

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Институт ветеринарной медицины и биотехнологии

Кафедра нормальной и патологической морфологии и физиологии животных

Башина С.И.

ЗООКУЛЬТУРА

Учебно-методическое пособие

по изучению дисциплины для студентов

института ветеринарной медицины и биотехнологии

по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния

профиль «Технология производства продукции животноводства

(по отдельным отраслям или их сочетаниям)»

Брянская область, 2019

УДК 636:59 (076)
ББК 45/46:28.6
Б 33

Башина, С. И. **Зоокультура:** учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов института ветеринарной медицины и биотехнологии по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния профиль «Технология производства продукции животноводства (по отдельным отраслям или их сочетаниям)» / С. И. Башина. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. - 126 с.

Предназначены для студентов второго курса направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния»

Направление подготовки «Технология производства продуктов животноводства (по отдельным отраслям или их сочетаниям)»

Учебно-методическое пособие по зоокультуре написаны в соответствии с программой и призваны помочь студенту в изучении материала.

Рецензент: к. вет. наук., доцент Ю.И. Симонов

Рекомендовано к изданию методической комиссией института ветеринарной медицины и биотехнологии Брянской государственной аграрный университет, протокол № 4 от 27 ноября 2018 года.

© Брянский ГАУ, 2019
© Башина С.И., 2019

Учебное-методическое пособие «Зоокультура» ставит своей целью ознакомление студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений с современными направлениями разведения животных в искусственно создаваемых условиях. Рассматриваются вопросы зоокультуры различного уровня — от охранных мер в природной среде до доместикации. Особое внимание уделяется вопросам технологии разведения животных в неволе, основой которых являются зооветеринарные принципы.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- этапность в создании зоокультуры, особенности ее в зависимости от конечных целей и предназначений, основные биологические проблемы, связанные с введением в зоокультуру того или иного вида животных;

- основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий связанных с введением в зоокультуру того или иного вида животных;

Владеть:

- методы анализа и планирования технологических процессов как объекта управления особенностями биологии животных;

- использовать полученные знания в исследованиях по разработке технологий разведения в неволе для введения в зоокультуру новых видов животных, а также при работе в зоопитомниках, зоопарках, дичефермах и других учреждениях;

- анализировать возникшие проблемы в контексте профессиональной деятельности;

- анализировать и планировать технологические процессы;

Уметь:

- методами оценки эффективности использования зоотехнических, ветеринарных, генетических, биотехнических, хозяйственных приемов;

- технологиями защиты производственного персонала и населения при различных ситуациях, владеть навыками работы с основными технологическими моментами биологии животных;

- современными методами анализа качества продукции животноводства;

Компетенции обучающегося сформированные в результате освоения дисциплины:

ПК-4 - способностью использовать физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов в организме животных

Знать: биологические особенности культивируемых животных

Уметь: проводить оценку животных с учетом их биологических особенностей

Владеть: физиолого-биохимическими методами мониторинга обменных процессов в организме животных

ПК-6 - способностью эффективно управлять продуктивными, спортивными и декоративными животными в соответствии с их предназначением на основе современных знаний о поведении и психологии животных

Знать: биологическую и этологическую характеристику объектов зоокультуры;

Уметь: управлять продуктивными, спортивными и декоративными животными в соответствии с их предназначением;

Владеть: навыками контроля за объектами выращивания;

ПК-12- способностью анализировать и планировать технологические процессы как объекты управления

Знать: методы анализа и планирования технологических процессов как объекта управления особенностей биологии животных

Уметь: анализировать и планировать технологические процессы

Владеть: современными методами анализа качества продукции животноводства.

ВВЕДЕНИЕ. ЧТО ТАКОЕ «ЗООКУЛЬТУРА»?

«Зоокультура» - сочетание 2 слов: «зоо» - животные и «культура» - (имеет много значений в русском языке) - в данном случае - обработка, уход, возделывание. ЗООКУЛЬТУРА – ЭТО КУЛЬТИВИРУЕМАЯ ГРУППА ЖИВОТНЫХ ЛЮБОГО СИСТЕМАТИЧЕСКОГО РАНГА В ТЕЧЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ЧИСЛА ПОКОЛЕНИЙ. В широком смысле ЗООКУЛЬТУРА - это любая группа животных, в отношении которой человек проявляет заботу, преследуя определенные цели, обеспечивая тем самым их длительное размножение в черед (ряде) поколений. Группа животных, содержащихся в неволе (в цирках, зоопарках, квартирах), но не размножающихся регулярно - не зоокультура.

В ряде случаев для интенсификации репродукции и роста численности животных оказывалось достаточным оградить (оградой, забором, иным способом) часть популяционной группировки от влияния хищников, жертвами которых становятся главным образом молодняк и беременные самки. Так возникло ДИЧНОЕ РАНЧО - разведение копытных животных на огороженных территориях, защищенных от влияния потенциальных врагов и конкурентов. Такую искусственную группировку (нередко довольно многочисленную и включающую несколько видов) при необходимости можно подкармливать, оказывать ветеринарную и иную заботу.

Для многих водных организмов уже давно стали использовать искусственные приемы, обеспечивающие интенсивное воспроизводство - АКВАКУЛЬТУРА и МАРИКУЛЬТУРА. Для большинства видов эффект получали, собирая в естественной среде яйцеклетки, личинок, молодь и выращивали в искусственных условиях до определенно-

го возраста, когда молодняку уже не столь губительны естественные условия среды, в которую их выпускали для достижения взрослого состояния (товарного качества). Для других видов вмешательство человека начиналось с момента оплодотворения, а для некоторых родительское поголовье содержали в неволе, молодняк выращивали в искусственной среде при постоянной заботе человека и после достижения соответствующего возраста использовали в хозяйственных целях.

