix* нижний предел весенней активности самцов наблюдается при температуре $+10,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, что намного ниже, чем у самок ($+17,8\text{ }^{\circ}\text{C}$) (Петрова и др., 2010), которые выходят из зимовок позже. Возможно, с этим связан ранний выход самцов рептилий из зимовки в умеренной климатической зоне. Понятно, что это не абсолютная величина, и она зависит от природной зональности и ландшафтного разнообразия территории.

Критически минимальные отрицательные температуры способна переносить обыкновенная гадюка (*Vipera berus*), в коротком промежутке времени (Коросов, 2010). Расписная или украшенная черепаха (*Chrysemys picta*), может выдерживать температуру до $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 24 часов (Storey et al., 1988), показывая феноменальную устойчивость среди рептилий к замерзанию. А сибирский углозуб (*Salamandrella keyserlingii*), самая экологически пластичная амфибия, при отрицательных температурах в верховьях Калымы способен выдерживать без каких-либо последствий $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$, и только

после $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ у него появляются явные повреждения в виде очаговых кровоизлияний внутренних органов (Берман, 2002; Алфимов, Берман, 2010). В таких экстремальных условиях у рептилий прекращается локомоция, а для подавляющего большинства видов наступает холодный наркоз, после которого, как правило, происходит гибель животного. С другой стороны, есть виды рептилий, которые способны выдерживать максимально высокие температуры. Так, песчаная круглоголовка (*Phrynoscephalus interscapularis*) может поддерживать температуру тела на уровне $+44,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, при этом температура поверхности почвы может достигать до $+59\text{ }^{\circ}\text{C}$. При повышении температуры выше $+59\text{ }^{\circ}\text{C}$ ящерица уходит в укрытие. Многие виды рептилий для спасения от экстремально высокой температуры используют норы. Добровольные минимальные и максимальные температуры у рептилий зависят, прежде всего, от стабильных термофизиологических характеристик с очень изменчивыми ландшафтными, климатическими, биотическими и другими экологическими условиями (Черлин, 2015). Уникальные физиологические свойства рептилий позволили им адаптироваться к самым суровым условиям, например, к среде с высокой температурой, такой как пустыня. Днем температура может достигать $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$, а ночью опускаться ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Поэтому лучшее время для прогревания – восход солнца. Многие виды имеют приспособления, используя изменение цвета для быстрого повышения температуры тела. Подобное измене-

ние цвета кожи наблюдается у хамелеонов. Таким образом, сокращается не только скорость нагрева ящерицы, но и время нахождения вне укрытия, уменьшая вероятность хищничества. Пустынная игуана (*Dipsosaurus dorsalis*) очень эффективно приспособилась к выживанию в условиях пустыни, демонстрируя двуногое передвижение на задних лапах. Подобное поведение позволяет ящерице исключить контакт тела с раскаленным песком.

Чрезмерно высокие температуры более вредны и приводят к стрессу или даже гибели рептилий, чем слишком низкие. Это показали эксперименты с гребнистыми морскими крокодилами, у которых значительно повышается уровень кортикостерона и наблюдаются смертельные случаи при температуре $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Это указывает на значительный уровень толерантности вида к низким температурам, так как подобных температур в естественных местах обитания нет. Согласно гипотезе Крочмаля и Баккена (Krochmal, Bakken, 2003), термочувствительные ямки, в углублениях верхней челюсти у ямкоголовых гадюк (*Crotalinae*), первоначально функционировали как органы терморегуляции и лишь впоследствии, в процессе эволюции, стали использоваться для определения местоположения добычи. Вполне правдоподобная версия развития и усовершенствования терморегуляции у рептилий.

У всех рептилий терморегуляционное поведение влияет на жизнедеятельность организма и связана с питанием, эф-

фективной защитой, половым или социальным поведением и т. п. Различны формы активности, позволяющие понять поведенческие и физиологические закономерности, связанные с температурой (Черлин, 2015). Например, у сцинка *Scincella lateralis* разная скорость прогрева и охлаждения в зависимости от влажности воздуха (Parker, 2014). Более высокая скорость прогрева в условиях сухого, а не влажного воздуха свидетельствует об огромной важности микроклиматических условий для них. Результаты исследования свидетельствуют о том, что распределение и активность сцинков могут зависеть от наличия микроклимата с подходящими параметрами температуры и влажности, которые позволяют сцинкам поддерживать предпочитаемый диапазон температуры тела. В одном и том же биотопе разные виды рептилий могут населять разные микростанции с разным микроклиматом. Именно в таких деталях иногда кроется разгадка многочисленных внезапных разведений редких и очень «привередливых» видов.

Крайне важны и суточные перепады температур в террариуме, особенно это касается переходных периодов (весна/осень) жизни рептилий. При этом дневные температуры во всех случаях примерно одинаковые, разница, прежде всего, заключается в ночных температурах. У игуан, длительное время содержащихся при постоянной температуре, без снижения ночной, развивается анорексия, атрофия скелетных мышц и задержка сперматогенеза, а постоянно низкая тем-

пература для термофильных видов может привести к дисбактериозу (Васильев, 2003). Понимание значения температуры в естественных биотопах рептилий помогают решать сложные задачи в их разведении, как это было с одним из редких видов *Gonyosoma boulengeri* (Рябов, 2017). Именно детальное изучение термобиологии вида дало возможность содержать и разводить этот красивейший вид и сохранить его в природе. При разведении *Nephurus levis* нижний предел ночных температур не может быть ниже +20 °С, в противном случае они не будут размножаться (Крымов, 2017). Такие же условия необходимы *Nephurus amuae* (Крымов, 2015) и *Nephurus cinctus*. При этом в террариумах у самок обязательно должен быть точечный прогрев, где температура может достигать до +35... +38 °С. Это место беременные самки посещают с завидным постоянством. Нагревание необходимо им для успешного протекания беременности. Именно поэтому содержание рептилий при постоянной температуре не отвечает основным принципам содержания и разведения их в неволе.

Для поддержания температуры и освещения террариума используют лампы накаливания, хотя это не самый современный источник освещения ввиду его высокой энергоемкости и недолговечности. Но для локального нагрева и поддержания температурного режима через автоматический терморегулятор они до настоящего времени используются любителями. Очень удобны в ночное время инфракрасные, кера-

мические и ночные (синие) лампы. Все источники обогрева необходимо размещать вне террариума. Они достаточно сильно нагреваются и при прямом контакте могут нанести сильные ожоги. Необходимо исключить доступ к ним гекконов либо обезопасить их в виде ограждения лампы сеткой.

Наибольшее воздействие на температуру тела рептилий оказывает инфракрасное излучение. В исследованиях на лабораторных животных *in vitro* ученые НАСА приводят доказательство, что инфракрасные лучи являются оптимальными для биостимуляции клеток. Благодаря инфракрасному излучению рост клеток увеличивается на 140–200%, что является серьезным и значимым фактором в заживлении ран (Harry et al., 2001). Известно, что высокая температура оказывает губительное воздействие на развитие грибов (Д. Васильев). Мы на собственном опыте убедились в эффективном воздействии инфракрасной лампы на эктодермальный грибок. Была получена группа кордилиусов (*Cordylus macropholis*), самец в этой группе был поражен грибком в крайне тяжелой форме. Сильно пострадали лапы и хвост. После обработки антигрибковыми мазями в течение нескольких дней явных улучшений не наблюдалось. Мы установили в террариум зеркальную инфракрасную лампу 75 Вт. В точке прогрева максимальная пиковая температура на грунте доходила до +53 °С. Самец добровольно, после утреннего включения лампы прогревался в зоне локального обогрева, где температура субстрата доходила до +45... +47

°С, после чего длительное время держался вблизи этой зоны. Результат не заставил себя долго ждать – через две недели кожные покровы подсохли, он начал питаться, а через три месяца прошла линька и животное полностью выздоровело, потеряв только несколько пальцев на лапах и кончик хвоста. Так что можно смело предположить, что эффективной альтернативой для лечения некоторых кожных заболеваний могут быть инфракрасные лампы. При облучении в видимом инфракрасном спектре 790 нм происходит наиболее интенсивный ангиогенез и фибробластическая пролиферация (Pinheiro, 2009).

Керамические тепловые излучатели эффективно обеспечивают тепло в террариумах, не давая света. Их можно применять для круглосуточного обогрева, при этом необходимо использовать патрон под лампу согласно рекомендации производителя. При размещении в террариуме нужно изолировать его от свободного доступа животных так как этот тепловой излучатель достаточно сильно нагревается. При этом, керамические нагреватели применяют в отражателях, потому что у них тепловой поток не направлен. Керамические нагреватели выпускаются различной мощности, необходим тщательный подбор их к конкретному размеру террариума. Нельзя размещать керамический нагреватель мощностью 150 Вт в террариум размером 60 x 30 x 30 см, тем более без терморегулятора. Все расчеты получают путем экспериментов и многодневных замеров температуры на разных

уровнях террариума при работающих нагревателях.



Керамическая
лампа



Ночная
(лампа лунного света) лампа

Альтернативным источником тепла в террариумах, практически не влияющим на фоновую температуру, являются нагревательные коврики, кабель и искусственные «камни» с реостатом. В настоящий момент зооиндустрия начала выпускать нагреватель в виде искусственной ветки для древесных видов. Так что выбор этого оборудования очень широкий и в основном представлен китайскими производителями. Эти приборы удобно использовать в террариумах небольших размеров, так как исключается перегрев всего объема террариума. Здесь важно учесть стартовый нагрев элементов, особенно это касается «искусственного камня», представляющего из себя изделие из твердого пластика и нагревательного элемента который располагается внутри. С точки зрения электробезопасности вопросов не возникает, он достаточно герметичный. Но есть много нареканий со

стороны любителей при его эксплуатации, так как начальная температура «камня» после включения поднимается выше +50 °С. Нагревательный камень имеет на поверхности несколько термальных точек с повышенной температурой и таким образом возникает опасность для рептилии получить ожоги. В отличие от ламп вы не сможете проконтролировать этот нагреватель на предмет его корректной работы. Даже если установлен реостат, очень часто происходит его сбой, в результате чего температура неконтролируемо повышается и, животные получают термальные ожоги. Проблема усугубляется низкими температурами в террариуме в период весеннего переходного сезона или периода перед зимней диапаузой, когда животные рефлекторно повышают температуру своего тела в связи с близким источником тепла.

Процесс обогрева крупных видов ящериц сложен и многогранен. С одной стороны, для обогрева в естественных условиях животные используют различные позы, изменяющие тепловой поток от источника теплового излучения, а также теплообмен с поверхностью почвы, что дает эффективный прогрев всего тела. С другой стороны, в условиях террариума, ограниченный локальный обогрев, при котором может прогреваться только часть тела ящерицы, а окружающая температура террариума, играет на понижение температуры тела. В результате ящерица не в состоянии эффективно достичь необходимой температуры тела от небольшого источника тепла. Она нагревается и охлаждается мед-

леннее скоростью в результате неадекватного соотношения поверхности и объема нагревательного элемента и размера ящерицы, что в конечном итоге влияет на скорость нагревания и охлаждения животного и на конечную температуру у рептилий (Heatwole, Taylor, 1987; Warwick et al., 1996). Чтобы компенсировать потерю тепла, рептилия сильнее прижимается к источнику тепла, десенсибилизируя периферические нервные окончания. А если сюда прибавить низкий порог чувствительности, в итоге рептилия получает ожоги, от незначительных повреждений эпидермиса до глубоких ожогов тканей, несовместимых с жизнью. И третий, на наш взгляд, важный фактор в негативном воздействии нагревательных элементов – это высокий уровень обезвоживания организма рептилии, который тоже может иметь серьезные последствия.

Стоит отдать должное: один из ведущих производителей зооиндустрии Zoo Med дает рекомендацию для любителей – никогда не использовать искусственный «камень» в качестве основного источника, а Мадер Дуглас (Mader Douglas) вообще не рекомендует размещать этот нагревательный элемент в террариум к животным, размер которых больше самого камня (Douglas, 2005).



Искусственный керамический камень с обогревом

Мы используем в террариумах маломощные (5 Вт) нагревательные коврики для локального обогрева небольшого участка. Минимальный размер нагревательного коврика 14 x 15 см, поэтому его можно использовать в террариумах превышающих этот размер в 5–8 раз, чтобы в нем оставались непрогретые зоны. Коврик не влагостойкий, поэтому нельзя в месте его размещения увлажнять грунт, в противном случае он замкнет или, что еще хуже, ударит током геккона. Для наземных видов они фиксируются на дне террариума под плоскими камнями, сглаживающими стартовую температуру коврика. При этом он прогревает камень, который аккумулирует тепло и после ночного отключения еще долгое время остается теплым, поддерживая при этом температуру в пределах +28... +30 °С вплоть до рассвета, чем привлекает беременных самок. Для древесных видов коврик закреп-

ляется на стенке террариума и декорируется листовым пробковым 6-миллиметровым материалом. За счет этого максимальная температура в пике прогрева не превышает +30... +35 °С, в обоих случаях гекконы с удовольствием принимают тепловые ванны.



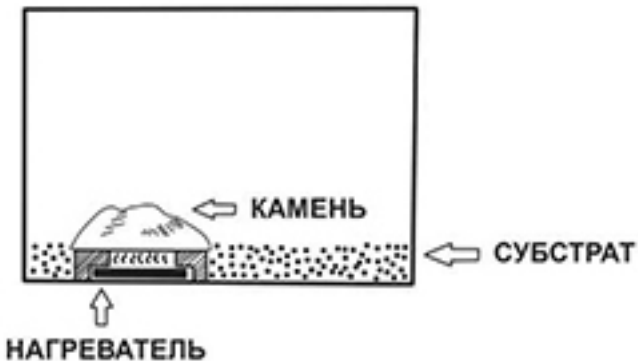
Коврик нагревательный



Кабель нагревательный

Для небольших садков лучше использовать тепловой кабель, или, как его еще называют, термошнур. Покрытый силиконовым двойным изолятором, он достаточно гибкий, водостойкий, различной длины и мощности. Обогревает определенную область террариума небольшого размера, которой вполне достаточно для рептилий. Кабель удобно использовать в стойках для нескольких контейнеров.

Для многих аридных видов рептилий используют лампы для баскинга. Это лампа накаливания с зеркальным рефлектором, отражающим световой поток и усиливающим его за счет линзы на стекле. Благодаря этому световой поток фокусируется и в террариуме прогревается только небольшая площадь грунта непосредственно под лампой. Баскинг-лампы, или, иначе, спот, генерируют излучение А, В и частично С. Этот спектр плохо проникает в ткани, но вызывает сильный поверхностный нагрев. Поэтому все искусственные источники света, в первую очередь лампы для баскинга, обладают высоким дегидратирующим эффектом. Мы настоятельно рекомендуем, чтобы при обогреве спот-лампой прогреваемое пятно было бы по размерам больше геккона хотя бы в 1,5 раза. Для некрупных ночных видов локальный обогрев нужен в большей степени в вечернее время перед выключением освещения, когда животные выходят погреться на прогретый грунт или камни. Для дневных же видов свет для баскинга необходимо подбирать по мощности таким образом, чтобы эффект точечного обогрева был минимизирован, а расстояние до лампы было как можно больше.



Устройство нагревательного коврика в террариуме

Таким образом, снижается уровень обезвоживания гекконов как крайне нежелательный. Очень показательные исследования проведены с молодыми черепахами *Testudo graeca graeca*. Две группы молодых черепах разместили в идентичных условиях, с абсолютно одинаковыми климатическими показателями, количеством кормления и кормами. С одной лишь разницей – один контейнер освещался солнцем, второй – ртутной 100-ваттной лампой и инфракрасной лампой для дополнительного прогрева. Результат не заставил себя долго ждать – на шестой неделе испытание было остановлено в связи с высокой дегидратацией животных с искусственным освещением (Highfield, 2015).