Некоторых диких животных разводят на специализированных фермах для получения товарной продукции (мяса, шкур и пр.), а некоторых - в питомниках для последующей репатриации в природную среду с целью поддержания малочисленных, восстановления утраченных и создания новых популяций.

Высшей ступенью зоокультуры, которая тоже относится к собственно зоокультуре, являются домашние животные. Забота о них должна проявляться в течении всей их жизни. В процессе domestikации изменились морфофизиологические характеристики их диких предков (окраска, волосяной покров, размеры и масса тела, особенности скелета и мускулатуры, жиротложение, плодовитость, продуктивность, поведение и пр.). Большинство современных животных были одомашнены в раннем переднем голоцене (см. табл. 1). Многих животных удавалось приручать, дрессировать, но они не стали домашними (слон, гепард, некоторые антилопы, хищные птицы, лебеди и др.).

На рубеже XIX - XX веков началась новая волна domestikации. Ее объектами стали многие виды пушных зверей - возникло звероводство как отрасль сельскохозяйственного производства. Появились новые виды в птицеводстве (страус, перепел). В это же время широко начало развиваться пантовое оленеводство, появились фермы по разведению в неволе крокодилов, лосей, антилоп, лам, ов-

цебыков и др. животных. Однако, все эти виды нельзя считать полностью одомашненными (кроме, пожалуй, африканского страуса и японского домашнего перепела), хотя они успешно размножаются в неволе, но у них не утрачено большинство особенностей диких животных, не произошло еще серьезных морфофизиологических и этнологических изменений в сравнении с их дикими сородичами. Попав в естественную среду, они довольно быстро приспособляются к ней и дичают. В то же время, некоторые, казалось бы, полностью одомашненные животные тоже способны к одичанию (дикая собака динго, кролики и верблюды в Австралии, мустанги в Америке, свиньи в Америке и дельте Дуная и др.).

Таблица 1 - Происхождение основных видов домашних животных

Вид	Дикий предок	Первичный центр одомашнивания	Время одомашнивания, тыс. лет
1	2	3	4
Собака	Волк	Европа, Передняя Азия, Северн. Азия (Сибирь), Вост. Азия	15-10
Овца	Азиатский муфлон	Передняя Азия	10-9
Коза	Безоаровый козел	Передняя Азия	10-9
Крупный рогатый скот	Тур	Европа, Малая АЗИЯ, Сев. Африка	8-6 8-7 7,5-5

Продолжение таблицы 1

Буйвол	Дикий буйвол	Ю. Азия (Пакистан, Индия), Ю-В Азия, Ю. Китай, Ю-В Азия	6-5
Балийский скот	Бантенг	Центр. Азия	6-5
Як	Дикий як	Передняя Азия	4-3
Свинья	Дикий кабан	Европа, Вост. Азия, Ю.Азия (Индия)	9-8 8-6 7-6
Лошадь	Тарпан	Евразийские степи	5-4
Дромедар	Дикий одногорбый верблюд	Аравийский п-ов	6-5
Бактриан	Дикий двугорбый верблюд	Зап. Азия, Ср. Азия	5,5-5
Лама, альпака	Гуанако	Центр. Анды	6-5
Северный олень	Дикий северный олень	Саяны-Алтай	3
Морская свинка	Дикая морская свинка	Центр. Анды	6-5
Кошка	Дикая кошка	Сев. Африка, Ближн. и Ср. Восток	не менее 5
Кролик	Дикий кролик	Европа	3
Куры	Банкивские и красные куры	Ю.и Ю-В Азия	6-5
Цесарки	Дикая цесарка	Зап. Африка	3
Гусь	Серый гусь	Европа, С-В Африка	5-4

Продолжение таблицы 1

Утка	Кряква	Азия	4-3
Голубь	Дикий голубь	Европа, Азия	?
Тутовый шелкопряд	Дикий тутовый шелкопряд	Европа, Передняя Азия. Ц и В. Азия	5,5-5
Пчелы	Дикие пчелы	Азия, Ю.Китай Тропич. и субтропич. районы	5

Зоокультура на всех ступенях и во все времена призвана была выполнять определенный социальный заказ общества. В связи с этим она имеет разные цели, для достижения которых решались и разные задачи. Все современные направления зоокультуры объединяет и общая цель - интенсификация размножения (воспроизводства) видов животных по той или иной причине необходимых человеку.

Современная зоокультура имеет несколько направлений (целей), грани между которыми иногда весьма условны.

1. Решение сельскохозяйственных интересов (IV ступень зоокультуры) - domestикацию (в конечном итоге) для расширения объектов животноводства, используют генофонд диких животных для селекционной работы, гибридизации при выведении более продуктивных и устойчивых к заболеваниям пород. Цели этого направления зоокультуры - получение продуктов питания, технического и лекарственного сырья. Этим направлением занимается отрасль сельскохозяйственного производства - животноводство (скотоводство, птицеводство, рыбоводство, звероводство, пчеловодство, шелководство). К этому же направлению следует отнести пантовое оленеводство, дичное ранчо, разведение на промышленных фермах страусов, крокодилов,

черепях, дающих мясную, техническую и лекарственную продукцию. Характерной особенностью этого направления зоокультуры является постоянная (на всех стадиях онтогенеза) забота человека, начиная с момента их зачатия до использования, под постоянным контролем, когда значительная часть (если не вся), жизни животных протекает в условиях неволи или под пристальным вниманием человека.