Если у вас появилось желание содержать тот или иной вид

геккона, необходимо изучить биологию этого вида: биотопическое распределение, климат в местах обитания и его особенности в различные сезоны года, поведение по отношению к температуре. Именно температура имеет первостепенное значение для жизнедеятельности рептилий, оптимальное значение которой регулирует поведенческие и физиологические функции организма. Ограничивая рамки допустимых температур, без знаний термобиологических особенностей вида мы обрекаем животных на медленную смерть. Даже у видов, обитающих в холодном климате Австралии и Новой Зеландии, беременные самки нагреваются до высоких температур. Разница средних климатических температур воздуха исследуемого региона и поверхности почвы может быть значительной. Как пример можно привести наши исследования по биологии *Phrynoscephalus helioscopus varius* и *Eremias arguta arguta* на территории Алтайского края (Крымов, 2017), где бывают большие перепады дневных и ночных температур, и часто аномально высокие дневные температуры летом. При дневных температурах воздуха +35... +38 °С, поверхность мертвопокровного грунта нагревается выше +58 °С, а открытого песка +45 °С. Учитывая, что добровольный максимум температур тела у изучаемых рептилий намного ниже, высокие температуры среды заставляют ящериц уходить в убежища. При длительном воздействии таких климатических факторов у некоторых видов вполне возможна летняя диапауза. А, например, при содержании новозе-

ландского вида *Naultinus elegans* беременная самка грелась под лампой при температуре +35... +38 °С, такой температуры воздуха в естественных местах обитания нет. Для аридных видов гекконов необходимо использовать очень широкие диапазоны температур от +15 °С до +45 °С, которые позволяют гекконам в полной мере использовать физиологические и биохимические ресурсы своего организма. При этом температурные предпочтения у подавляющего большинства видов меняются с возрастом и размером тела (Mendyk et al., 2014).

Многие специалисты рекомендуют поддерживать циклы дневных и ночных температур в террариумах, опираясь на колебания температуры в естественных условиях (Frye, 1991; Rough, 1992). Тем не менее, подавляющее большинство любителей содержат рептилий в очень ограниченных температурных пределах, что порой лишено всякой логики, основываясь на информации из многоликого Интернета, где размещаются поверхностные, а иногда искаженные сведения по содержанию различных видов.



Механический термогигрометр



Электронный термометр
с выносным зондом



Жидкостный термометр



Жидкокристаллический
термометр

Современная наука шагнула далеко вперед, и это позволяет активнее использовать ее достижения в подходе к содержанию и разведению рептилий в неволе, учитывая термобиологическую специфику видов и их экологические особенности, исключая старые догмы террариумистики. Применяя результаты исследований в области термобиологии реп-

тилий в условиях неволи, мы сможем подняться на новый уровень, добиться более высоких и интересных результатов в разведении этих животных.

Прежде чем заселять террариум гекконами, вы должны стабилизировать в нем температуру. Она должна быть скорректирована применительно к конкретному виду, а ее показатели устойчивы днем и ночью, исключая разнообразные тепловые скачки от установленных обогревательных элементов. Для наземных видов температура измеряется близко к грунту террариума, так как наземные виды регулируют температуру тела за счет теплоотдачи с поверхности субстрата, который оказывает основное влияние на термобиологию наземных видов рептилий (Ганщук, 2005). В террариумах для древесных видов измеряется температура воздуха. С этой целью используют термометры различных модификаций: механические, электронные, жидкостные и жидкокристаллические, которые предлагают различные фирмы-производители террариумного оборудования.

Из этой линейки нам приходилось использовать обычные спиртовые термометры с присосками, предназначенные для аквариумов. Наличие присосок облегчает задачу фиксирования его на стенке террариума, особенно если она из стекла. Необходимо устанавливать минимум два термометра, один – в теплой, второй – в холодной части террариума, на одном горизонтальном уровне, в максимальной близости к субстрату для наземных видов и в центре террариума для дре-

весных. Небольшие погрешности, которые выдает аквариумный термометр, не критичны. Электронный термометр с выносным зондом – неплохой террариумный гаджет, который удобно применять для замеров и поддержания нужной температуры в укрытиях, где обычный термометр просто не виден. Он хорошо показал себя при зимовке холодных видов в террариумах или холодильных камерах, для быстрого доступа и оперативного влияния на температуру в период зимней диапаузы у гекконов. Механические термометры фирмы Экзотерра дают высокую погрешность, кроме этого на них неоправданно высокая цена. С остальными видами термометров мы не работали.

Для контроля температурного режима применяют программируемые автоматические терморегуляторы. Происхождение этих технических средств разнообразно, начиная от китайских производителей до самодельных устройств, вполне удовлетворяющих любителей и потребности рептилий по регулировке температуры в террариуме.



Автоматический терморегулятор
Microclimat



Автоматический терморегулятор
MH1210W



Автоматический терморегулятор
LUCKY REPTILE Thermo Control PRO II



Автоматический термо-
регулятор OJ Microline

Все перечисленные автоматические регуляторы в той или иной степени используются для регулировки температуры и имеют положительные отзывы. Мы более 20 лет используем автоматический регулятор из серии OJ Microline. Исходя из нашего опыта это один из самых удачных вариантов для использования в террариумистике. Он в автоматическом режиме регулирует необходимую температуру в четырех режи-

мах, то есть поддерживает заданные параметры утром, днем, вечером и ночью. Плавное понижение и повышение температуры, а также возможность регулировки сезонности (весна, зима, лето, осень) в террариуме вполне обеспечиваю нормальное развитие и размножение рептилий. Бесспорно, использование этих современных регуляторов сэкономит ваше время и даст возможность более длительного наблюдения за своими животными.

УЛЬТРАФИОЛЕТ

Солнце – мощный источник ультрафиолетового излучения. На основании принятых международных стандартов по основным аспектам света и освещения Международной комиссией по освещению (International Commission on Illumination), известной также как CIE и являющейся органом, ответственным за стандартизацию всех осветительных приборов в мире, для ультрафиолетовой части солнечного света утверждены диапазоны (Angelo, 2002). Область ультрафиолетового излучения включает электромагнитные волны в диапазоне 100–400 нм и условно делится на три группы: UVC, UVB и UVA. Лучи UVC (от 100 до 280 нм) полностью фильтруются озоновым слоем и не достигают поверхности Земли, эта часть спектра представлена только в искусственных источниках. UVA (от 315 до 400 нм) составляет около 95 % потока солнечного ультрафиолетового излучения, особенно в летний полдень. UVB (от 280 до 315 нм) – эта часть спектра, под воздействием которого в коже рептилий происходит синтез провитамина D₃, способствующий усвоению кальция в организме животного, который, однако, может также и разлагаться при высоких показателях UVB. Наиболее эффективная часть диапазона UVB для синтеза провитамина D₃ 295 + 3 нм (MacLaughlin et al., 1982). Биологически активные ультрафиолетовые лучи оказывают также

дезинфицирующее воздействие на кожу рептилий и способны уничтожать грибки и бактерии. За счет ультрафиолетового излучения увеличиваются пигментация кожи и иммунитет.

Большинство материалов, нагретых до температуры +2500 °C и выше, может генерировать ультрафиолетовое излучение. Для человека видимый свет заключен в диапазоне 400–800 нм, в то время как рептилии могут видеть и ультрафиолетовые лучи (290–400 нм) (Adkins et al., 2003). UVB-лучи стекло не пропускает, а проходя через заросли растений или сетку террариума поглощаются и частично рассеиваются, что значительно снижает их мощность. Поэтому установка ультрафиолетовой лампы на стекло не эффективна, а расположение террариума у окна на солнце еще и чревато перегревом гекконов.

Все рептилии в той или иной степени получают ультрафиолетовое излучение, но особенно это важно для дневных видов. Конечно, лучший источник UVB – естественный солнечный свет. Тем не менее, сегодня для любителей доступно много искусственных компактных люминесцентных и ртутно-галогенных ламп.

Впервые лампы, излучающие UVB, использованы в условиях террариума в 1923 году. Для этой цели предложено несколько видов флуоресцентных ламп, лучшей из которых признана лампа, выпускаемая корпорацией DuroTest – Vita-lite (Laszlo, 1969). К ней впервые был применен тер-

мин «полный солнечный спектр». Лампы включали в террариумах последовательно в течение определенного времени, в частности для *Tritneresurus* sp., что дало положительные результаты и змеи начали активно питаться. Исследования проводились в отделе рептилий Зоологического парка Хьюстона (Техас, США).

Ночные и сумеречные виды рептилий под воздействием ультрафиолетового излучения намного эффективнее синтезируют витамин D₃, чем дневные. Это факт означает, что вполне достаточно минимального воздействия ультрафиолетового излучения, чтобы обеспечить животных необходимым количеством витамина D₃. Именно поэтому интенсивность ультрафиолетового излучения индивидуальна для каждого вида в соответствии с их биологией (Jenison, Nolte, 1980).

Важно знать, что для гекконов гораздо предпочтительнее тепловое излучение, чем ультрафиолетовое. Зависимость степени этого предпочтения прямо пропорциональна фоновой температуре террариума, в чем мы убедились на собственном опыте. В качестве источника ультрафиолетового излучения в террариуме для новозеландских гекконов *Naultinus grayii* мы используем мощную ультрафиолетовую лампу Osram ULTRA-VITALUX 300 Watt. Эта лампа считается одной из лучших для облучения рептилий ультрафиолетом из линейки ртутных ламп. В сравнении с другими подобными лампами она обладает более широкими спектраль-

ными характеристиками, с эффектом горного солнца, но она намного дороже относительно известных брендов – производителей ламп.



Лампа Osram ULTRA-VITALUX 300 Watt E27

Так вот, в летний период в дневное время при включенной лампе гекконы принимали ультрафиолетовые ванны периодически то поднимаясь, то опускаясь в листву мирта обыкновенного (*Myrtus communis*). При наступлении зимы температура в террариуме понизилась до $+10 \dots +12$ °C, и лампа стала для гекконов источником не ультрафиолетового излучения, а теплового. В результате длительного нахождения под лампой гекконы получили ультрафиолетовые ожоги. Подобные исследования по поведенческой терморегуляции с разными

источниками изучения проведены с мадагаскарской игуаной (*Oplurus cuvieri*). Она отдавала предпочтение более ярким и более горячим источникам излучения, но при этом баскинг осуществлялся только под лампами накаливания (Dickinson, Fa, 1997). Можно сделать вывод – инстинктивно рептилий привлекают яркие и теплые источники, а ультрафиолетовое излучение предпочитается только при оптимальной температуре в террариуме.

Все виды рептилий имеют поведенческие особенности для оптимизации воздействия на них ультрафиолетовых лучей. Как правило, термобиологическое поведение сводит к минимуму риск перегрева и повреждения ультрафиолетом их кожи. Основой индивидуальных адаптаций рептилий являются не физиологические механизмы, хотя и они вносят вклад в защитные функции организма, а поведенческие аспекты в пространственно-временной структуре суточной и сезонной активности (Черлин, 2016). В пустынях, например, дневные виды рептилий греются на солнце либо в утренние часы, либо в вечерние. К тому же, у всех пустынных видов очень устойчивый к ультрафиолетовому излучению наружный слой эпидермиса, это касается и гелеофильных видов тропического и умеренного климата Новой Зеландии.

Гарри Фергюсоном с группой коллег на юге США и Ямайке провели исследования с более 15 видами ящериц и змей в различных экологических средах. Их результатом стало выделение четырех зон ультрафиолетового излучения, впо-

следствии названными зонами Фергюсона (Ferguson et al., 2010) (таблица 5).

Эксперименты проводились в дневное время в сезон размножения при максимальной активности рептилий, чтобы понять закономерности получения ультрафиолетового излучения дневными видами рептилий в зонах с различной солнечной активностью. У двух видов *Sceloporus* spp., изученных более детально, наблюдалось значительное изменение экспозиции на солнца в течение дня и в различные периоды жизни. Авторами представлены рекомендации по воздействию на рептилий, содержащихся в неволе, лампы, излучающих UVB.

Таким образом, температура окружающей среды, температура тела, а также фоторегуляция содержания витамина D3 в тканях регулируются самими рептилиями, которые сами определяют интенсивность воздействия на них ультрафиолетового излучения в естественных условиях.

Подобное разделение по зонам различной мощности воздействия ультрафиолетового излучения в пределах ограниченной территории террариума не совсем понятно. Можно, конечно, предложить ящерице различные уровни в террариуме относительно источника ультрафиолета, но нельзя препятствовать ее передвижению в вертикальной плоскости и в ограниченном объеме террариуме, выбор остается всегда за ней.

Зоны Фергюсона (по: Ferguson et al., 2010)

Зоны Фергюсона	Виды, входящие в зоны	Уровень ультрафиолетового воздействия ¹
Зона 1 Ночные и сумеречные виды. Терморегуляция.	<i>Correlophus ciliates</i> <i>Eublepharis macularius</i> <i>Gekko gecko</i> <i>Nephurus sp.</i> ²	0–0,7
Зоны Фергюсона	Виды, входящие в зоны	Уровень ультрафиолетового воздействия ¹
Промежуточная зона между 1 и 2	<i>Brachylophus fasciatus</i>	0–0,7
Зона 2 Сумеречные виды, редкий баскинг. Терморегуляция.	<i>Intellagama lesueurii</i> <i>Rhacodactylus sp.</i> ²	1,0–3,0
Промежуточная зона между 2 и 3	<i>Furcifer pardalis</i> <i>Oedura sp.</i> ²	1,1–3,0
Зона 3 Дневные виды или виды со смешанной активностью. Терморегуляция.	<i>Tupinambis merianae</i> <i>Phelsuma standingi</i> <i>Strophurus sp.</i> ²	2,9–7,4
Промежуточная зона между 3 и 4	<i>Pogona vitticeps</i> <i>Phelsuma sp.</i> ²	2,9–7,4
Зона 4 Дневные виды, нуждающиеся в высокой солнечной активности. Терморегуляция.	<i>Phrynosoma sp.</i> <i>Naultinus sp.</i> ²	4,5–8,0

¹ Уровень ультрафиолетового воздействия замерялся непосредственно в месте нахождения ящериц.

² Виды добавлены автором.

ПРИМЕЧАНИЕ:

виды, входящие в промежуточную зону 1 и 2, обитают в тени.

Виды, входящие в промежуточную зону 3 и 4, греются на солнце.

Тем не менее, зоны Фергюсона – это результат исследований, дающий нам представление о том, как и сколько ультрафиолетового излучения получают различные виды рептилий в природе, как регулируют этот процесс, определяя, таким образом, рамки содержания рептилий в неволе. На сегодняшний день Британской и Ирландской ассоциацией зоопарков и аквариумов (BIAZA) и рабочей группой рептилий и амфибий (RAWG) определены зоны Фергюсона для 254 видов рептилий.

Рептилии действительно регулируют воздействие ультрафиолета в зависимости от концентрации витамина D3 в организме (Ferguson et al., 2003). Например, пантеровый хамелеон (*Furcifer pardalis*) при низком содержании в организме кальциферола активнее реагирует на ультрафиолетовое излучение, то есть больше времени проводит под лампами (Jones et al., 1996). При этом высокий уровень витамина D3 сокращает продолжительность жизни самок и негативно влияет на репродуктивность хамелеонов и развитие эмбрионов (Ferguson et al., 1996). У комодского варана (*Varanus komodoensis*) концентрация в плазме крови (гидроксивитамина) D3 увеличилась в 8–60 раз, когда животное, содержащееся в закрытом вольере (без ламп UVB), разместили в открытый вольер на солнце (Gillespie et al., 2000). Те же самые драконы Комодо, подвергающиеся прямому солнечному

му ультрафиолетовому излучению в течение 150 дней в году, могут поддерживать стабильный уровень в организме витамина D₃ в течение всего остального времени года (Gyimesi, Burns, 2002). В то же время продолжительное пероральное введение витамина в объеме 450 МЕ/кг молодым варанам не дал результата по концентрации гидроксивитамина D₃, она не увеличилась (Nijboer et al., 2007).

Ультрафиолетовое излучение оказывает влияние и на социальное поведение рептилий. Воздействие лучей UVB на самцов пустынной игуаны (*Dipsosaurus dorsalis*) повышает их активность в виде увеличения количества кивков головы и агрессивность к сопернику (Moehn, 1974). А спектроскопический анализ секрции бедренных пор пустынной игуаны (*Dipsosaurus dorsalis*) показал, что она активно поглощает длинноволновое ультрафиолетовое излучение, столь необходимое для выработки феромонов и активизации социального взаимодействия между особями (Alberts, 1989).

Ультрафиолетовое излучение считается необходимым условием полноценного содержания рептилий в неволе. Однако, несмотря на его воздействие, у некоторых видов рептилий все же возникает метаболическая болезнь костей (Dickinson, 1997). Дефицит витамина D₃ приводит к комплексу заболеваний в совокупности с метаболической болезнью костей. Например, критически низкий уровень витамина D₃ у самки имеет последствия в виде гибели развитых эмбрионов в яйце. У взрослых особей, как правило, клини-

ческие симптомы появляются уже после значительных негативных изменений костей с одновременным нарушением работы функций органов. Все это относится к дневным и сумеречным видам, так как у ночных видов признаки дефицита витамина D3 встречается крайне редко. Кроме того, необходимо знать, что у многих ламп уровень ультрафиолетового излучения в первые 100 часов работы намного выше, что потенциально опасно, так как более интенсивное излучение UVB может вызвать серьезные проблемы, например, эпидермальный некроз или кератоконъюнктивит (Gardiner et al., 2009), особенно это касается альбиносов или частичных альбиносов. Необходимы новые исследования в этой области.