2. Те же самые задачи, что и в первом направлении, решают отрасли хозяйства, использующие ресурсы диких животных: охота и рыболовство. Однако, в современных экологических условиях почти повсеместно происходит сокращение ресурсов животного мира и мероприятий первой и второй ступеней зоокультуры становится недостаточно для поддержания и увеличения ресурсной базы этих отраслей хозяйства. Главный урон ресурсной базе наносит ослабление (а, нередко, и полное отсутствие) естественной репродукции популяций. В этом случае человеку приходится проявлять заботу непосредственно о процессе воспроизводства, вмешиваться в него, создавая благоприятные условия для реализации биотического потенциала видов. При этом возможны различные варианты, когда заботы человека в искусственных условиях достаточно лишь в определенный период онтогенеза, после чего молодняк выпускают в природную среду, продолжая применять меры первой и второй ступеней зоокультуры, где животные, используя природные кормовые ресурсы, растут и достигают товарного вида. Для наземных животных такое направление зоокультуры получило название искусственного дичеразведения, для водных - марикультуры или аквакультуры.

3. Зоокультура лабораторных животных используется для научных исследований в области генетики, физиологии, этологии, медицины и ветеринарии. Кроме того, от лабораторных животных получают лечебные и профилак-

тические препараты (хотя их получают и от сельскохозяйственных животных). Большинство лабораторных животных одомашнено, получены специализированные породы и линии. В некоторых случаях в качестве лабораторных используют и диких животных, отлавливая их в природе, т.к. разведение их в неволе (зоокультура) еще не полностью освоено (например, обезьян).

4. Стремление людей к тесному общению с природой издавна вызывало к жизни зоокультуру комнатно-декоративных животных. Использовались не только дикие, но уже и одомашненные животные. Выведено много комнатно-декоративных пород кошек, собак, кроликов и даже копытных. Из птиц полностью одомашненной считается канарейка, выведены декоративные породы кур. Для декоративных целей выведено большое количество пород рыб, хотя аквариумисты разводят много видов рыб из природных популяций. Для эстетических целей развивается зоокультура многих видов рептилий, амфибий, беспозвоночных животных.

5. Зоокультура малочисленных, редких и находящихся на грани исчезновения видов животных имеет целью сохранение и разведение их в искусственных условиях с последующей репатриацией в природную среду для поддержания малочисленных, восстановления утраченных и создания новых популяций. В Конвенции о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 1992) это направление получило название «ex situ» и его конечной целью является сохранение и восстановление природных популяций в естественной среде «in situ». Важную роль в решении этой задачи играют специализированные питомники и некоторые зоопарки.

6. Зоокультура некоторых беспозвоночных животных приносит пользу человеку в борьбе с вредителями сельского хозяйства (биологические методы), а также в утилизации

органических загрязнителей окружающей среды. В последнем случае в результате переработки отходов возможно получать и ценные белки животного происхождения, использовать их в кормопроизводстве для животноводства.

7. Зоокультура на урбанизированных территориях призвана удовлетворять эстетические и рекреационные запросы населения. В лесопарках близ крупных населенных пунктов, парках и небольших городских садах и скверах обитают только синантропные животные: воробьи, вороны, грачи, некоторые виды певчих птиц. Большинство диких животных исчезло с таких территорий. Реально искусственно заселять эти территории белками, хищными птицами, лебедями и другими водоплавающими на прудах и другими ручными животными, не представляющими опасности для людей, ежегодно поддерживая их численность на уровне, достаточном для наблюдения гражданами. В неблагоприятные сезоны их придется подкармливать или даже переводить в условия неволи (например, павлинов, лебедей и некоторых водоплавающих). Аналогом такого направления зоокультуры может служить цветочное оформление городов: растения выращивают в теплицах, высаживают на клумбы весной, а на следующую весну все проводят сызнова.

Во всех направлениях современной зоокультуры используются в большей или меньшей степени все приемы заботы человека о животных. И на высших ступенях зоокультуры невозможно обойтись без низших: без законодательной базы, без улучшения среды обитания животного мира.

1. МЕХАНИЗМЫ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИЙ И ВОЗМОЖНОСТИ ВЛИЯТЬ НА НЕЕ ЗООКУЛЬТУРОЙ

Любое из направлений зоокультуры имеет одну общую цель: в результате приложенных человеком усилий (на любой ступени зоокультуры) он стремится к увеличению численности вида, по отношению к которому проявляется его забота. Увеличить численность популяции (или популяционной группировки, или группы, разводимой в неволе, или стада) - вот первостепенная цель, которая преследуется зоокультурой.

Чем определяется численность популяции (или стада)? Она может быть описана формулой:

$$Ч = Р - С - Э + И, \text{ где}$$

Ч – численность,
Р - рождаемость,
С – смертность,
Э – эмиграция,
И - иммиграция.

Численность популяции может определяться в общем количестве особей, ее составляющих (что не всегда просто определить) или ее плотностью. Рождаемость - количество потомства, произведенного всеми размножающимися особями этой популяции за сезон размножения. Она зависит от ряда факторов: биологических особенностей вида (биологический потенциал), внешних условий среды, влияющих на степень реализации биотического потенциала (абиотических факторов - температура, влажность, свет и освещенность, химизм воды и др. - и биотических - наличие, достаточность, доступность кормов, возраст, соотно-

шение полов, этологическая ситуация, здоровье и т.п.). Все эти факторы оказывают физиологическое влияние на размножающуюся особь и способны либо обеспечить стопроцентную реализацию биотического потенциала, либо сократить его проявление до минимума, либо не дать проявиться вовсе.

Биотический потенциал характеризуется не только количеством яиц и молодежи от самки, но и продолжительностью ее жизни, и сроками полового созревания (табл. 2), а, кроме того - фертильного периода.