Мировой рынок террариумистики развивается все активнее, и все сильнее повышается интерес к новым разработкам производителей. Поэтому так необходимы исследования по соответствию технических характеристик различных приборов, которые используются для поддержания нужных условий в террариумах, эколого-физиологическим потребностям животных. Сегодня объем советов «специалистов» превышает спрос, особенно в Интернете, и чаще всего они совершенно неадекватны. Для предлагаемых в содержании в неволе рептилий ламп часто определяющее значение имеют красивая упаковка и низкая цена, сопровождающихся какой-нибудь старой фотографией с явным рахитом питомца. Никто не задумывается, что неконтролируемое произ-

водство подобных ламп и нарушение технологий могут впоследствии генерировать губительные для рептилий UVC или аномально коротковолновые UVB. В этом случае более дешевые лампы стоят жизни рептилии. Известный производитель ультрафиолетовых ламп Echo Terra Repti Glo часто дает общие характеристики ламп, периодически меняя их показатели, а на настоящий момент вообще нет точных данных по их излучению. Если у ламп Echo Terra Repti-Glo с маркировкой лампы – 2,0 отсутствует необходимый спектр, с 5,0 – показатели допустимые, то 10,0 ультрафиолетовое излучение приближается к проблемным коротким волнам. Здесь уже каждый самостоятельно решает, использовать или нет такие лампы, либо нужно иметь возможности постоянного контроля их излучения с помощью спектрометра. Многочисленные «эксперименты» зоомагазинов, показывающие уровень излучения лампами UVB не раскрывают истинной информации, а преследуют в первую очередь цель роста продаж. Все «исследования», которые проводятся на любительском уровне, с замерами ультрафиолетового излучения бытовыми приборами типа радиометров китайских производителей как минимум некорректны. Мы не знаем технических характеристик, используемых для этих целей приборов, не видим, какие лучи замеряются, какая температура помещения, где проводятся испытания, марка лампы и возможный срок ее эксплуатации, то есть, как долго использовался данный излучатель. Именно в первые часы излучающая

UVB-лампа работает в максимальном режиме, снижая уровень ультрафиолетового излучения до 23% в короткий промежуток времени (Baines et al., 2016).

Для определения УФИ различными лампами требуются спектрометры. На сегодня самые востребованные любителями – Solarmeter 6.2 или Solarmeter 6.5 (Ferguson et al., 2010; Diegel, 2011; Franceset al., 2017), которые определяют длину волны UVB и UVA, не менее значимого для здоровья рептилий. К сожалению, нужно констатировать, что эти спектрометры имеют погрешность до 10%, и их спектральное разрешение составляет около 30 нм. Подобный спектрометр включает в показания слишком большую часть спектра и может неточно отражать биосинтетический потенциал источника света UVB.



Прибор для определения длины волны Solarmeter 6,5

Только спектрорадиометры могут измерять ультрафиолетовое излучения с высокой точностью до 1–2 нм, но, к сожалению, это оборудование очень дорогое и не портативное. В идеале все лампы, продаваемые в специализированных зоомагазинах, должны иметь маркировку или, что еще лучше, быть проверены и испытаны с использованием спектрорадиометра. В настоящее время перспективными разработками эффективности ультрафиолетового излучения различных ламп занимаются главным образом в лаборатории Техасского университета, в котором участвуют несколько специализированных герпетологических центров и зоопарков,

а также Британская и Ирландская ассоциация зоопарков и аквариумов (BIAZA) и рабочая группа рептилий и амфибий (RAWG).

По версии BIAZA и RAWG, из четырех типов ламп, представленных на мировом рынке террариумистики (люминесцентные лампы E8 и T5, отличающиеся от ламп общего назначения только покрытием на стеклянной колбе; лампы ртутные; металлогалогеновые лампы), наиболее соответствуют заявленным требованиям и максимально приближены к солнечному спектру металлогалогеновые лампы. При этом лампы, излучающие ультрафиолетовое излучение ниже порога 290 нм, опасны для здоровья рептилий, а UVB выше 300 нм разрушают синтезируемый витамин D3. Именно поэтому оптимальное ультрафиолетовое излучение ламп проходит в диапазоне 290–300 нм, так как пик чувствительности синтеза витамина D3 находится в зоне 295 + 3 нм. Ниже мы даем краткую характеристику всем типам ламп, согласно данным ассоциаций.

ЛЮМИНЕСЦЕНТНАЯ ЛАМПА T8 – Лампа этого типа не излучает короткие волны (ниже 290 нм), очень мало ниже 300 нм и практически не излучает UVB ниже 295 нм. Высока доля UVA от 320 до 335 нм, которые позволяют синтезировать витамин D3 в незначительном количестве. По сравнению с солнечным светом основная доля UVB находится в области более коротких длин волн, и возможна высокая фотореактивность, присутствует риск повреждения

ДНК. Эти лампы с низким уровнем теплового излучения.

ЛЮМИНЕСЦЕНТНАЯ ЛАМПА T5 – схожая по своим характеристикам с T8. Этого типа лампа не излучает короткие волны (ниже 290 нм), очень мало ниже 300 нм и практически не излучает UVB ниже 295 нм. Высока доля UVA от 320 до 335 нм, которые позволяют синтезировать витамин D3 в незначительном количестве. По сравнению с солнечным светом основная доля UVB находится в области более коротких длин волн, и возможна высокая фотореактивность, присутствует риск повреждения ДНК. Эти лампы с низким уровнем теплового излучения.



Philips Eye Color Arc PAR38 6500K
150watt SPOT



Люминесцентная лампа T8



Люминесцентная лампа T5



Компактная
люминесцентная лампа

ЛАМПЫ РТУТНЫЕ – лампы с ртутным паром, как правило, со встроенным балластом. Все типичные лампы излучают пограничный UVC (280–282 нм) и небольшое количество UVB (ниже 290 нм). Высокая доля UVB в области длин волн, которые позволяют синтезировать витамин D3 в коже. Однако в отличие от естественного солнечного света, спектр лампы создает высокий риск значительного повреждения ДНК. Не рекомендуется использовать эти лампы для постоянного освещения. Обязательно использование с помощью термостойких светильников. К ним относится лампа известного бренда Osram с эффектом горного солнца. Выпускается она еще под названием Radium Sanolux HRC 300 w и Self-Ballasted R40.

МЕТАЛЛОГАЛОГЕНОВЫЕ ЛАМПЫ – спектр ламп близок к естественному солнечному свету. Будет отличным выбором для создания искусственного солнечного света в террариуме в сочетании с источником излучения UVB. Эти лампы не излучают опасных UVC и UVB (ниже 290 нм). Подобно солнечному свету, они практически не излучают UVB ниже 295 нм. В ультрафиолетовом диапазоне этот спектр довольно похож на солнечный спектр. Лучшие по качеству в этом типе ламп: Iwasaki EYE Color Arc PAR36 6500K 150watt SPOT и Lucky Reptile Bright Sun Desert UV версия 50 Вт.

Набирающие популярность компактные лампы со встроенным балластом под патрон E27 мы бы отнесли к люми-

несцентным лампам, так как принцип работы у них одинаковый. По этой группе ламп достоверной информации пока крайне мало, чтобы дать им объективную оценку. Производство ламп, дающих качественное ультрафиолетовое излучение, сравнительно дорогое, именно поэтому эти лампы далеко не бюджетный вариант. Любители часто испытывают искушение приобрести более дешевые источники ультрафиолетового излучения. По понятным причинам мы не описываем здесь лампы, предназначенные для соляриев, специальные ртутные лампы: хотя они излучают ультрафиолетовый спектр UVB, но на уровне, небезопасном для рептилий.

Все лампы, излучающие UVB, имеют ограниченный срок эксплуатации, после которого излучение сводится к минимуму. Одни лампы поддерживают излучение в течение года, снижая производительность до 48% (4000 часов использования при 10–12 часах в день). Другие после использования только 1000 часов (10–12 часов в день) снижают уровень излучения до 64%, тем самым ставя под сомнение их дальнейшее использование (Baines et al., 2016). При эксплуатации ламп с отражателями значительно увеличивается уровень ультрафиолетового излучения в террариуме. Даже самые современные ультрафиолетовые лампы UVB не идеальны, и даже у них возможны всплески в сторону коротких волн, что представляет опасность для гекконов. Поэтому так важен контроль ламп, излучающих ультрафиолетовый спектр.

Использование светодиодных ламп в качестве источни-

ка ультрафиолетовых волн (UVB) сомнительно, и пока нет реальных продуктов этой линейки ламп. В Интернете нам неоднократно приходилось читать о возможном использовании в качестве источников UVB галогеновых ламп при удалении защитного стекла, так как ультрафиолет, излучаемый лампой, блокируется стеклом. Это не только лишено доказательств и веских аргументов, но и крайне опасно для самих рептилий. Мы попытаемся развеять этот миф, основываясь на специальных исследованиях (Baines et al., 2005).



Ожог у геккона Naultinus grayii полученный в период

зимней диапаузы от патрона лампы

Отличие галогеновых ламп от ламп накаливания заключается в закачивании в колбу с вольфрамовой нитью под давлением газа (брома или йода). Тем самым увеличивается температура накаливания нити (до $+3000\text{ }^{\circ}\text{C}$) и срок эксплуатации лампы. Для защиты от высоких температур используют кварцевое стекло, так как обычное может расплавиться. В качестве образца для исследований использовали галогеновую 240-вольтовую лампу. После снятия защитного стекла эта лампа действительно излучает ультрафиолет, и ее выходная мощность UVB составила 40 мкВт/см^2 на расстоянии 20 см (австралийская середина зимы – ультрафиолетовое излучение 60 мкВт/см^2), но при этом температура нагрева в этом месте составила $+137,9\text{ }^{\circ}\text{C}$. Если удалять радиометр от лампы, то последние, еле различимые прибором лучи UVB находятся в зоне температуры $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Не думаем, что это зона оптимальных температур для многих видов рептилий. Если учесть опасность взрыва этих ламп при попадании на них капель воды и, как следствие, возможность травмирования рептилий горячими осколками, то надо понимать, насколько бесполезны и опасны галогеновые лампы в качестве источника ультрафиолета в террариуме.

Люминесцентные лампы, излучающие ультрафиолет, можно устанавливать в террариуме исключив доступ к электрооборудованию. Они слабо излучают ультрафиолет,

непригодны для дневных и пустынных видов, но вполне подойдут для ночных гекконов рода *Rhacodactylus* sp. или *Correlophus* sp. Металлогалогеновые и ртутные лампы, температура которых при свечении очень высока и опасна, нельзя размещать внутри террариума. Как правило, эти лампы устанавливаются вне террариумов либо в специальных коробах или светильниках, обеспечивающих безопасность. При установке в террариум нужно учитывать тепловое излучение ламп, чтобы избежать перегрева гекконов. В таких террариумах должно быть несколько укрытий, а если террариум вертикального типа, то укрытия должны быть на нескольких уровнях. У ртутных ламп спектр излучения UVB на нижних пределах, граничащих с UVC, и постоянное излучение на гекконов вредно для их здоровья, в первую очередь для сетчатки глаз. Ртутные и металлогалогеновые лампы мы включаем 2–3 раза в неделю, в период размножения гекконов, тем самым значительно продлевая срок их эксплуатации. Люминесцентные лампы T5 и T8, а также компактные лампы E27 можно размещать в террариумах. Хотя их уровень теплового излучения низкий и не представляет опасности, но по возможности необходимо ограничить прямой контакт гекконов с лампой, так как нагревается патрон лампы, что может доставить лишнее беспокойство.

Стоит коротко остановиться на ультрафиолетовом индексе, ничего не имеющем общего с ультрафиолетовым облучением рептилий в террариумах и лампами, излучающи-

ми UVB, который периодически муссируется на различных форумах. Ультрафиолетовый индекс – это количественная оценка воздействия солнечной радиации на человека. Он разработан Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), используется как международный стандарт UVI. Характеризует уровень солнечной радиации у поверхности Земли. Предназначен для предупреждения о неблагоприятных последствиях избытка солнечного излучения (UVA) для здоровья людей, а также с целью их стимулирования для своей защиты. Условно индекс делится на пять категорий: низкий (2 и меньше), средний (3–5), высокий (6–7), очень высокий (8–10) и экстремальный (11 и больше) (Нахаев и др., 2014).

Резюмируя обзор по ультрафиолетовым лампам для террариумов и исследованиям в области ультрафиолетового воздействия на рептилий в неволе и природной среде, мы подошли к простой аксиоме – исключительной важности ультрафиолетового излучения для подавляющего большинства видов рептилий, но с некоторыми ограничениями и правилами. Нам не известны исследования по правильному и оптимальному использованию ламп, излучающих UVB, а рекомендации по работе этих ламп в течение 10–14 часов в террариумах, на наш взгляд, неоправданы и преследуют интересы производителей. Мы не нашли сравнительного анализа работы ламп UVB в террариумах и динамику солнечной ультрафиолетовой радиации в естественных условиях, на что и

обращаем ваше внимание.

Солнечная ультрафиолетовая радиация на Земле характеризуется цикличностью и зависит от многих факторов: высоты солнца над горизонтом, облачности, содержания озона в атмосфере и т. д. Солнечная активность зависит и от времени года, и от географической широты – чем ближе к экватору, тем выше уровень UVB-излучения. Есть и астрономический фактор: в Южное полушарие (Австралия, Океания) в летний период поступает максимальное количество солнечной радиации, так как Земля находится в перигелии. В Новой Зеландии в летний сезон излучается UVB больше, чем в Европе, в два раза. В Италии (42° северной широты) с ноября по февраль солнечная активность падает и ультрафиолетовое излучение, необходимое для синтеза витамина D₃, не достигает поверхности Земли, фильтруясь через расширяющийся стратосферный озоновый слой за счет увеличивающегося зенитного угла Солнца (Webb et al., 1988). В Сиднее (34° южной широты), сюда же можно отнести Южную и часть Западной Австралии, а также Новую Зеландию, где самый низкий уровень солнечной радиации с апреля по сентябрь (зимний период), максимальная выработка витамина D₃ зафиксирована в летний полдень, и лишь небольшое количество витамина все еще формировалось в периоды 8.00–9.00 и 16.00–17.00 (Pettifor et al., 1996).

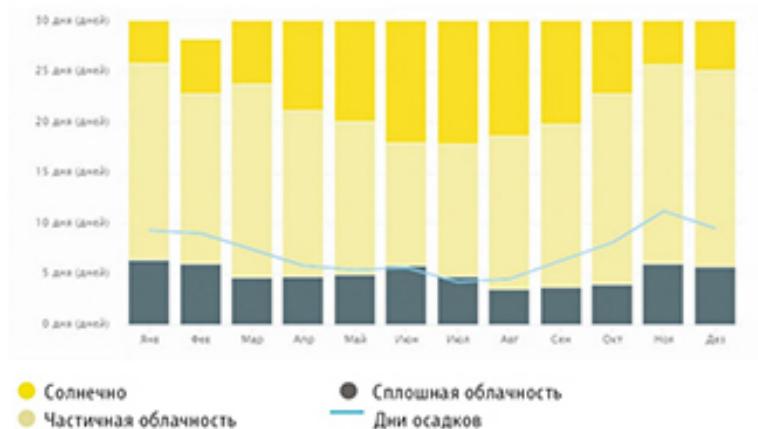
В дополнение к этому существует естественный барьер кожного покрова, где UVB на 70% отражаются эпидерми-

сом, 20% ослабляются при прохождении через эпидермис и только 10% достигают дермы (Информационный портал о физиотерапии, 2012). Таким образом, учитывая, что солнечная энергия достигает Земли в виде видимого света (40%), инфракрасного излучения (50%) и ультрафиолета (10%), методом простого математического расчета мы получаем очень низкий процент UVB участвующий в синтезе витамина D3. Это не считая того, что с возрастом эффективность синтеза и концентрация витамина D3 уменьшаются, так как проницаемость эпидермиса у молодых гекконов выше (MacLaughlin et al., 1985).

Средняя температура и осадки



Облачно, солнечно и дни осадков



Согласно метеорологическому архиву на www.meteoblue.com солнечных дней в Сиднее – 103,7, с частичной облачностью – 201,2 дня, учитывая облачность как фильтрующий слой UVB, приравняем их к солнечным дням с коэффициентом 0,5. Итого количество солнечных дней составило 204,3, примерно 60 (25–30%) дней из которых нужно отнести к зимовке гекконов. Исходя из климатических особенностей Сиднея (Sydney, Australia) и знания биологии обитающих в этом районе видов время облучения их в террариуме лампой UVB может составлять не более 5 месяцев в год для молодых и 3 месяца для взрослых в начале периода размножения.

Этих сроков вполне достаточно для формирования нормального уровня содержания витамина D3 в организме. По данным Всемирной организации здравоохранения, «для человека достаточной считается ежедневная экспозиция лица и рук в течение примерно 15 минут для поддержания необходимого уровня синтеза витамина D3 в организме...». Синтез витамина D3 в организме рептилий под воздействием UVB жизненно необходим для полноценного развития организма, а его недостаток приводит к нарушению процесса кальциево-фосфорного обмена, в первую очередь у молодых гекконов – это бесспорный факт. Но и не подлежит сомнению то, что для своих питомцев необходимо использовать качественные лампы, срок эксплуатации которых мож-

но продлить с 1 года по многочисленным рекомендациям производителей до 4–5 лет из соображений реальной потребности. Поэтому призыв многих зоомагазинов: «Регулярно меняйте люминесцентную лампу UVB» – для нас не актуален. Мы давно эксплуатируем в террариумах лампы, излучающие UVB, в экономичном режиме без последствий для животных. В дневное время они включаются через выключатель вручную при выходе геккона из укрытия, а основное освещение осуществляется за счет светодиодных ламп теплого света. Исключение составляют молодые гекконы, у которых лампы UVB горят постоянно, так как при недостатке витамина D3 у них быстро развивается рахит.

Считается, что интенсивность ультрафиолетового излучения на планете за последние десятилетия (1978–2008) значительно выросла на всех широтах, кроме экваториальной зоны. В наибольшей степени этот рост произошел в Южном полушарии (Herman, 2010). Следовательно, усиливается эффект повышенного уровня UVB. На фоне положительного воздействия лучей на организм рептилий есть исследования, указывающие на негативное влияние ультрафиолетового излучения на животных. UVB подавляет иммунную функцию у многих видов позвоночных животных, включая рыб (Jokinen et al., 2008), мышей и крыс (Goettsch et al., 1994; Kripke, 1984). Впервые было выявлено подобное влияние UVB на амфибий, когда относительно низкие уровни ультрафиолетового излучения, полученные головастиками

Limnodynastes peronii, оказали негативное влияние на последующие метаморфические иммунные параметры, что было очевидным (Seccato et al., 2016).

Уже четыре десятилетия фундаментальные знания о пользе ультрафиолета для рептилий вносят неоценимый вклад в дело содержания и разведения рептилий в неволе. Огромное количество производителей, специализирующихся на выпуске ламп ультрафиолетовой (UVB) направленности, помогают нам решать проблемы здоровья наших питомцев. Однако пока еще недостаточно экспериментальных исследований в отношении конкретных аспектов использования ультрафиолетовых ламп, их интенсивности и продолжительности работы в террариуме. Очень мало работ о фотопериоде рептилий под ультрафиолетовыми лампами, сезонности воздействия ультрафиолета и, конечно, о качестве самих ламп. Надеемся, в ближайшем будущем нам представится возможность узнать об этом много нового и интересного.

ВЛАЖНОСТЬ

Влажность – основа для существования рептилий не только в террариумах, но и в природных условиях. Ее недостаток влечет за собой обезвоживание организма, стресс с серьезными последствиями в виде различных заболеваний. Даже обитатели знойных пустынь в утренние часы получают необходимый уровень влажности, когда в момент достижения точки росы выпадают осадки, вполне достаточные для поддержания необходимого уровня воды в организме рептилий в условиях пониженной влажности. Кратковременные потери влаги для рептилий не страшны, но длительные сухие периоды и в определенные моменты жизни (линька) могут нанести непоправимый ущерб здоровью. Отсутствие воды приводит к гибели быстрее, чем голодание. Высокая влажность не менее опасна, так как вызывает поверхностные микозы, респираторные заболевания и вспышки всевозможных инфекций. Оптимальный уровень влажности специфичен для каждого вида, а его поддержание – сложная задача, так как она тесно сопряжена с необходимостью хорошей и устойчивой вентиляции.

Рептилии компенсируют недостаток воды в организме несколькими способами: в результате метаболизма за счет расщепления жиров, белков и углеводов; за счет пищи, которая, как правило, состоит на 50% и выше из воды; непо-

средственным потреблением воды или ее поглощением через кожные покровы из влажного воздуха или субстрата. Потери в большей степени происходят через испарение со слизистых дыхательных путей, частично через кожные покровы, с мочой и непереваренной пищей. Например, респираторные потери воды организмом у *Lacerta agilis* при интенсивном нагревании составляют 94,6%, а через кожу этот процент минимален – 2,1%. При этом наиболее интенсивное влаговыделение зарегистрировано на брюшной поверхности (Литвинов и др., 2012). Существует прямая зависимость влагопотерь от температуры: чем выше температура окружающей среды, тем выше скорость влагоотделения. Американская ядовитая ящерица *Heloderma suspectum*, наоборот, использует запасы воды в организме для терморегуляции, выделяя воду из клоаки путем испарения, чтобы охладить внутреннюю температуру тела. Таким образом она противостоит высокой окружающей температуре в пустыне. Процесс очень схож с потоотделением у людей, а поскольку у рептилий нет потовых желез, это клоакальное испарение показывает прямую зависимость использования в условиях высоких температур.

Различные виды рептилий имеют разные потребности в уровне влажности окружающей среды. Если для тропических видов уровень влажности находится в пределах 70–80%, то в засушливом тропическом климате эти цифры значительно ниже и составляют 25–30%. Низкая влажность яв-

ляется лимитирующим фактором распространения для многих видов. Пластичная форма *Testudo graeca graeca* занимает широкую экологическую нишу от Северной Африки (116 мм годовых осадков) до влажного средиземноморского климата (1092 мм годовых осадков) (Anfdon et al., 2012). Черепахи ограничиваются в своем распространении экспансией к северу африканских засушливых саванн, так как осадки играют ключевую роль в их жизни (Lambert, 1983).

Наиболее трудно поддерживать влажность в террариуме тропических дождевых лесов, так как все нагревательные приборы, в первую очередь лампы, сильно сушат воздух, не позволяя поддерживать ее на должном уровне. Здесь важно учесть конструктивные особенности террариума, правильно расположив вентиляционные отверстия. Тем не менее, проживая в умеренном климате, любители вынуждены использовать в террариуме нагревательные элементы для поддержания оптимальной температуры.

Важным звеном в правильном содержании гигрофильных видов является создание микроклиматической камеры, некоторые ее называют камерой влажности. Это укрытие, которое размещается в холодном углу террариума и наполняется различным субстратом или сфагнумом. Наличие вентиляции и маскировка входа куском коры или каким-либо другим природным материалом создают, таким образом, имитацию убежища в естественных условиях и способствуют удержанию влажности. Микроклиматическая ка-

мера важна для всех рептилий. Это, прежде всего, их защита от обезвоживания и обеспечение поведенческой терморегуляции. Понятно, что ее создание не сможет полностью обеспечить защиту от чрезмерного высыхания при воздействии тепловых ламп, но, по крайней мере, поможет смягчить наихудшие последствия для гекконов в краткосрочной перспективе.



Nerthrus deleani даже в условиях неволи присыпает свой вход в укрытие песком

В природе существует много примеров использования

микроклиматических условий рептилиями с целью поддержания температурного баланса и минимизации влагопотерь. Пустынный западный гофер (*Gopherus agassizii*) и ящерицы *Uromastix* sp. используют норы при неблагоприятных климатических условиях. Многие виды жаб, в том числе обитатель наших широт – зеленая жаба (*Bufo viridis*), могут переносить потерю влаги, в 50% массы тела, и спасаются от дегидратации зарываясь в грунт или в самостоятельно вырытые норы (Highfield, 1995; Дунаев, 2001). Австралийский геккон *Nephurus deleani* засыпает вход в нору песком, по всей видимости, контролируя, таким образом, микросреду (температуру, влажность) укрытия (Delean, 1982) или минимизируя вероятность доступа в нору хищников. То же самое он делает и в террариуме (личное наблюдение).



Система дождевания включает в себя насос, форсунки, шланг, фитинги

Широко распространенное использование микроклиматических условий рептилиями не всегда берется на вооружение любителями. Хотя использование ими микроклиматических условий широко распространено в природе, многие любители полностью игнорируют это, не понимая серьезных последствий лишения животных доступа к оптимальной температуре и влажности. Животные самостоятельно выбирают необходимые им параметры микроклимата. Именно поэтому нужно поддерживать разность температур и влаж-

ности в одном террариуме. Это нечто большее, чем простое поддержание заданных параметров. Ни в коем случае нельзя размещать над климатической камерой лампы или нагревательные элементы. Скорость испарения воды под воздействием инфракрасного излучения очень высокая. Увлажненный вблизи тепловых источников субстрат становится сухим уже через 20–30 минут. Даже для пустынных австралийских видов мы увлажняем укрытия дважды в день – утром и вечером в сезон размножения. Требования к влажности для конкретных таксономических групп или определенного вида должны рассматриваться индивидуально. Повышенная влажность для рода *Rhacodactylus* sp. и пониженная для некоторых представителей рода *Nephruvus* sp. Но в период сезона размножения последних, линьки или роста молодых также важна повышенная влажность, которую необходимо предоставить в виде микроклиматической камеры влажности.



Evergreen Pet Supplies – ультразвуковой туманообразователь



Eco Terra Mini Fogger – увлажнитель воздуха

Для поддержания влажности в террариуме используют различные методы: от ручного опрыскивания пульверизатором до автоматического, с использованием форсунок. Последний метод становится наиболее популярным среди любителей и считается самым эффективным рычагом поддержания влажности в террариуме. Это простая система дождевания, состоящая из насоса, гибкого шланга и форсунок. Работая от сети (220 В) насос создает давление в системе до 8,5 атмосферы, и через форсунки вода распыляется в террариуме. Удобство его в том, что можно использовать систему с одним насосом сразу на несколько террариумов. Количество форсунок на один насос может достигать до 12, большее количество снижает давление на выходе из сопла, и распыление становится менее эффективным, больше похо-

жим на разбрызгивание. Для забора воды насосом используют резервуар с мягкой водой (обратный осмос или дистиллят) для исключения образования примеси солей на соплах форсунок и на стеклах террариума.

Существуют различные виды ультразвуковых увлажнителей, принцип работы которых заключен в вибрации с ультразвуковой частотой мембраны. За счет этого вода разделяется на мельчайшие частички размером 1–60 мкм, превращаясь в туман.

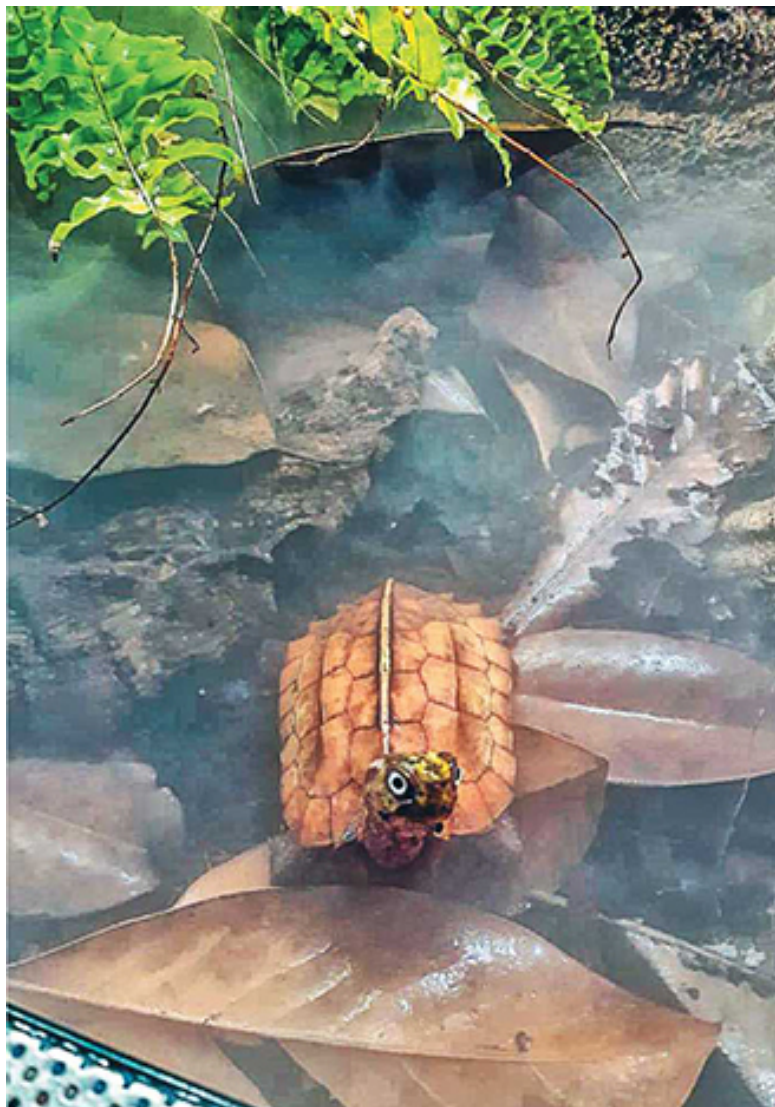


INC-200

Двухступенчатый контроллер
влажности Inkbird INC-200



Гигрометр
механический



*Туман в террариуме для *Geophis spengleri**

Тут следует уточнить. Тот туман, который мы часто наблюдаем в природе или который выпадает в условиях тропических лесов, несколько отличается от тумана, образующегося в результате работы ультразвукового туманогенератора.

Главное отличие – это водность, или, проще говоря, плотность и размер частиц. Поэтому, когда после часовой работы туманогенератора мы не видим влажности на субстрате в виде росы, это говорит о его малой производительности на площадь вашего террариума. Тем не менее, он создает временное облегчение в условиях повышенного испарения и может быть полезен в ночное время после выключения обогрева в террариуме. Еще один недостаток туманогенератора – это его работа в условиях низкого уровня воды и необходимость постоянного контроля, но он решается установкой поплавка, который регулирует подачу воды в резервуар.

Достаточно высокие требования к воде, используемой в работе туманогенератора. Она должна быть нейтральной, без примесей. Еще недостаточно изучено ультразвуковое воздействие на рептилий. Высказывание любителей о негативном влиянии ультразвука субъективно, и пока нет однозначного ответа и, что удивительно, отсутствуют какие-либо исследования по этой проблеме. Есть мнение, что при продол-

жительной работе происходит нагрев вибрирующей пластины, в результате чего в террариуме может повышаться температура на несколько градусов (устное сообщение А. Гуржего), что крайне нежелательно для холодных видов, и, как следствие, необходимо ограничить возможность попадания рептилий в резервуар с водой с туманообразователем ввиду высокой температуры пластины. Но можно с уверенностью сказать, что при использовании этих устройств в экспозиционных террариумах, в комбинации со светом и живыми растениями, вы получите потрясающий эстетический эффект и незабываемое впечатление от увиденной красоты.

Main Power Plug



Instructions



HYGROTHERM

Humidity & Temperature
Controller in One!

ITEM# HT-10

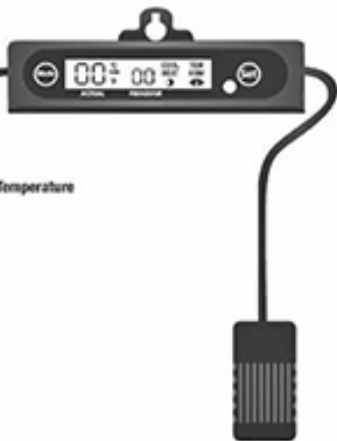
Power Supply



Humidity

Temperature

Control Unit



Socket for
Humidifier



Socket for
Heater/Cooler

Temperature/Humidity
2 in 1 sensor

Zoo Med HygroTherm – регулятор влажности и температуры

Контроллеры влажности, используемые в террариумистике, как правило, не дают точных данных. Погрешность измерений огромная, особенно это касается механических гигрометров.