Таблица 2 - Продолжительность жизни некоторых животных (по Флиндт, 1992)

Вид	Продолжительность жизни
БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ	
Беззубка	9 лет
Виноградная улитка	Более 18 лет
Дафния	108 дней
Дождевой червь	10 лет
Ланцетник	7 мес.
Коловратки	2-3 дня
Дрозофила	46 дней
Морская звезда	5 лет
Омар	45 лет
Осьминог	2-3 года
Пиявка	27 лет
Речной рак	20 - 30 лет
Тридакна	60-100 лет

ПОЗВОНОЧНЫЕ РЫБЫ	
Атлантический осетр	152 года
Гуппи	5 лет
Карп (одомашненный сазан)	70-100 лет
Китовая акула	7 лет
Сельдь	20 лет
Семга	13 лет
Скумбрия	20 лет
Щука	60 - 70 лет
ЗЕМНОВОДНЫЕ	
Квакша	22 года
Обыкновенная жаба	40 лет
Обыкновенный тритон	28 лет
ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ	
Анаконда	31 год
Болотная черепаха	120 лет
Веретеница	33 года
Гаттерия	100 лет
Гремучая змея	19 лет
Сухопутные черепахи	137 лет
ПТИЦЫ	
Аист	70-100 лет (К)
Большой баклан	21 год (К)
Ворон	69 лет

Голуби	35 лет
Жаворонок	8 лет (К)
Крапивник	24 года (34-3)
Кондор	65 лет
Кряква	25 лет
Кукушка	40 лет
Лебедь	30 лет (100-3)
Пеликан	50-60 лет
Сарыч	24 (К)
Сорока	25 лет
Фазан	27 лет
Филин	68 лет
МЛЕКОПИТАЮЩИЕ	
Бегемот	54 года
Белка	12 лет
Белый медведь	41 год
Бизон	30 лет
Бобр	20-25 лет
Бурый медведь	47 лет
Волк	14 лет
Горилла	60 лет
Дельфин	25-30 лет
Еж	14 лет
Заяц русак	8 лет

Землеройка	1,5 года
Кабан	20-30 лет
Кит	100 лет
Лесная мышь	10 месяцев
Лось	25 лет
Носорог	45 лет
Слон	70 лет
Тигр	30 лет

Примечания: (К) - данные кольцевания, (З) - данные зоопарков

Консервативность биотического потенциала видов в то же время весьма относительна. Существуют приемы, использование которых позволяют увеличить ее иногда в 2-3 и более раз. Причем, популяции (особенно замкнутые, искусственные) могут реагировать при длительном использовании таких приемов генетическим закреплением увеличения биотического потенциала при условии искусственного отбора, обеспечения особых условий содержания и кормления. Реакция разных видов животных на применяемые приемы «расшатывания» биотического потенциала и степень увеличения рождаемости неодинакова. Количество фолликулов в яичнике самок позвоночных животных закладывается еще в эмбриональный период (будущих яйцеклеток), но для полной реализации этого запаса в естественных условиях не хватает ни жизни, ни соответствующих условий.

СМЕРТНОСТЬ - гибель особей, составляющих популяцию (стадо) за определенный промежуток времени (обычно за год). Она обусловлена целым рядом причин: нарушением процесса онтогенеза (начиная с эмбриональ-

ного периода), что, помимо всего прочего, может быть вызвано генетическими нарушениями; абиотическими факторами; биотическими факторами - недостаток и некачественность кормов, недостаток укрытий от врагов и непогоды, от чрезмерного пресса хищников и конкурентов, от повышенной плотности популяции и агрессивности поведения особей, ее составляющих, от заболеваний. Наиболее уязвим молодняк и беременные самки, а нередко и самцы в брачный период. Смертность связана и с продолжительностью жизни (см. табл. 2.2) особей, составляющих популяцию. Крупные животные и с длительным периодом полового созревания, как правило, имеют большую продолжительность жизни, но меньшую рождаемость и меньшую смертность, и наоборот, высокая рождаемость свойственна мелким животным с коротким жизненным циклом и относительно высокой смертностью. Эти альтернативные стратегии, выработанные в процессе эволюции мелких и крупных животных (наряду с другими адаптациями), обеспечивают длительное существование популяций и тех, и других видов.

ЭМИГРАЦИЯ - выселение части особей за пределы территории, на которой обитает популяция. Связано это явление прежде всего с неблагоприятными условиями существования, возникающими из-за непериодических изменений погоды, нехватки кормов, укрытий (в т.ч. и гнездопригодных, необходимых для реализации репродуктивных циклов). В природе это чаще всего происходит при увеличении плотности популяции, что обычно наблюдается после репродуктивного периода. Молодняк к осени взролеет и ему недостает каких-либо условий обитания. Попав в «новые» места и на путях миграций среди эмигрантов увеличивается смертность. Вместе с тем, биологическое значение эмиграции очень велико, т.к. она способствует расселению животных в новые местообитания,

расширяет ареал популяции и вида и, в конечном итоге, приводит к эволюционным процессам. Но в результате эмиграции популяция сокращается в численности.

ИММИГРАЦИЯ - вселение особей того же вида из соседних популяций, вызванное теми же причинами, что и эмиграция. При этом иммигрирующие особи тоже попадают в новую для них среду, что может приводить к массовой их гибели. Биологическое значение иммиграции имеет и положительную сторону не только в увеличении общей численности популяции (пусть даже временном), но и в обогащении генофонда популяции, в которую вселяются иммигранты. Массовые иммиграции из «родных» местобитаний на «чужие» территории обычно называются НАШЕСТВИЯМИ (саранча, божьи коровки, грызуны и др.).