Любитель, опираясь на показания этих приборов, увеличивает количество опрыскиваний, в результате чего сильно повышается влажность в террариуме и, как итог, развитие различных негативных последствий. Более точные определители влажности – электронные, но они, как правило, очень дорогие. С помощью контроллеров можно в автоматическом режиме эффективно поддерживать необходимую влажность в террариуме, подключив к ним систему увлажнения и делая, таким образом, процесс увлажнения независимым, что значительно снижает риски обезвоживания ваших питомцев. Для включения/выключения систем дождевания используют электронные таймеры с шагом включения сенса в одну минуту.

Грунт – краеугольный камень поддержания влажности в террариуме, так как он способен аккумулировать влагу, оказывая влияние на влажность. Нигде не должна капать вода или застаиваться. Нормальная влажность грунта, когда он медленно рассыпается в руке, а при сжатии не выделяется

вода. Мелкие кокосовые чипсы, кора и смесь песка с торфом или кокосовым субстратом дают неплохие результаты.

Мы постарались раскрыть все стороны важного климатического показателя при содержании рептилий – влажности. Исходя из собственного опыта, составили список необходимого оборудования. Однако определение достаточной влажности возможно даже без измерительных приборов, но для этого требуется многолетний опыт. Профессионалы на глаз оценивают влажность и доводят ее до необходимого уровня. Но в любом случае использование современных девайсов сокращает время обслуживания террариумов и увеличивает его на манипуляции с рептилиями, последнее мы считаем намного важнее.

В заключение нам хочется еще раз подчеркнуть важную связь здоровья рептилий и всех абиотических параметров, поддерживаемых в террариуме, и сделать выводы по разделу. Прежде чем принять решение о содержании какой-либо конкретного вида геккона, вы должны изучить его термобиологические особенности и климатические условия среды обитания вида в естественных условиях. Для этого используйте научные источники по биологии вида, их вполне достаточно, чтобы понять, в каких условиях обитает в природе ваш будущий питомец. В противном случае он будет обречен на различные проблемы со здоровьем.

При изготовлении террариума используйте нетоксичные материалы, хорошо поддающиеся очистке и дезинфекции.

Не используйте в изготовлении террариума ДСП. Содержащаяся в ней смола на основе мочевино-формальдегида и фенолформальдегида опасна своими постоянными испарениями, особенно при повышенной температуре. Для содержания большой коллекции гекконов используйте бытовые контейнеры, которые имеют гигиенические сертификаты и безопасны.

При изготовлении террариума необходимо заранее предусмотреть все нюансы, а именно: глубину грунта и освещение, обогреваемые и холодные углы, точечный прогрев и ультрафиолетовую лампу, размер укрытий и уровень влажности. Чем больше площадь террариума, тем проще создать в нем необходимый уровень перепада температур.

Используйте внутренние стенки террариума для увеличения полезной площади за счет размещения дополнительных полок или обклеивания их пробковыми листами. Наземные виды с удовольствием используют боковые полочки и постоянно обследуют их. Дверь, крышка, вентиляционные решетки должны быть надежно закреплены во избежание побегов и не представлять опасности. Все должно быть в зоне вашего доступа для быстрого осмотра, профилактики и дезинфекции. Помните, система вентиляции должна быть рассчитана на постоянное движение воздуха в террариуме и появление застойных зон должно быть исключено.

Один и тот же субстрат в различных типах террариумов может быть подходящим для одного вида и небезопасным

для другого. Нельзя содержать пустынные виды на гигрофильных субстратах, так как это чревато грибковыми заболеваниями. Постарайтесь использовать в качестве субстрата и укрытий природные материалы, которые гигроскопичны по своей природе, хорошо впитывают влагу, не являются токсичными, благотворно влияют на микроклимат террариума и придадут ему более естественный вид. При использовании искусственных заменителей узнайте о них как можно больше от производителя, торгующей организации и заводчиков.

При выборе субстрата вы должны учитывать простоту и удобность его очистки, аккумуляцию и поддержание им необходимой влажности, поглощение фекалий. Следует обратить внимание на размер частиц. Ни в коем случае нельзя использовать субстрат, частички которого близки по размерам к кормовым насекомым. В противном случае, вы обеспечите геккону не лучшие перспективы со здоровьем.

Укрытие – это микроклиматическая камера в террариуме, которая играет огромную роль для терморегуляции геккона, в репродуктивном цикле, зимней диапаузе, линьке и дневном отдыхе ночных видов. Все укрытия, изготовленные из искусственных материалов опасны, если в них нет вентиляционного отверстия выше уровня входа на противоположной стороне. Будьте внимательны при покупке таких укрытий.

Прежде чем запускать геккона в террариум, вы должны добиться стабильности в нем температур, необходимых для

конкретного вида. Для этого в течение нескольких дней нужно отслеживать работу нагревательных приборов и контролировать с помощью градусника температуру в холодном, теплом углах и месте локального обогрева при наличии лампы с отражателем.

Соблюдайте продолжительность светового дня в террариуме согласно сезонам года, сокращая или увеличивая его в переходные периоды (весна, осень) постепенно.

При получении новых видов от заводчиков проживающих в другом часовом поясе, необходима адаптация. На первое время (7–10 дней) максимально ограничьте освещение террариума вплоть до полного его отключения при наличии внешних источников освещения (освещение помещения). Яркое освещение будет оказывать негативное влияние на геккона, подвергая его сильнейшему стрессу.

Если вы желаете добиться успеха в разведении гекконов, то градиент ночных и дневных температур в террариуме крайне обязателен для всех видов. Гекконы растут и развиваются быстрее при наличии перепада ночной и дневной температуры, чем при их постоянных значениях. Наличие термостата с единственным нагревательным элементом не решает проблемы градиента температуры, а, наоборот, поддерживает температуру в террариуме на постоянном уровне, что может негативно сказаться на метаболических процессах в организме геккона.

Любые нагревательные приборы (лампы керамические,

инфракрасные, зеркальные или металлогалогеновые), смонтированные в террариумах, должны быть максимально надежно изолированы от контакта с гекконами. Низкий болевой порог рептилий обеспечивает им глубокие термические ожоги. Не забывайте об этом. Лучше всего все нагревательные элементы вынести за пределы террариума. Не используйте для обогрева нагревательный камень со встроенным тепловым элементом. Он опасен для здоровья во всех его возможных проявлениях.

Ультрафиолетовое излучение оказывает благотворное влияние на рептилий. Необходимость установки ультрафиолетовых ламп в террариуме, очевидна. Используйте лампы дозированно, со сменой режима использования в летний и зимний сезоны. Это позволит вам значительно продлить «жизнь» лампе без ущерба для здоровья гекконов. Помните, что ультрафиолет крайне необходим в период роста молодых, но взрослые особи в нем нуждаются только в сезон размножения. Для покупки ультрафиолетовых ламп используйте проверенных продавцов. Интересуйтесь последними новостями науки по разработке специальных ламп для рептилий и будьте всегда в курсе новинок.

Влажность – это основа существования гекконов в террариуме. Ее уровень специфичен для каждого вида, поэтому используйте любые литературные источники, чтобы узнать об этом больше. Не заливайте террариум водой для гигрофильных видов и не иссушайте пустынный террариум. Даже

в одной из самых горячих точек планеты пустыне Деште-Лут (Иран) гекконы ежедневно пьют по утрам росу. В любом террариуме обязательно должно быть влажное укрытие, которое не высохнет в краткосрочной перспективе (3–5 дней) в случае вашего отсутствия дома.

КОРМА, ВИТАМИНЫ, БАДЫ

Любители десятилетиями содержат в неволе рептилий, что привело к определенным стандартам в выборе кормов. Научные исследования и современные производства искусственных кормов нового поколения – всего этого еще недостаточно, чтобы поставить точку в определении эталона питания рептилий в неволе и провести параллели с натуральным кормом гекконов в естественных условиях. Сбалансированное питание гекконов – основной камень преткновения в успешном содержании многих видов, особенно дневных. Разнообразие кормовых объектов, кормовые добавки, витамины и БАДы, безусловно, отчасти помогают удовлетворять потребности гекконов в полноценном питании. На сегодняшний день не существует разработанного суточного рациона по количеству необходимых доз витаминов и минералов для ящериц, а большинство проблем с питанием традиционно связаны с недостатком кальция, витаминов А и D3.

В природе питание гекконов очень разнообразное, в основном они питаются всеми доступными группами членистоногих. Это многоножки (Myriapoda), скорпионы (Scorpiones), пауки (Araneae), тараканы (Blattoidea), прямокрылые (Orthoptera), жесткокрылые (Coleoptera). В пищевом рационе гекконов отмечены земноводные, птицы, грызуны. Растительоядные виды питаются фруктами, некта-

ром и соком растений, поедая части цветов, например, тычинки. Большое количество гекконов питаются брюхоногими моллюсками, в том числе представители таких семейств описываемого региона как Carphodactylidae, Diplodactylidae (Daza et al., 2009). Кроме этого представители многих видов не упускают возможности поохотиться на мелких ящериц. Фотограф Jack Ambrose сделал уникальный снимок, где *Nephurus vertebralis* поедает *Rhynchoedura ornate*.

Группа исследователей (Metzger, Herrel, 2005; Daza et al., 2009), используя геометрическую морфометрию черепа (164 вида; 68% родов), выделила пять категорий ящериц, специализирующихся на определенном типе пищевых объектов:

универсальные хищники, в рацион которых входит широкий спектр добычи разных размеров, как крупных, так и мелких;

насекомоядные хищники, которые питаются преимущественно насекомыми мелких размеров;

хищники-заурофаги, питающиеся крупной добычей, в том числе позвоночными животными, в том числе рептилиями (например, геккон-заурофаг *Rhacodactylus auriculatus*);



Nephrolepis vertebralis поедает *Rhynchoedura ornata*

всеядные, гекконы, питающиеся любым видом добычи, в том числе в их пищевой рацион входят корма растительного происхождения;

фитофаги, растительноядные виды, питающиеся фруктами, пыльцой, нектаром, соком растений, в том числе вегетативными частями растений, имеющими высокое содержание клетчатки (листья).

Кроме того, многие виды гекконов поедают собственный

линный эпидермис. Фитофаги отличаются от всеядных и плотоядных ящериц более высокими и короткими черепами. Здесь просматривается прямая корреляция между рационом и размером тела. В среднем фитофаги имеют больший размер тела (SVL), чем плотоядные, а всеядные ящерицы являются промежуточным звеном между этими двумя группами (Metzger, Herrel, 2005).

КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ НАСЕКОМЫХ

В современной террариумистике используется достаточно большое количество культивируемых кормовых видов насекомых: тараканы: *Peryplaneta americana*, *Nauphaeta cinerea*, *Blaberus giganteus*, *Blaptica dubia*, *Shelfordella tartara*, *Blattella germanica*, *Gromphador-rhina portentosa*; жуки чернотелки: *Zophobas morio*, *Tenebrio molitor*; сверчки: *Acheta domesticus*, *Gryllus bimaculatus*, *Gryllus assimilis*, *Grylloides sigillatus*; прямокрылые: *Locusta migratoria*, *Schistocerca gregaria*; чешуекрылые: – большая восковая моль *Galleria mellonella* и табачный бражник *Manduca sexta*, и это далеко не полный перечень насекомых, которых разводят в качестве кормовых культур. Невозможно переоценить значение этих насекомых, без которых невозможно содержать многих рептилий-энтомофагов.

Большой ассортимент кормов является хорошим средством профилактики алиментарных заболеваний животных.

Владельцы гекконов, прекрасно понимают важность доступности и многообразия кормов. В больших городах эта проблема решаема за счет зоомагазинов и заводчиков, специализирующихся на разведении кормовых насекомых. На периферии любители самостоятельно содержат свои небольшие колонии кормовых культур.

В летнее время перебои с кормами могут компенсироваться ловлей насекомых на природе. Подобное решение приносит дополнительные бонусы здоровью гекконов. Мы без сомнения дополняем рацион гекконов природными насекомыми. Это отличный корм, имеющий не только качественный биохимический состав, но и дополнительный витамин D3. Дикие насекомые имеют более низкое содержание жира, и более высокое содержание каротиноидов и омега-3 жирных кислот (Finke, Oonincx, 2013). Конечно, есть и другая сторона медали: в природных кормах высока вероятность наличия паразитов и инфекций, которые могут привести к осложнениям у больных или ослабленных в период реабилитации гекконов. Следует избегать ловли насекомых на возделываемых полях, окультуренных площадях, где выращиваются сельскохозяйственные культуры, и, конечно, в промышленных зонах. Хотя мы и являемся сторонниками кормления гекконов природными кормами, но предпочитаем скармливать их только взрослым особям по окончании сезона размножения или перед ним. В эти два периода всегда пропаиваем гекконов противопаразитарным средством Reptaid. Ниже мы подробнее остановимся на этом препарате. Понятно, что огромная линейка витаминных и минеральных добавок от различных производителей, безусловно, помогает обогащать кормовые культуры, но они никогда не заменят полностью сбалансированных по биохимическим показателям природных насекомых.

В качестве дополнительного корма для самок многие любители практикуют кормление одно-двухдневными мышами. Это актуально в репродуктивный период, особенно после откладки яиц. Некоторым видам родов *Phyllurus*, *Saltuarius* в рацион беременных самок необходимо добавлять улиток. Интересно, что и самцы в молодом возрасте также поедают улиток, а по достижении половозрелости отказываются от этого богатого кальцием корма (личное сообщение Ю. Каверкина). Как правило, в России используют виноградную улитку *Helix pomatia* или более мелкую легочную земляную улитку из семейства *Hygromiidae*, повсеместно встречающуюся во влажных местах, в лесной подстилке и около водоемов. В Европе заводчики в качестве корма для гекконов используют сухопутную улитку *Helix aspersa*, которая относится к вредителям сельского хозяйства. Рекомендуется использовать небольших улиток размером 5–10 мм. В этом возрасте раковина хрупкая, легко крошится и переваривается. В более зрелом возрасте раковина отвердевает и уже представляет определенную опасность для гекконов, так как они могут травмировать желудочно-кишечный тракт осколками раковины.

В далекие 1980–90-е годы в качестве корма многие любители использовали куриное мясо или мясо индейки, кусочки печени. Не думаю, что в настоящий момент это может быть актуально.



Виноградная улитка *Helix pomatia*



Сухопутная улитка *Helix aspersa*



Легочная земляная улитка из семейства *Hygromiidae*

Хорошим кормом с высоким содержанием белка и сбалансированным соотношением кальция и фосфора (до 10:1) могли бы быть земляные, или дождевые, черви (*Lumbricina*) (Barker et al., 1998; Покаржевский и др., 2004; Васильев, Швед, 2006) (таблица 6). Мы неоднократно предлагали чер-

вей гекконам всех возрастов, но ни одна попытка так и не увенчалась успехом. Теоретически можно использовать червей в качестве корма. Однако, необходимо помнить о токсичности природных дождевых червей и достаточно высокой концентрации в них мышьяка, тяжелых металлов и пестицидов (Ash et al., 1980; Macdonald, Griffin, 1981; Stafford, 1984; Rishikesh et al., 2016), поэтому перед кормлением необходимо вымачивать их в проточной воде. Кстати, дождевые черви – прекрасные индикаторы наличия в почве пестицидов и тяжелых металлов, так как некоторые ключевые ферменты различных тканей червей способствуют их аккумуляции (Покаржевский и др., 2004).

Таблица 6.

Соотношение кальция и фосфора и содержание важнейших макроэлементов в организме дождевых червей *Lumbricus rubellus*, *Lumbricus terrestris* (по: Покаржевский и др., 2004), *Hermetia illucens* (по: Makkar et al., 2014) и *Porcellio scaber* (по Neues et al., 2011).

Вид	Углерод	Азот	Фосфор	Сера	Кальций	Магний	Калий	Натрий
	% сухой массы				мг/г сухой массы			
<i>Lumbricus rubellus</i>	44,5	11,8	1,08	0,42	8,0	1,3	5,0	-
<i>Lumbricus terrestris</i>	41,2	10,2	0,83	0,51	10,5	1,7	9,0	3,8
<i>Hermetia illucens</i>	-	-	0,9	-	7,56	3,9	6,9	1,3
<i>Porcellio scaber</i>	-	-	2,21	-	25,5	0,71	-	-

Затронув тему дождевых червей в качестве корма с высоким содержанием кальция, нельзя обойти стороной мух черной львинки (*Hermetia illucens*) и обыкновенную мокрицу (*Porcellio scaber*).



Тропическая карликовая белая мокрица
(*Trichorhinatomentosa*)



Личинка мухи львинки (Hermetia illucens)

Мы специально не занимались разведением этих видов, но на сегодняшний день они считаются одними из лучших кормовых объектов по соотношению в организме кальция и фосфора (таблица 7). Кроме этого, в организме обыкновенной мокрицы формируется аморфная структура карбоната кальция (АКК), который в 10 раз более растворим и, соответственно, усваиваем, чем природная форма карбоната кальция (CaCO_3) (Brecevic, Nielson, 1989) и характеризуется соотношением кальция и фосфора 11,5:1 (Neues et al., 2011).



Имаго
Hermetia illucens



Обыкновенная
мокрица
(*Porcellio scaber*)

Здесь стоит отметить белую мокрицу (*Trichorhina*

tomentosa), которую используют в качестве кормового объекта любители древолазов.

Мы всегда размещаем небольшую колонию мокрицы во вновь созданный террариум, где они прекрасно справляются с поддержанием чистоты, подъедая остатки пищи и фекалии гекконов. При этом нужно отметить, что молодых гекконов мелких видов (*Strophurus*) отлично растут, включая этот кормовой объект в свой рацион, так как этот вид является дополнительным источником белка и кальция.

Не все насекомые могут использоваться в качестве постоянного корма. Личинки мучного червя и зофобаса имеют неоптимальное соотношение кальция и фосфора и высокое содержание жира. Набирающие популярность гусеницы табачного бражника (*Manduca sexta*) при регулярном использовании в качестве кормового объекта вызывают диарею (Hof et al., 1989). Возможно, это связано с тем, что они выращиваются на высокогидратированных кормах, содержащих до 82% воды и богатых азотом. К тому же корм для гусениц содержит сою, производные которой нежелательны для гекконов, о чем мы коснемся чуть ниже. Но такая среда обеспечивает более интенсивный рост гусениц.

подавляющее большинство кормовых культур являются несовершенным источником кальция и имеют обратное оптимальному соотношение кальция и фосфора, что подвергает риску развития у насекомоядных видов гипокальциемии. Именно поэтому рекомендуется перед скармливанием

передерживать насекомых на кормах с высоким содержанием кальция, а также с каждым кормлением обсыпать их кальцием для восполнения его дефицита. Нормальное соотношение «кальций/фосфор» должно быть не менее 1,5 (3):1. Но даже при использовании таких кормов в кормлении насекомых в течение 24 часов, после которого наблюдается пиковая концентрация кальция и других питательных веществ, в итоге, на момент скармливания гекконам, соотношение кальция и фосфора в них составило не более чем 1:1 (Allen, Oftedal, 1989). Исследования на домашних сверчках, связанные с использованием специальных кормовых добавок, позволили сделать вывод, что для получения нормального соотношения в сверчках кальция и фосфора необходимы рационы с высоким содержанием кальция, но не менее 8% (Maxwell, 2018).

Как мы уже писали, к основным недостаткам кормовых культур можно отнести дефицит кальция и витаминов А и D3. Они должны присутствовать в минимальных концентрациях, но отсутствуют по тем или иным причинам (Finke, Ooninx, 2013). Этот недостаток восполняют путем предварительного кормления насекомых витаминизированным кормом или их обсыпкой витаминными добавками перед кормлением гекконов. При этом нужно понимать, что избыточное потребление витаминов может оказать крайне негативное влияние на организм. Мы используем жирорастворимый витамин А (ретинол) и витамин D3 (вигантол) для кормления насекомых не чаще одного раза в месяц, чередуя:

месяц – витамин А, месяц – витамин D3.

Здоровье гекконов напрямую зависит от их питания. Поэтому особое место отводится кормовым культурам и не менее важное – полноценным кормам для насекомых. Ниже мы приведем краткий обзор видов насекомых, которых нам приходилось использовать в качестве корма для гекконов, а также содержать и разводить их.



Личинка *Tenebrio molitor*



Куколка
Tenebrio molitor



Имаго
Tenebrio molitor

БОЛЬШОЙ МУЧНОЙ ХРУЩАК (TENEBRIO MOLITOR). В террариумистике в качестве корма используется личиночная форма жуков и куколка. Взрослых жуков гекконы отказываются употреблять в пищу, но его очень хорошо едят представители семейства Agamidae. Мучной хрущак проходит четыре стадии жизненного цикла: яйцо, ли-

чинка, куколка и взрослый жук. Размер личинки от 2,5 см и более, куколка около 1,5–2,0 см.

Самка после спаривания откладывает до 500 яиц, а через 10–20 дней из них выходят личинки, которые питаются отрубями, комбикормами, овсяными хлопьями и кукурузной мукой, а также влажным кормом (морковь). В качестве белковых добавок для кормления личинок можно использовать сушеный гаммарус и вареные куриные яйца. Многие европейские заводчики используют эту смесь как основную. «Основные нормы кормления животных Московского зоопарка» (2009) предусматривают более широкий ассортимент мягких кормов и круп.

Полный цикл развития от яйца до взрослого жука проходит в течение 4–5 месяцев в зависимости от условий содержания (частота кормления и температура). Температура содержания +25...+30 °С, однако последние исследования (Adamkova et al., 2017) указывают на оптимальную температуру размножения +23 °С. Именно при такой температуре личинка активно накапливает жир.

БАНАНОВЫЙ СВЕРЧОК (GRYLLUS ASSIMILIS) – самый известный вид из культивируемых кормовых видов насекомых.



Банановый сверчок имаго Gryllus assimilis

Является основным кормовым объектом в террариумистике. Благодаря своей питательности (Сашина, 2006), усвояемости, способствует быстрому наращиванию биомассы. В естественных условиях обитает в Центральной Америке (Ямайка). Обладает высокой плодовитостью.

Это насекомое с неполным превращением. Вышедшая из яйца личинка похожа на взрослое насекомое и по мере роста и развития, которые сопровождаются несколькими линьками становится имаго. Длительность жизненного цикла зависит от кормовой базы и температуры содержания. При температуре +28...+30 °С эмбриональное развитие занимает 11–14 дней, постэмбриональное – около 30 дней.

Питание: отруби, овсяные хлопья, гаммарус, куриные яйца (вареные). Оптимальным вариантом является специализированный комбикорм для насекомых. Пища, богатая белком, необходима для полноценного развития сверчков, а её отсутствие вызывает каннибализм. Самки, рацион которых состоит только из растительных кормов, откладывают

ют нежизнеспособные яйца. Рекомендуют использовать гранулы для мелких грызунов как хорошо сбалансированный корм для сверчков. Добавление в рацион сверчков кальция и витаминов в высоких концентрациях не дает необходимого соотношения кальция и фосфора для удовлетворения потребности гекконов. Поэтому этот вид сверчков не рекомендуется использовать в качестве единственного источника питания.

ДОМОВЫЙ СВЕРЧОК (ACHETA DOMESTICUS) – синантропный вид, привязан к человеческому жилью, где питается остатками пищи.



Домовый сверчок имаго Acheta domestica

Размер взрослого сверчка 20-25 мм. В разведении не представляет сложностей. Вид содержат при температуре +29... +32 °С и влажности

30–35%. Самки откладывают до 150–170 яиц во влажный

субстрат. Продолжительность развития личинок до двух месяцев и зависит от температуры. Чем выше температура содержания, тем короче период развития личинок.

Основной рацион – смесь отрубей с гаммарусом. Обязательно добавление влажных кормов. Овощи и фрукты мелко нарезаются или натираются на терке. Корма ежедневно подаются в кормушках, либо равномерно распределяются на дне контейнера. Перед кормлением гекконов сверчков содержат на кормах богатых кальцием.

ДВУПЯТНИСТЫЙ СВЕРЧОК (GRYLLUS BIMACULATUS) – широко распространенный вид, размером до 3 см, черного цвета.



Двупятнистый сверчок имаго Gryllusbimaculatus

У самцов на надкрыльях два желтоватых пятна, что отражает его название. Это более сложный в содержании свер-

чок, требующий повышенной температуры и влажности, в отличие от вышеописанных видов.

Содержат его при температуре +30...+34 °С и влажности 50%. Продолжительность жизни имаго составляет не более 60 дней.

Традиционный рацион для всех видов состоит из растительной и белковой пищи: смесь отрубей с гаммарусом. В качестве белковой добавки можно использовать сухое молоко. Животный белок необходим в рационе, его нехватка стимулирует свойственный сверчкам каннибализм и к тому же снижает продуктивность самок. В качестве влажного корма подойдут различные фрукты и овощи, в первую очередь морковь, листья салата, капусты. Все влажные корма дают мелко нарезанными или натертыми на терке.

Существует методика коррекции дисбаланса в соотношении «кальций/фосфор», основанная на кормлении сверчков перед скармливанием гекконам специальными премиксами (например, Insect Booster). Но при этом содержание их на корме с повышенной концентрацией кальция необходимо выполнение следующих временных и температурных требований, а именно: кормление на протяжении 48–72 часов при температуре +27... +28 °С при исключении любых дополнительных источников питания, в том числе фруктов в качестве источника воды. Соблюдая эти условия, можно повысить содержание кальция по отношению к фосфору до 2:1 (Donoghue, Langenberg, 1996). Перед кормлением гекконов

у взрослых сверчков (особенно самцы) мы всегда удаляем задние ноги, которые снабжены шипами.

ЗОФОБАС (ZOPHOBAS MORIO) – жук чернотелка, в англоязычной литературе именуемая как *Supergworm*. Очень хорошо знаком многим террариумистам, используется в качестве корма для гекконов крупных и средних размеров.

Содержание и разведение зофобоса достаточно простое. Личинки его очень напоминают таковых мучного хрущака, но более крупные, достигающие в длину 50–60 мм. При температуре +23... +27 °С и хорошем кормлении они быстро растут и как только становятся крупными, окукливаются. Окукливание происходит только при индивидуальном разделении личинок и размещении их в тесном пространстве. В результате метаморфоза из куколки появляются жуки. Жуков содержат группой и на протяжении 3-х месяцев самки откладывают в субстрат яйца, из которых впоследствии вылупятся личинки. Для отделения личинок от взрослых особей, в дне контейнера делают мелкие отверстия (1–1,5 мм), через которые мелкие гусеницы попадают в стоящий ниже контейнер с кормом.

Кормят личинок отрубями, овсяными хлопьями и кукурузной мукой, добавляя овощи и фрукты. Можно добавлять в рацион сушеного гаммаруса, мясо, рыбу или куриные яйца. Интересно поведение личинок при отсутствии корма: они поднимаются на поверхность субстрата и начинают очень активно двигаться в поисках пищи.



Имаго *Zophobas morio*



Личинка *Zophobas morio*

Личинки зофобаса не имеют запаха, но имаго (жуки) обладают резким неприятным запахом. Мелким видам гекконов личинок зофобаса нужно скормливать с осторожностью: даже некрупные личинки могут покусать животных, а учитывая наличие у них сильных челюстей, нельзя исключать возможность травмирования. При использовании их в качестве основного корма перед скормливанием рекомендуется личинок кальцийсодержащими добавками.

ТУРКЕСТАНСКИЙ (ТУРКМЕНСКИЙ) ТАРАКАН (SHELFORDELLA TARTARA).

Синантропный вид, ареал обитания от Северной Африки до Центральной Азии. *Shelfordella tartara* идентифицирован в Ираке как хозяин паразитирующих на нем личинок осы *Ampulex assimilis*.



Имаго Shelfordellatartara

Взрослые особи размером до 3 см. Взрослые самцы коричневато-оранжевые, имеют длинные желтоватые крылья, которые позволяют им летать. Взрослые самки темно-коричневого цвета, они более широкие, чем самцы, и имеют рудиментарные крылья. Ночной вид.

Считается ценным кормовым объектом для молодых гекконов. Нимфы первых возрастов размером 2,5–3 мм обладают высоким содержанием белка и низким содержанием жира (76% сырого протеина и 14% сырого жира) (таблица 7). По мере роста увеличивается содержание сухого вещества, жира и уменьшается содержание протеина. Низкое содержание кальция в организме насекомого восполняется применением кальциевой обсыпки.

Shelfordella tartara не может передвигаться по гладким

вертикальным поверхностям, что делает этих тараканов удобными для содержания и кормления животных, в частности для наземных гекконов. В содержании этот вид не сложен, может содержаться в пластиковых контейнерах, в которых размещают картонные прокладки для яиц.

Температура содержания +28... +30 °С. Кормление традиционное: отруби, комбикорма, фрукты, овощи.

БОЛЬШАЯ ВОСКОВАЯ МОЛЬ (GALLERIA MELLONELLA), распространена космополитически: всюду, где есть пчелы, исключая районы Крайнего Севера и гор выше 1500 м над уровнем моря. Паразитирует на пчелиных семьях, откладывая яйца внутри пчелиных ульев. После выхода из яиц личинки питаются воском, пыльцой, прополисом и медом.



Имаго *Galleria mellonella*



Личинка *Galleria mellonella*

Культивируется для производства иммуностимулирую-

щих препаратов, а также широко применяется как питательный корм для рептилий и амфибий. В сухом веществе восковой моли содержится более 50% протеина. Также высока доля жира, поэтому данная культура не рекомендуется к использованию как основной корм.

Этому виду свойственен достаточно короткий цикл развития, который длится 55–60 дней от яйца до имаго при температуре в пределах +29... +33°C и уровне влажности около 29–33%. Эти показатели являются оптимальными для полного жизненного цикла большой восковой моли, который проходит четыре стадии жизненного цикла: яйцо, личинки, куколки и взрослые. Понижение температуры увеличивает продолжительность жизненного цикла. Существует несколько методов культивирования большой восковой огневки, принцип которых сводится к одному: взрослых особей помещают в плотно закрытые стеклянные/пластиковые банки с хорошей вентиляцией с питательной средой, для личинок.

Взрослые бабочки коричнево-серого цвета, имеют длину от 10 до 18 мм. Самцы мельче самок и в спокойном состоянии держат крылья не столь собранными, как самка. Самка откладывает от 150 до 1500 яиц.

Т.В. Коновалова (2009) дает следующие рекомендации: «...состав оптимизированной искусственной питательной среды по массе (%): мед – 10,4; пчелиный воск – 10,4; глицерин – 10,4; кормовые дрожжи – 10,4; пшеничные отруби

– 20,8; кукурузная мука – 18,8; пшеничная мука – 8,4; вода – 10,4... ..воск, мед, глицерин, взвешенные с точностью до 0,01 г, и воду помещают в эмалированную посуду и ставят в сушильный шкаф при температуре +80 °С до расплавления воска и образования однородной жидкости. Затем эту жидкость вливают в сухую, предварительно перемешанную смесь из кормовых дрожжей, пшеничных отрубей, кукурузной и пшеничной муки. Все тщательно перемешивают и готовую массу раскатывают в виде колбасок, которые помещают в стеклянные банки, плотно закрытые полиэтиленовыми крышками. Готовый корм можно хранить в холодильнике при температуре +5 °С до трех месяцев. Застывший корм измельчают на терке и раскладывают гусеницам по садкам (банкам)...».

Столь точное соотношение ингредиентов питательной среды, возможно, связано с необходимостью проведения научных экспериментов. При подготовке среды нам не приходилось соблюдать столь точно эти пропорции, но личинки вполне комфортно себя чувствовали и быстро росли. Для упрощения процесса можно использовать только пчелиную вытопку в смеси с медом в пропорции 5:1.

Гусеницы большой восковой моли способны переваривать полиэтилен. Пока остается неясным, производят ли гусеницы собственные ферменты, переваривающие пластик, или это результат воздействия микрофлоры кишечника (Weber et al., 2017). Использование данного вида в качестве

основного корма нежелательно из-за высокого содержания жиров, однако он является очень хорошим стартовым кормом для молодых животных и реабилитации больных гекконов или в период выхода из зимней диапаузы.

АРГЕНТИНСКИЙ ТАРАКАН (*BLAPTICA DUBIA*), среднего размера, растет примерно до 4,0–4,5 см. Половой диморфизм у имаго ярко выражен. Самцы имеют длинные крылья, покрывающие все тело, самки с более широким брюшком, с продольными светло-оранжевыми пятнами, а крылья рудиментарные. В природе обитает в Центральной и Южной Америке. Обычен в Гайане, Бразилии в Аргентине.

Blaptica dubia является яйцеживородящим видом. Беременность длится до двух месяцев. Самка рождает от 20 до 40 нимф. Темпы роста и размножения в прямой зависимости от температуры содержания, при +20 °С и ниже не размножается. Групповое содержание стимулирует активность, размножение и способствует ускорению развития. Оптимальные температуры составляют от +25 до +35 °С при относительной влажности 60%. Могут переносить более низкую влажность, чем другие виды тараканов, при наличии в рационе сочных фруктов и овощей. Вероятно, имеют температурную зависимость формирования пола, при +28 °С выходит минимальное количество самцов.