Поскольку все члены формулы численности (рождаемость, смертность, эмиграция и иммиграция) зависят от экзогенных и эндогенных условий существования популяции, степень влияния которых непрерывно меняется во времени и пространстве, численность популяции также постоянно меняется - подвержена флуктуациям. Если воздействие изменений касается показателей с отрицательным знаком - численность популяции снижается, если с положительным - растет. Различают 2 группы факторов, влияющих на численность популяции: 1) зависящие от ее плотности и 2) не зависящие от нее.

В современных экологических условиях, наряду с абиотическими и биотическими факторами, влияющими на живые организмы, выделяются еще и антропогенные. Их влияние на биосферу Земли к настоящему времени стало глобальным. В дисциплине «Зоокультура» важно оценить характер и механизмы влияний различных антропогенных воздействий на животных и на численность их популяций. Воздействие антропогенных факторов может быть преднамеренным и непреднамеренным, прямым и косвенным.

При прямом преднамеренном воздействии человек направленно воздействует на численность популяций: охота, рыболовство, уничтожение и сокращение численности вредных, с точки зрения людей, животных, переселение, разведение, в т.ч. и зоокультура. Прямое уничтожение животных очень часто происходит непреднамеренно: гибель от столкновения с транспортом, линиями электропередач, с маяками, под сельхозагрегатами и т.п. Гораздо губительнее косвенные воздействия, не ставящие целью как-то влиять на численность популяций (непреднамеренные косвенные воздействия).

Наибольшее воздействие на популяции отрицательные факторы, в т.ч. и антропогенные, оказывают на процесс репродукции животных Ю. Одум (1975, стр.141) пишет: «Период размножения является обычно критическим; в этот период многие факторы среды часто становятся лимитирующими». Взрослые животные более устойчивы к неблагоприятным факторам среды, они активнее в поисках кормов, легче спасаются от хищников и факторов беспокойства. В период же размножения большинство факторов, которые ранее не имели решающего значения, становятся определяющими для брачного поведения, спаривания и онтогенеза потомства.

Если численность популяции достаточно велика, то снижение рождаемости и увеличение смертности в отдельные годы могут не оказывать существенного влияния на ее существование. Малочисленные популяции оказываются более уязвимыми. Например, популяция в 10000 голов при 50 % смертности и 30% рождаемости приведет к сокращению ее численности, но может оказаться катастрофической при тех же показателях в популяции, численностью в 100 голов, особенно, если факторы, определяющие результаты репродуктивного периода будут действовать на протяжении ряда лет. Такие популяции животных с постоянно со-

кращающейся численностью и становятся кандидатами в Красную книгу, нуждаются в особой охране и заботе.

Рациональная эксплуатация популяций диких животных (охотничьих, рыбных, беспозвоночных) основывается на изъятии (опромышлении) только такой части популяции, которая сохранит оптимальную ее численность, обеспечивая тем самым половую и возрастную структуру, способную быстро восстанавливать утраченную численность. Такие эксплуатируемые популяции становятся неистощимой ресурсной базой для использования отраслями хозяйства, осваивающих эти природные ресурсы. Изъятие части популяции устраняет действие факторов, зависящих от плотности популяции, создает лучшие условия для наиболее полной реализации биотического потенциала вида в следующий сезон размножения. Вот почему эксплуатируемые популяции более продуктивны, чем неэксплуатируемые.

Зоокультура в состоянии обеспечивать и стабильность численности популяций, и поддерживать существование малочисленных и находящихся на грани исчезновения популяций животных. Если при разведении в неволе (в питомниках, на дичефермах) удастся получать, выращивать многочисленное потомство и выпускать (репатриировать) его в популяцию того же вида возможно имитировать высокий уровень рождаемости. Используя приемы первых двух ступеней зоокультуры (регламентация использования и биотехническую помощь) реально добиваться снижения общей в такой «пополненной» популяции, искусственно повышать ее общую численность, доводить последнюю до эксплуатационного уровня. Для редких и исчезающих видов - искусственно поддерживать численность их популяций, периодически вводя в них выращенных в неволе животных, не доводя ее до критической уровня.

При разведении в неволе замкнутых, изолированных популяционных группировок (искусственных, полуволь-

ных, при разведении сельскохозяйственных, домашних, лабораторных, декоративных животных) человек сталкивается с теми же закономерностями, что и в диких (вольнoживущих) популяциях. Он стремится к высокой численности путем увеличения рождаемости, снижения смертности, недопущения эмиграции. Учитываются факторы, зависящие от плотности популяции (в зоотехнии это оптимальные плотности посадки) и независящие от плотности: оптимизация абиотических факторов (свет, температура, влажность, для водных - химизм воды, воздухообмен и др.); оптимизация биотических условий среды (полноценный рацион, стимуляция размножения, борьба с заболеваниями и пр.).

2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ЗООКУЛЬТУРЫ

Численность популяций зависит от интегрального воздействия всех абиотических и биотических факторов, которые формируют емкость среды обитания (местообитания, территории, угодья). **ЕМКОСТЬ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ** - это способность ее вмещать определенную численность данного вида животных, обеспечивая возможность реализации биологических потребностей популяции без ущерба для среды обитания. Термин этот был введен в научную литературу американским ученым-охотоведом О. Леопольдом в 1933 году и оказался весьма удачным и получил общественное признание.