Предпочитают полусладкие фрукты и овощи: морковь, тропические фрукты (манго и папайя), яблоки, авокадо, ба-

наны, вишню, груши, апельсины, клубнику, свежую кукурузу и многое другое.



Личинка и имаго Blaptica dubia (слева направо)

В качестве сухих кормов используют пшеничные отруби, комбикорма с добавлением витаминов, кальция, сухих дрожжей. Новорожденная нимфа для успешного роста и развития нуждается в наличии в контейнере фекалий взрослых особей. Это очень важный момент в развитии насекомого, которым пренебрегают многие любители. Имаго живут до двух лет, самки дольше, чем самцы.

Благодаря оптимальному биохимическому составу *Blaptica dubia*, неспособности передвигаться по вертикальным поверхностям, медлительности и большому размеру этот вид стал очень популярным кормовым насекомым в террариумистике. На сегодняшний день это одна из лучших и

признанных кормовых культур для ящериц (*Dubia Roaches vs. Common Feeder Insects*, 2017).

У нас был положительный опыт по совместному выращиванию разных видов кормовых насекомых. В одном контейнере успешно сосуществовали *Blaptica dubia* и *Tenebrio molitor* благодаря их совместимости по температурным условиям и пищевому рациону. В рационе аргентинского таракана белковая пища отсутствует, при этом погибшие тараканы восполняли дефицит белка для большого мучного хрущака, личинки которого вырастали до вполне крупных размеров. Именно эти два вида насекомых используют в переработке растительных отходов с целью получения протеина для сельскохозяйственных животных (Wang et al., 2017). Кроме этого, *B. dubia* наравне с мухой черная львинка (*N. illucens*) относятся к насекомым с высоким уровнем обмена веществ, что позволяет в максимально короткие сроки, с помощью нужной витаминной диеты скорректировать биохимический состав их организма (например, уровень кальция), в ту или иную сторону (Oonincx et al., 2015).

Еще одна группа насекомых, которую нельзя обойти стороной, – это семейство настоящие **САРАНЧОВЫЕ (ACRIDIDAE)**. К сожалению, нам не приходилось их содержать, но информацию по разведению этой группы насекомых легко найти в интернете.



Имаго, саранча перелетная *Locustamigratoria*



Личинка, пустынная саранча *Schistocerca gregaria*

В кормовой культуре используется несколько видов: *Locusta migratoria*, *Schistocerca gregaria*, *Oxya fuscovittata* и др. Это виды, которые хорошо размножаются в неволе и быстро наращивают биомассу, обладают высокой энергетической ценностью: на 100 г свежей массы насекомого приходится до 816 кДжт.

В рацион подавляющего большинства гекконов входят **МУРАВЬИ И ТЕРМИТЫ**, а некоторые виды родов *Strophurus* и *Diplodactylus* относятся к типичным мирмекофагам, что сильно усложняет их ввод в герпетокультуру. У многих видов муравьи и термиты являются доминирующим кормом, особенно в молодом возрасте. Однако, данный вид корма является сезонным и связан с периодом вылета самок. Очень высокое содержание протеина (до 80% в сухом веществе) в муравьях и их куколках играет важную роль в период выращивания гекконов. Муравьиная кислота, содержащаяся в муравьях, обладает инсектицидными свойствами. Муравьи – нетрадиционный кормовой объект для гекконов в неволе, что связано в первую очередь, с его ограниченной доступностью. В качестве корма используют муравьев в брачный период (с крыльями) в период их вылета и расселения в июле-августе и муравьиные куколки («муравьиные яйца»), которые добавляют в кормовые смеси (каши). Кроме этого, их с удовольствием едят все молодые гекконы родов *Nephurus* и *Diplodactylus*, когда предлагаешь им этот корм с пинцета.

МУРАВЬИНАЯ КУКОЛКА (LASIUS JAPONICUS)

В 2018 году Американская герпетологическая ассоциация (Arizona Herpetological Association) призвала любителей, которые занимаются разведением кормовых культур насекомых, ограничить, а по возможности прекратить выращивание сверчка *Acheta domesticus* и аргентинского таракана *Blattica dubia* на высокобелковом рационе, что является причиной аккумуляции у них в организме мочевой кислоты.



Муравьиная куколка Lasius

Последствия губительны для гекконов, что выражается в развитии у них подагры и впоследствии их гибель. К диете с высоким содержанием белка относят гранулированные корма для собак, кошек и т.п.

В 2013 году вышла в свет интересная монография Edible Insects: Future Prospects for Food and Feed Security (Huis et al., 2013), в которой детально описываются содержание, разведение, обустройство питомников по массовому разведению в неволе кормовых насекомых. Рассматриваются все аспекты культуры как полноценного, сбалансированного корма для многих видов животных, в том числе и в качестве белковой пищи для человека.

При соблюдении условий содержания, а также при разнообразном пищевом рационе, обычно не бывает каких-либо проблем с кормовыми насекомыми. Возможные бактериальные и вирусные заболевания всегда находятся в культуре в фазе покоя и активируются при нарушениях температурно-влажностного режима. При несоблюдении этих параметров возможно появление различных патогенных организмов, которые всегда приводят к заболеванию и гибели кормовых насекомых.

Массовое выращивание кормовых культур и пренебрежение определенными ветеринарными правилами к различным компонентам комбикормов представляют угрозу здоровью гекконов. Наибольшая опасность для них – ряд анаэробных микроорганизмов: энтеропатогенные серотипы кишечной палочки, сальмонеллы, стафилококки, бактерии группы Proteus (Ветеринарно-санитарные показатели качества компонентов комбикормов, 2015). Через кормовых насекомых эти инфекции могут передаваться гекконам, что приводит к

энтериту, раздражению кишечника и анорексии.



Вылет муравьев *Lasius japonicus* в брачный период

Следует отметить, что с возрастом насекомые накапливают больше жира, при этом количество белка уменьшается, а низкая концентрация каротиноидов у кормовых культур в сравнении с дикими насекомыми связана с их бедным рационом питания (Ooninx, Dierenfeld, 2012). Различные виды кормовых насекомых, имея схожую энергетическую ценность, различаются своим биохимическим составом, и в некоторых случаях эта разница довольно значительна (таб-

лица 7). Одни виды насекомых являются хорошим источником железа, например, *Allolobophora caliginosa* и *Drosophila melanogaster*.

У других, таких как *Locusta migratoria*, этот показатель доходит до 20 мг на 100 г сухой массы. Кроме этого, личинки и куколки *Drosophila melanogaster* имеют повышенное содержание калия, а имаго богаты витамином Е.

Таблица 7.

Биохимический состав кормовых насекомых

Вид	Св	Сп	Э	М	К	Са	Р	Са:Р*	Mg	Na	K
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1	2	3	4	5	- %-					
<i>Acheta domestica</i>	31	64,9	13,8	5,7	9,4	0,14	0,99	1:09	0,13	0,49	1,29
<i>Acheta domestica</i>	47,4	-	-	-	-	0,22	1,27	1:06	0,14	0,43	1,62
<i>Allolobophora caliginosa</i>	20	62,2	17,7	5	9	1,72	0,9	1,5:1	0,14	0,02	0,06
<i>Drosophila melanogaster</i>	29,6	70,1	12,6	4,5	27	0,1	1,05	1:10	0,08	0,42	1,06
<i>Drosophila melanogaster</i>	21,2	40,3	29,4	9,8	5,9	0,59	2,3	1:04	1,89	0,09	1,28
<i>Drosophila melanogaster</i>	32,4	52,1	10,5	14,1	17,4	0,77	2,73	01:03,5	2,41	0,12	1,66
<i>Hermetia illucens</i>	35	48,4	26,8	-	-	2,33	1,53	4,5:1	-	-	-
<i>Galleria mellonella</i>	34,1	42,4	46,4	2,7	4,8	0,11	0,62	1:06	0,11	0,05	0,72
<i>Gromphadorhina portentosa</i>	30,83	63,35	20,3	8,49	13,12	0,25	0,93	1:04	0,24	0,33	1,24
<i>Gromphadorhina portentosa</i>	38,95	62,52	24,56	4,06	10,22	0,17	0,57	01:03,5	0,17	0,21	0,87
<i>Manduca sp.</i>	15	61	21,7	7,8	9,9	5,52	16,56	1:03	-	-	-
<i>Peryplaneta americana</i>	38,7	53,9	28,4	3,3	9,4	0,2	0,5	01:02,5	0,08	0,27	0,87
<i>Schistocerca gregaria</i>	37,8	58,3	24	9,5	-	-	-	1:06	-	-	-
<i>Sheffordella tartara</i>	20,82	76,05	14,45	7,88	10,87	0,24	1,22	1:05	0,21	0,53	1,6
<i>Sheffordella tartara</i>	28,27	62,85	26,5	6,89	12,75	0,19	0,95	1:05	0,15	0,37	1,18
<i>Tenebrio molito</i>	38,6	63,7	18,4	4,5	16,1	0,07	0,78	1:11	0,19	0,16	0,92
<i>Tenebrio molito</i>	39	54,6	30,8	3,4	5,1	0,08	0,83	1:10	0,23	0,15	0,93
<i>Tenebrio molito</i>	37,6	52,7	32,8	3,2	5,7	0,11	0,77	1:07	0,22	0,14	0,91
<i>Zophobas morio</i>	40,9	45,3	55,1	2,9	7,2	0,16	0,59	01:03,5	0,12	0,1	0,72
<i>Zophobas morio</i>	38,21	68,05	14,25	6,16	32,06	0,06	0,71	1:12	0,15	0,18	0,97

* Значения приведены для насекомых содержащих в обычных условиях.

Вид	Cu	Fe	Zn	Mn	Se	Mo	A	E	Примечание
	12	13	14	15	16	17	18	19	
	- ppm -						Me/kg		
<i>Acheta domestica</i>	28	58	188	31	0,58	-	240	43	Имаго. Высокий уровень рибофлавина, ниацина, B12. Низкий уровень тиамина.
<i>Acheta domestica</i>	14	200	268	33	-	-	-	-	Нимфа.
<i>Allolobophora caliginosa</i>	18	4133	250	142	0,92	-	-	-	
<i>Drosophila melanogaster</i>	18	138	171	39	0,07	0,8	2,2	166	Имаго.
<i>Drosophila melanogaster</i>	16	235	176	110	0,49	-	-	-	Личинка.
<i>Drosophila melanogaster</i>	25	1728	200	108	0,33	-	-	-	Куколка.
<i>Hermetia illucens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Высокое содержание кальция, лауриновой кислоты с антибактериальным эффектом.
<i>Galleria mellonella</i>	9	22	76	3	0,66	-	-	-	Высокое содержание пальмитиновой и олеиновой кислот.
<i>Gromphadorhina portentosa</i>	22,5	153,5	202	10	-	0,3	182	23,9	Нимфа. Высокое содержание железа, витаминов A и E.
<i>Gromphadorhina portentosa</i>	18,8	216	168,2	6,4	-	0,4	386	21,1	Имаго. Высокое содержание железа, витаминов A и E.
<i>Manduca sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Личинка. Высокое содержание воды. В больших количествах может вызвать диарею.
<i>Peryplaneta americana</i>	14	90	57	5	0,36	-	-	-	
<i>Schistocerca gregaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	Высокий уровень холестерина. Пальмитиновая, олеиновая и линоленовая кислоты.
<i>Shelfordella tartara</i>	39	102	214	25	-	0,6	120	21,7	Нимфа.
<i>Shelfordella tartara</i>	33,5	89,5	164,5	18	-	0,6	83	17	Имаго.
<i>Tenebrio molito</i>	22	89	113	15	0,29	1	12	9	Имаго. Высокий уровень ниацина и витамина B12.
<i>Tenebrio molito</i>	18	42	95	12	0,29	-	-	-	Куколка.
<i>Tenebrio molito</i>	19	43	100	14	0,31	-	240	-	Личинка.
<i>Zophobas morio</i>	14	59	80	13	0,4	-	290	-	Личинка. Содержит B12.
<i>Zophobas morio</i>	15	91,5	83	22	-	1	41	17,8	Имаго.

1. Сухое вещество; 2. Сырой протеин; 3. Сырой жир (эфирный экстракт); 4. Минеральные вещества; 5. Кислотно-детергентная клетчатка; 6. Кальций; 7. Фосфор; 8. Соотношение Ca:P; 9. Магний; 10. Натрий; 11. Калий; 12. Медь; 13. Железо; 14. Цинк; 15. Марганец; 16. Селен; 17. Молибден; 18. Витамин A; 19. Витамин E.

Высокое содержание витамина Е (110 мг/кг) характерно и для нового представителя кормовых культур – кузнечика листокрылого (*Microcentrum rhombifolium*). У личинок *Tenebrio molito* и *Zophobas morio* высока концентрация витамина А, а у *Shelfordella* очень высокий показатель сырого протеина 76,05%.

Понятно, что питательность кормовых культур обусловлена не только видовой специфичностью. В общем химическом составе кормовых насекомых пять основных компонентов – это влага, белок, жир, перевариваемая клетчатка и зола (таблица 8). На химический состав насекомых также оказывают влияние ряд экологических факторов, такие как температура, влажность, интенсивность света и его спектральный состав, а также физиологические факторы – половая принадлежность, стадия развития и, конечно же, рацион, с помощью которого можно увеличить их биологическую ценность для животных (Oonincx, Dierenfeld, 2012; Finke, Oonincx, 2013; Oonincx, van Leeuwen, 2017). Высокий уровень питательности кормов – это, прежде всего удовлетворение энергетической потребности рептилий, наличие всех химических соединений, сбалансированных по своему составу: белки, жиры, клетчатка, минеральные вещества и витамины.



Одуванчик лекарственный
(*Taraxacum officinale*)



Крапива двудомная
(*Urtica dioica*)

**Общий химический состав кормовых
насекомых (по: Finke, 2002)**

Вид	Стадия развития	Влага %	Белок %	Жир %	Зола %	Клетчатка %	Кальций мг/кг	Фосфор мг/кг
<i>Acheta domesticus</i>	Взрослая	69,2	20,5	6,8	1,1	3,2	407	2950
<i>Acheta domesticus</i>	Нимфа	77,1	15,4	3,3	1,1	2,2	275	2520
<i>Tenebrio molitor</i>	Личинка	61,9	18,7	13,4	0,9	2,5	169	2950
<i>Zophobas morio</i>	Личинка	57,9	19,7	17,7	1	2,7	177	2370
<i>Galleria mellonella</i>	Личинка	58,5	14,1	24,9	0,6	3,4	243	1950
<i>Bombyx mori</i>	Личинка	82,7	9,3	1,1	1,1	1,1	177	2370
<i>Hermetia illucens</i>	Личинка	61,2	17,5	14	3,5	3	9340	3560
<i>Drosophila melanogaster</i>	Взрослая	69,1	21	5,9	3,1	2,2	526	4080
<i>Shelfordella tartara</i>	Нимфа	69,1	19	10	1,2	2,2	385	1760
<i>Eublaberus distant</i>	Нимфа	50,8	18,8	26,8	-	1	295	1820
<i>Gromphadorhina portentosa</i>	Нимфа	69,2	19,5	6,3	4	2,6	771	2870

Кратко остановимся на некоторых натуральных кормах используемых насекомых и имеющих высокий уровень содержания витаминов и минералов.

Самые доступные «витаминные» корма для насекомых, которые можно заготовить впрок без особых материальных затрат, – одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale* и крапива двудомная *Urtica dioica*. Эти растения наиболее ши-

роко распространены и встречаются повсюду. Кладезь витаминов и минералов одуванчик содержит огромное количество биологически активных веществ: витамины А, В1, В2, Р, С (аскорбиновая кислота). Крапива, особенно молодая, богата витаминами группы В, Е, К, минеральный состав включает железо, калий, магний, кальций, фосфор, медь, марганец, бор, селен, никель, титан. В крапиве высокая концентрация витамина С, она богата клетчаткой, протеинами, дубильными веществами, фитонцидами, хлорофиллом, фенольными и органическими кислотами (таблица 9). Кроме крапивы в качестве корма для насекомых мы всегда добавляем высушенную крапиву во фруктовые каши для гекконов. Отличным кормом для насекомых является морковь – кладовая каротина с высоким содержанием кальция и витамина А. Самым простым способом доставки каротиноидов насекомоядным видам гекконов является кормление их морковью.

Для гидратации насекомых лучше использовать свежие фрукты и овощи, в том числе и овощные отходы. Всегда перед подачей живого корма гекконам передерживаем насекомых в течение нескольких часов на свежих овощах, листовой зелени, пчелиной пыльце. В зимнее время в качестве влажного корма хорошо подходит морковь (*Daucus carota*), капуста краснокочанная, руккола (*Eruca sativa*). Все виды капусты богаты витаминами и микроэлементами, определяющими ее пищевую ценность: витаминами А, С, Е, большим ко-

личеством микро и макроэлементов (таблица 9). Они поддерживают баланс жирных кислот – основу висцерального жира. Чем разнообразнее будут корма для насекомых, тем более полноценную и сбалансированную пищу получают ваши гекконы.

Пшеничные отруби обеспечат животных витаминами В1 и В2. Витамин В12 присутствует только в продуктах животного происхождения, для этого в рацион добавляют мясокостную или рыбную муку. Некоторые заводчики кормовых культур в качестве белкового заменителя используют соевую муку, содержащую большое количество растительного белка. Соя (*Glycine max*) – это однолетнее растение семейства бобовые (*Fabaceae*), из зерен которого в результате мелкого помола получают белковую муку, и достаточно часто, особенно в интернете, ее рекомендуют как отличную белковую подкормку для насекомых, дающую хорошие результаты по повышению биомассы. Мы не использовали сою в качестве корма для насекомых, так как вопрос ее полезности очень спорный.

Мы не знакомы со статистикой по приросту биомассы кормовых насекомых за счет сои, но содержание в ней аланина (аминокислота) гипотетически представляет опасность, прежде всего для здоровья геккона.

Таблица 9.

Химический состав влажных кормов
(по: <https://health-diet.ru>) содержание в 100 г продукта.

Влажные корма	Кальций (мг)	Калий (мг)	Фосфор (мг)	Магний (мг)	Витамин А (мкг)	Витамин В ₁ (мг)	Витамин В ₂ (мг)	Витамин Е (мг)
<i>Eryca sativa</i> (Ружкола)	48	325	66	25	-	0,065	0,119	-
<i>Daucus carota</i> (Морковь)	33	320	35	12	835	0,066	0,058	0,66
<i>Capsicum annuum</i> (Перец сладкий красный)	9	91	17	8	121	0,069	0,038	1,23
<i>Lactuca sativa var. Secalina</i> (Салат листовой)	79	198	39	34	267	0,03	0,08	0,6
<i>Spinacia oleracea</i> (Шпинат огородный)	106	774	83	82	750	0,1	0,25	2,5
<i>Urtica dioica</i> (Крапива двудомная)	500	340	50	60	100	0,03	0,03	0,8
<i>Taraxacum officinale</i> (Одуванчик лекарственный)	187	397	66	36	508	0,19	0,26	3,44
Синезелёные водоросли спирулина (<i>Arthrospira</i>)	120	1363	118	195	29	2,38	3,67	5

Поэтому ее нужно использовать с осторожностью. Немецкий зоолог В. Вайшер в своих исследованиях (Weischer, 1953) приводит данные, что при употреблении ящерицами чистого аланина происходит паралич и наступает смерть уже через 48 часов. Кроме этого, соя содержит фитаты, которые снижают поглощение питательных веществ в желудочно-ки-

шечном тракте, в том числе кальция. Использование ее в кормах в небольших количествах и в качестве не основного ингредиента, на наш взгляд, не представляет опасности.

В этом контексте есть очень интересное предложение на международном рынке специальной кормовой добавки для насекомых – Insect Booster, где содержится соевый белок (таблица 10). Продукт необходимо использовать для кормления насекомых за 7–14 дней до кормления ящериц с целью достижения наилучших результатов. Хотя допускается кормление им насекомых за 2–3 дня, что достаточно для существенного повышения питательности живого корма и обогащения рациона ящериц. Результаты испытаний впечатляют, для наглядности мы разместили их в таблице. Мы не имеем достоверной информации, подтверждающие эти данные, но утверждается, что огромное количество заводчиков Австралии используют эту пищевую добавку для кормовых насекомых.

Таблица 10.

**Результаты использования кормовой добавки
для насекомых Insect Booster.**

Нутриенты в составе насекомых	Домовый сверчок (<i>Acheta domesticus</i>)		Большой мучной хру- щак (<i>Tenebrio molitor</i>)	
	Стандарт- ный корм	100% Insect Booster	Стандарт- ный корм	100% Insect Booster
Кальций (г/гк)	1,8	11,8	0,4	4,3
Соотношение Са:Р	0,6	2	0,05	1,1
Витамин А (МЕ/кг)	нет	3600	нет	70
Витамин Е (мг/кг)	9,1	45	1,5	16
Каротиноиды (мг/кг)	3,6	16	0,14	0,38

Ветеринарное руководство Merck (Merck Veterinary Manual, 1991) настоятельно рекомендует включать в рацион рептилий линолевую кислоту (витамин °F), которая не синтезируется в организме животных, связывая её недостаток с небольшими размерами кладок. Вот почему кормовым насекомым перед кормлением гекконов рекомендуется скармливать проросшую пшеницу, особенно в репродуктивный период. Именно в этом продукте линолевой кислоты больше всего.



Кормовая добавка
для насекомых Insect Booster



Гекконы *Gehyra variegata*
поедаящие смесь
с молочным йогуртом

Лактоза, пожалуй, самый спорный компонент, который используется в питании гекконов. Противников и сторонников лактозы предостаточно, и у каждого – свои доводы. Однако производители выпускают каши с лактозой для фруктоядных гекконов, которые пользуются спросом и дают положительный результат. Кроме этого некоторые заводчики рекомендуют использовать пробиотики с лактозой для насекомоядных гекконов. Положительные отзывы на использование лактозы в кормах преобладают над мнением о возможной неперевариваемости продукта, диарее и т.п.

Великолепной витаминной добавкой для кормовых насекомых и гекконов является пчелиная пыльца. Она считается одним из лучших пищевых компонентов для животных, содержащихся в неволе. Это природный продукт, содержа-

щий белок, витамины, минеральные вещества и аминокислоты (таблица 11). По аминокислотному составу она близка к молоку, яйцам и мясу.



Гранулы цветочной пыльцы различного цвета

Содержание протеина в ней доходит до 35% сухого вещества, но при этом до 44–46% массы приходится на незаменимые аминокислоты, до 7% – минеральных веществ, оставшаяся доля – на витамины и золу (Хисматуллина, 2005; Finke, 2005). Пыльца обладает активным антибиотическим действием, особенно полифлерная. При покупке пыльцы стоит обратить внимание на ее цвет. Одноцветная пыльца указывает на монокультурность сбора, а многоцветность – на то, что она собрана с многих видов растений. Например, красная пыльца указывает на сбор с короставника полевого (*Knautia arvensis*), зеленоватая (изумрудная) – с иван-чая (*Chamaenerion angustifolium*), синяя – с синяка

обыкновенного (*Echium vulgare*), а коричневая – с клевера розового (*Trifolium hybridum*). Существует таблица определения происхождения полифлерной пыльцы по ее цвету (<https://clck.ru/P4Yz4>). Пыльца является хорошим стимулятором физиологических и биохимических процессов в организме гекконов. Для дневных видов рода *Naultinus*, добавляя к корму пыльцу, мы частично решаем проблему потери естественного цвета, так как пыльца содержит большое количество каротина.

Пыльца содержит макро-и микроэлементы, причем именно в сбалансированной форме. Макроэлементы: калий (25–45% к золе); натрий (8–13%); кальций (1–15%); магний (1–12%); фосфор (1–20%); сера (до 1%); хлор (0,8–1%). Микроэлементы: кремний (2–10%); железо (0,1–10%); марганец, цинк, кобальт, серебро, ванадий, молибден, хром. Пыльца богата триптофаном, который, кстати, содержится в термитах, являющихся важным компонентом природного рациона многих видов австралийских гекконов.

Хорошей базовой пищей для кормовых насекомых является кукуруза (в виде кукурузной муки). Культуру мучного хрущака и зофобаса мы выращиваем на смесях с добавлением кукурузной муки и овсяных хлопьев. Для этих целей используем муку крупного и среднего помола. В состав кукурузной муки входят витамины PP, B1, B2, A, E, в ней высокое содержание калия, магния, железа и широкий ряд аминокислот.

Таблица 11.

Содержание витаминов в пчелиной пыльце

Витамин	Содержание (мг) в 100 г
Ретинол (А)	0,6–212,0
Каротин (провитамин А)	14,0
Тиамин (В1)	0,4–1,5
Рибофлавин (В ₂)	0,54–1,9
Никотиновая кислота (В ₃ или РР, ниацин)	4,8–21,0
Пантотеновая кислота (В ₅)	0,32–5,0
Пиридоксин (В ₆)	0,5–0,9
Фолиевая кислота (В ₉)	0,1–0,68
Аскорбиновая кислота (С)	7,0–205,0
Токоферол (Е)	0,3–170,0
Биотин (Н)	0–0,25
Рутин, флавоноиды (Р)	1,7–2,4

В качестве ингредиента в комбинированных кормах мы используем мед, как один из самых питательных компонентов для многих гекконово-эврифагов. Мёд содержит до 80% углеводов (глюкоза, фруктоза, сахароза), около 20% воды, а также витамины В1, В2, В6, Е, К, С, каротин (провитамин витамина А) и фолиевую кислоту (Хисматуллина, 2005). Этот сладкий продукт любят многие виды из Новой Каледонии и Новой Зеландии. В Новой Зеландии растёт *Leptospermum scoparium*, так называемая «манука» – уникальный кустарник с густой кроной, нежными розовыми цветками и, как у мирта, темно-зелеными овальными ли-

стями. Основным местом произрастания является Северный остров (North Island, Te Ika-a-Maui). Именно с цветков этого кустарника пчелы собирают монофлёрный мед, который славится своими антибактериальными и противовоспалительными свойствами. В весенний период на ветках мануки выделяется сок, который слизывают гекконы. У нас близок по составу к меду мануки акациевый мед (*Robinia pseudoacacia*). Смешивая мед с кальцием, молотой скорлупой перепелиных или куриных яиц, пылью и добавляя молотую крапиву, цветки акации и гибискуса, получаем отличную подкормку. Этот деликатес едят все гекконы родов *Rhacodactylus*, *Correlophus*, *Mniarogekko* и все новозеландские виды гекконов, любители сладкого.

Молотая скорлупа птичьих яиц представляет собой карбонат кальция (CaCO_3) природного происхождения. За счет хорошей биодоступности степень ее усвояемости организмом приближается к 20–23%. Для рептилий этот показатель выше ввиду повышенной кислотности желудочного сока, который усиливает абсорбцию кальция. Студенты британского колледжа провели интересный эксперимент на куриных яйцах с целью определения концентрации карбоната кальция в скорлупе яиц белого и коричневого цвета. Они получили любопытный результат: оказалось, что карбоната кальция в коричневой яичной скорлупе выше (99,4%), чем в белой (95,0%) (Essays U.K., 2013).

Для видов-эврифагов пищевой рацион чрезвычайно ши-

рок: от беспозвоночных до мелких птиц и млекопитающих; от нектара и сока деревьев до сладких фруктов (абрикосы, персики, груши, бананы и т.п.). Фруктовые смеси для них готовят с помощью блендера, предварительно добавив в них витамины и кальций. Некоторые заводчики замораживают подобные смеси в формочках для льда. По нашему опыту это не совсем удачный вариант, так как даже в замороженных смесях уже начинаются окислительные процессы. Такие корма гекконы плохо едят, и они моментально покрываются плесенью в кормушке. Во фруктовых смесях нельзя использовать цитрусовые, так как они могут вызвать отравление, диарею и даже гибель гекконов. Виноград не подходит, так как имеет высокое содержание танина, препятствующего усвоению минералов. А вот добавление во фруктовую кашу меда продлит ее жизнь, не говоря уже о его питательности и полезности. По нашим наблюдениям, наличие меда исключает появление плесени на каше в течение короткого периода времени.

В выборе кормов для кормовых культур для гекконов обязательно нужен рациональный подход, основанный на знаниях и опыте. Нельзя бездумно смешивать разнообразные фрукты или использовать при кормлении насекомых монокультуру. Регулярное кормление свежей капустой или бананами с высоким уровнем оксалатов вызывает у кормовых насекомых снижение абсорбции кальция в кишечнике. Постоянная фруктовая диета может вести к гипопротеинемии

(недостатку белка в крови), что также будет являться преградой для усвоения кальция, поскольку он связан с белком (Brice, 1995).

Сегодня на рынке представлено огромное количество порошковых премиксов, после разбавления водой которых получается кашеобразная смесь. Мы используем эти продукты с добавлением небольших кусочков фруктов, меда и пыльцы. Список ингредиентов продуктов, например «Репаша» (Repashy), предназначенного для кормления гекконов, можно посмотреть на сайте (REPASHY specialty pet products), и он впечатляет. Это сбалансированная по своему составу смесь и на ней хорошо растут молодые гекконы. Но, кроме этого, существует огромное количество фруктовых миксов на основе свежих фруктов и детского питания от заводчиков и некоторые из них представляют интерес.

Например, интересный состав фруктовой смеси предлагает Michael Pannone из США (<https://clck.ru/Qmcod>):

На 100 г детского питания с фруктами:

0,5 столовой ложки дистиллированной воды;

Чайную ложку изолята сывороточного протеина, без запаха;

3/4 чайной ложки кальциевой добавки Miner-All Indoor;

Щепотка плодов шиповника (мелкоизмельченных);

Щепотка зеленых водорослей спирулины (Spirulina).



Кальциевая добавка
Miner-All Indoor



Сывороточный протеин российского
производства

В этом составе смеси, безусловно, есть положительный момент – это широкий выбор детского питания с фруктами, в том числе, предпочитающие гекконами, такие как: бананы, манго, инжир. Использование детского питания для фруктоядных видов вызывает много споров. Один из ведущих мировых специалистов Philippe de Vosjoli рекомендует во фруктовый микс (банан, груша, персик, абрикос и т. п.) подмешивать в качестве белковой добавки небольшую часть куриного пюре. Кто-то использует сухие фруктовые детские каши, добавляя в них свежие фрукты. По нашему опыту детское питание гекконы едят неохотно в сравнении со специализированными кормами для гекконов. И даже фруктовый «мусс», изготовленный своими руками, принимается ими лучше. Вполне возможно, что это связано с консервантами.

Интересно отметить, что одни и те же фрукты, но из разных мест произрастания поедаются гекконами по-разному. Например, одни бананы съедаются очень хорошо, другие почему-то остаются нетронутыми.

ВИТАМИНЫ И МИНЕРАЛЫ – это очень малая составная часть пищи рептилий, но обеспечивающая полноценное развитие организма, а также протекающие в нем биохимические и физиологические процессы. Существует огромное количество витаминов, пищевых и кальциевых добавок для рептилий с целью восполнения их недостатка в организме, в том числе их используют с целью обогащения рациона для кормовых культур. Но следует помнить, что витамины имеют срок годности, после которого их эффективность приближается к нулю. При этом нужно учитывать и сомнительность многих комплексов витаминов для рептилий, потому что некоторые витамины теряют свои свойства из-за неправильного хранения, а иногда и при нарушениях технологических процессов при их изготовлении.

Витамины относятся к неустойчивым соединениям, которые легко разрушаются под воздействием различных факторов (таблица 12). К основным этим факторам можно отнести: влажность (вода), воздух, освещение (прямой свет), температура (нагрев) и взаимодействие с ионами металлов (Мурашев, 2015).

Необходимо четко следовать суточным нормам приема витаминов, в противном случае передозировка приводит к

побочным эффектам, интоксикациям. Особенно опасны высокие дозы витамина А. В статье «Профилактика нарушений минерального обмена у рептилий в неволе и применение витаминно-минеральных подкормок» (Васильев, Швед, 2006) приводится пример «идеальной» витаминизированной подкормки. Она выглядит следующим образом: кальций (Ca) – 35%, магний (Mg) – 50 мг, фосфор (P) – 1% или отсутствует, железо (Fe) – 35 мг, медь (Cu) – 0,35 мг, марганец (Mn) – 2,5 мг, цинк (Zn) – 3 мг (содержание в 1 г смеси), витамин А – 500 ЕД, витамин Д – 50 ЕД, витамин Е – 5–10 ЕД, указывая при этом на отсутствие такого продукта в принципе. На современном этапе в состав рациона входит более 70 различных компонентов, большинство из которых определяются с помощью химического анализа и являются основой оценки питательности кормов.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.