Сколько воды может поместиться в литровой банке? Естественно - 1 литр. А что произойдет с водой, если наливать в литровую банку 3-4 литра или ведро воды? Она разольется вокруг, а в банке останется только 1 литр. Эта аналогия позволяет яснее представить понятие «емкость

среды обитания». Но емкость любого сосуда ограничена его стенками, из которых он сделан. А что ограничивает емкость среды обитания? Интегральное воздействие всех абиотических и биотических факторов, оказывающих хоть какое-то влияние на популяцию. Если какой-то из факторов, необходимых для существования популяции, отсутствует или представлен в недостаточном масштабе, то он выступает в роли «стенки», которая ограничивает емкость местообитания. Такой фактор называется ЛИМИТИРУЮЩИМ. При этом, очень важно помнить, что каждый вид животных в ходе эволюционного развития имеет собственный набор факторов, необходимых для его существования. Кроме того, каждый вид (а нередко и каждая популяция одного и того вида) обладает специфической толерантностью, в связи с чем можно говорить об эврибионтах и стенобионтах. В качестве лимитирующих факторов могут выступать любые и разные факторы среды (абиотические, биотические и антропогенные), которые приближаются к пределам толерантности вида или выходят за них.

Итак, численность популяции (оптимальная) должна «вмещаться» в емкость местообитания, тогда не возникает ее переуплотнение и не станут действовать факторы, зависящие от плотности (см. Тему 2). А что произойдет, если в сезон размножения в конкретном году резко возрастет рождаемость, а зимой резко ухудшаются кормовые условия местообитания. Очевидно, произойдет то же, что и с водой, вылитой из 10-литрового сосуда в литровую банку: 1 литр останется в банке, а 9 - выльется за ее пределы. То же произойдет в популяции, численность которой превысит емкость среды хотя бы в одном из сезонов года: «излишек» особей либо начнет эмигрировать за пределы территории, либо погибнет. В природе этот процесс «уравновешивания» численности и емкости чаще всего идет длительное время (иногда ряд лет). Начинают действовать

внутрипопуляционные факторы, ограничивающие плотность и численность популяции: зависящие и не зависящие от ее плотности (см. Тему 2). Первые могут привести к снижению рождаемости, возникновению эпизоотий и пр. Вторые - к переиспользованию ресурсов кормов, нехватке для всех особей укрытий, мест для нормального размножения, возрастанию случаев гибели от хищников и пр. В результате численность популяции (медленно или быстро) начинает сокращаться. Если после очередного сокращения численности популяции кормовая база не сильно пострадала или быстро восстанавливается - начинается новый рост популяции. Такие колебания численности называются ФЛУКТАЦИЯМИ, обычно наблюдаемыми в природе.

Задача рационального природопользования возобновимыми ресурсами животного мира и состоит в том, чтобы поддерживать численность популяций на оптимальном уровне, опромышляя (охота, рыболовство) тот «излишек» популяции, который может не оказаться обеспеченным емкостью территории (среды обитания) и не только бесполезно погибнет, но и ухудшит состояние популяции в целом. Болезни, конкуренция за корма и другие условия существования, увеличат гибель не только молодняка, но и ценного воспроизводительного ядра популяции.

Как было показано в Теме 2, не все условия одинаково важны для животных в течение разных сезонов и лимитирующими факторами в разные сезоны, также как и степень их воздействий на формирование емкости местообитания, тоже колеблется по сезонам в течение года. Большинство факторов, формирующих гнездовую емкость в весенний период, не оказывают влияния на осеннюю или зимнюю емкость. Таким образом, в течение года емкость территории изменяется по сезонам вместе с изменениями биологических потребностей животных в факторах среды, которые в определенные периоды могут выступать в каче-

стве лимитирующих, тогда как в другие сезоны - даже полное их отсутствие не влияет на жизнедеятельность популяции.

Если предпринять усилия по нейтрализации (или компенсации) отрицательного воздействия лимитирующих факторов зимнего или весеннего сезонов (система биотехнических мероприятий - II ступень зоокультуры), то возможно повысить круглогодичную емкость территории, численность размножающегося ядра ее, обеспечивающего более полное заполнение емкости летне-осеннего сезона и, как следствие этого, повысить общую численность популяции на данной территории. Однако противостоять лимитирующим факторам или эффективно компенсировать их (особенно в период размножения) не всегда возможно, не вступая в противоречие с рядом отраслей хозяйственной деятельности (сельским и лесным хозяйствами, рекреацией, урбанизацией и т.п.), хотя в ряде случаев это и удается.

А что, если в искусственных условиях, исключая отрицательное влияние лимитирующих факторов природной среды, создать условия для высокого уровня реализации биотического потенциала и выживания молодняка до возраста, в котором пресс лимитирующих факторов не столь губителен для него, и выпустить в популяцию того же вида в момент, когда большая емкость территории «пустует» (не «заполнена» естественной репродукцией, сохранившейся здесь малочисленной популяцией)? Летняя емкость территории частично заполнена молодняком, рожденным естественным путем, а частично заполняется молодняком, выращенным в искусственных условиях. С помощью зоокультуры возможно имитировать высокую численность популяции при низком уровне репродукции естественной популяции, обитающей на этой территории. А какова дальнейшая судьба этой искусственно увеличенной популяции? С сокращением емкости территории к зимне-

му сезону часть особей из нее неминуемо должны эмигрировать или погибнуть, будучи не обеспеченными емкостью местообитания. Поэтому, важно своевременно, также искусственно, сократить численность до уровня, соответствующего зимней емкости территории - организовать изъятие «излишней» части популяции (охоту). Такое применение зоокультуры широко используется в практике охотничьего хозяйства мира и получило название «ИСКУССТВЕННОЕ ДИЧЕРАЗВЕДЕНИЕ».

То же происходит и в рыбном хозяйстве, особенно в отношении популяций проходных рыб. Антропогенные преобразования среды обитания рыб огромны: загрязнения водоемов, разрушения нерестилищ, технические преграды (плотины) и пр. Все это антропогенные лимитирующие факторы, действующие особенно губительно в период размножения. Проходным рыбам невозможно доплыть до нерестилищ (плотины), найти необходимые участки для нереста (их осушили или наоборот затопили), молодь особенно чувствительна к загрязнениям рек (в загрязненной воде недостаточно кормов) и т.п.

Рыб, идущих на нерест, отлавливают, получают от них икру и сперму, оплодотворяют икру в тазах, добиваясь наивысшего процента оплодотворенности, инкубируют, получают молодь, подращивают ее в искусственных условиях, обеспечивая надлежащие свойства воды и кормом, и, при достижении молодняком возраста, когда он менее чувствителен ко многим факторам среды, выпускают его в реки. Скатываясь вместе с водой в моря, рыбы самостоятельно живут, питаются, растут, достигают половой зрелости (2-6, иногда и более лет) и возвращаются в устья рек для размножения. При этом, также как и в искусственном дичеразведении, для роста и развития молодняк использует естественные кормовые ресурсы, как правило недоступные для использования человеком.

Во многих экосистемах складывается ситуация, когда вообще отсутствует зимняя емкость территорий. С таких территорий животные вынуждены ежегодно эмигрировать (перелетные птицы, мигрирующие млекопитающие и некоторые беспозвоночные). Если, как правило, в результате антропогенных воздействий, создаются условия для зимовки, некоторые животные «отказываются» от миграций и ведут оседлый образ жизни (вороны и грачи в городах и на городских свалках, вдоль железных дорог, кряквы на незамерзающих прудах и термических отстойниках и др.).

Когда лимитирующими факторами для популяции являются в основном хищники, то оказывается достаточным устранить или ограничить их влияние, чтобы увеличить ее численность. Так поступают при разведении копытных животных на огороженных территориях, где исключают пресс хищников и конкурентов - дичное ранчо.

Стоит рассмотреть проблему емкости среды в сельскохозяйственном животноводстве. Наиболее отчетливо она выступает в отгонном животноводстве - разведении баранов и коз. Здесь сохраняется понятие «емкость пастбища», которая также меняется по сезонам года, что заставляет перегонять скот с одного пастбища на другое, а зимой чаще всего содержать животных в загонах. Любая сельскохозяйственная ферма тоже имеет свою емкость. Хотя человек и берет на себя заботу по обеспечению необходимых животным абиотических и биотических условий существования, их численность (плотность посадки) поддерживается на определенном (оптимальном) уровне (в полулитровую банку литр воды налить нельзя!). В современном высокотехнологизированном животноводстве реально устранять лимитирующие факторы, отрицательно воздействующие на стадо, однако емкость помещений, клеток, загонных не может быть безграничной.

3. СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННОЙ ЗООКУЛЬТУРЫ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ КРУГЛОРОТЫЕ

В настоящее время в зоокультуру введена речная минога. Распространение её ограничивается Европой: от Норвегии до Италии (исключая Пиренейский полуостров), в бассейнах Балтийского и Северного морей. Минога - представитель класса круглоротых. Обитатель морей и озёр (Ладожского и Онежского), а нереститься заходит в реки. Речная минога - ценный деликатесный продукт. В бассейне Балтийского моря ежегодные уловы колеблются от 30 до 600 т. Гидростроительство на реках, перелов в отдельные годы, разработка песка, загрязнение рек, заиливание и зарастание нерестилищ приводят к сокращению запасов миноги и, соответственно, к снижению добычи. Всё это вызвало к жизни искусственное воспроизводство вида в заводских условиях.

В СССР исследования по разработке технологии разведения речной миноги начались в 50-е годы XX в. Технология практически не отличается от таковой при воспроизводстве проходных рыб (см. далее): отлов в реках взрослых особей, зашедших туда на нерест, выдерживание их до полного созревания гонад, получение и искусственное оплодотворение икры, инкубация её, получение и выращивание молоди, выпуск сеголеток в естественные водоёмы для нагула. Для успешного созревания гонад проводят инъекции гонадотропных гормонов. Икру от самок сцеживают в небольшие емкости (тазики), туда же сцеживают сперму самцов. Оплодотворение икры проводят «сухим» способом (без предварительного долива воды в тазик). Икра миног после оплодотворения клейкая и её промывают водой 30 - 40 мин, в течение которых икринки набухают, увеличиваясь в объёме на 10 %. Оплодотворённость икры таким способом достигает 80 %. Инкубируют икру в аппа-

ратах Вейса, предварительно отрегулированных так, чтобы в них не было застойных зон и поток воды поддерживал икринки во взвешенном состоянии. Оптимальный температурный режим должен обеспечивать плавный подъём от 14 до 17 °С. Длительность инкубации при таком режиме 12-16 суток, а гибель эмбрионов не превышает 20 %. На стадии подвижного эмбриона икру переносят на выклев в проточные лотковые аппараты без грунта и выдерживают в них до 10 дней при температуре 16-17 °С до появления у личинок рефлекса всплытия и закапывания. Отход личинок за этот период не превышает 5 %. Личинок миноги на стадии закапывания уже можно выпускать в подходящие естественные водоёмы (реки), но целесообразнее считается их подращивание перед выпуском до месячного или 3-х месячного возраста. При этом личинок кормят, добавляя в лоток для выращивания с током воды эмульсию из ила и дрожжей один раз в 2 недели. Следят за водообменом и гидрохимическим составом воды. Выживаемость личинок до месяца - 50 %, до 3 месяцев - 25 %. Расчеты позволяют считать, что выпуск 1-3-месячных личинок речной миноги может дать возврат в реки после нагула на воле не менее 0,3 - 0,7 % от числа выпущенных личинок.

КЛАСС РЫБЫ - самый многочисленный среди позвоночных животных. Он насчитывает около 20 тыс. видов. Рыбы обитают в океанах, морях, в озерах, реках, живут как в пресной воде, так и в воде разной солёности. Многие виды рыб издревле употребляются человеком в пищу. Мелких, т.н. сорных рыб и отходы рыбоперерабатывающей промышленности используют для приготовления кормовых добавок в рационах сельскохозяйственных и других домашних животных в качестве источника белков животного происхождения.

Зоокультура пресноводных рыб насчитывает многие века. Их разводили в замкнутых водоёмах (озёрах, прудах,

бассейнах, аквариумах) не только для пищевых целей, но и для эстетических. Современное прудовое рыбоводство стало отраслью сельхозпроизводства. Некоторые виды рыб domestцированы, выведены породы, созданы гибридные формы. Разведение пресноводных организмов, введённых в зоокультуру и не связанных обязательно с морями, получило название АКВАКУЛЬТУРА.

В настоящее время в прудовом рыбоводстве разводят более 25 видов рыб (табл. 3). Из этих видов рыб много веков назад в Китае, а позднее и в европейских странах, был одомашнен сазан. Одомашненные формы сазана называют карпом - основной объект искусственного прудового рыборазведения. В результате селекции выведены различные породы карпа: чешуйчатый, зеркальный, голый и др.

Таблица 3 - Основные виды рыб, введённых в зоокультуру прудовых хозяйств

Вид	Семейство
Осетр	Осетровые
Стерлядь	Осетровые
Бестер (гибрид белуги и стерляди)	Осетровые
Сиги	Лососевые
Ручьевая форель	Лососевые
Радужная форель	Лососевые
Ряпушка	Лососевые
Рипус	Лососевые
Чудской сиг	Лососевые
Песядь	Лососевые
Белорыбца	Лососевые

Сазан или карп. Породы: Чешуйчатый, Зеркальный, Голый	Карповые
Линь	Карповые
Обыкновенный карась	Карповые
Серебряный карась (все разновидности золотых рыбок)	Карповые
Язь	Карповые
Лещ	Карповые
Рыбец	Карповые
Обыкновенный толстолобик или топыга	Карповые
Пестрый толстолобик	Карповые
Белый амур	Карповые
Черный амур	Карповые
Шамая	Карповые
Кутум	Карповые
Орфа	Карповые
Судак	Окуневые
Полосатый окунь	Окуневые
Большой или форелевый окунь	Окуневые
Кефаль	Кефалевые
Змееголов	Змееголовые
Обыкновенная щука	Щуковые
Амурская щука	Щуковые
Сом	Сомовые
Речной угорь	Угревые

В рыбоводстве появились новые объекты, ранее не встречающиеся в водоёмах России: буффало (большеротый, малоротый и чёрный), канальный сом, веслонос - обитатели Америки; теляпия - обитатель водоёмов (пресных и солоноватых) Африки и Среднего Востока. Все эти виды пригодны для прудового и садкового рыбоводства в СНГ. Большой интерес представляет зоокультура бестера - гибрида белуги и стерляди, выведенного профессором Н. И. Николюкиным и его сотрудниками (разводят в Грузии, Украине, Белоруссии, Средней Азии, Прибалтике). Бестера успешно разводят под Москвой. Другой гибрид (шипа и стерляди) оказался очень плодовитым и разведение его в прудовом хозяйстве весьма перспективно.

Прудовое рыбоводство стало отраслью сельского хозяйства с того времени, когда человек не ограничивает свою деятельность только добычей рыбы, а переходит к её разведению. Современные рыбоводные хозяйства обеспечивают получение до 40 центнеров рыбы с 1 га поверхности пруда. Больших успехов достигло прудовое рыбоводство в Китае, где с 1 га зеркала пруда получают 275 - 300 центнеров рыбы в год. Недаром прудовое рыбное хозяйство образно называют голубыми фермами. Категории прудов представлены в табл. 4.

Таблица 4 - Категория прудов в прудовом рыбоводстве

Наименование прудов	Функциональное значение
Нерестовые пруды	Для проведения размножения рыб (нереста) Мелководные (от 0,15 до 1,25 м). Непроточные, с дном, покрытым мягкой луговой растительностью, заливаемые водой на период нереста. Их общая площадь в хозяйствах обычно 100 – 1000 м кв.
Мелководные (рассадные) пруды	Для выращивания молоди, полученной в нерестовых прудах, до 40 дней. Имеются не во всех хозяйствах. Площадь их невелика: 0,25 - 1,2 га, а глубина в ср. 0,5 м. Дно - плодородные почвы, водоем хорошо прогревается солнцем.
Выростные пруды	Для выращивания сеголетков. Их размеры и количество зависят от объема выращиваемой молоди. Средняя глубина от 0,5 до 0,8 м.
Нагульные пруды	Для выращивания (нагула) товарной рыбы. Они глубже выростных, более обширны по площади (иногда более 100 га). Средняя глубина лучше всего 1,5 - 2 м.
Маточные пруды*	Для летнего содержания родительского поголовья. Пруды эти практически не отличаются от нагульных. Площадь их исчисляется из рекомендаций плотности посадки родительского поголовья. Для зимнего содержания к прудам этой категории несколько иные требования (см. ниже). Пруды обычно проточные.
Зимовальные пруды	Для зимнего содержания рыбы. Они достаточно глубокие, т.к. толщина льда в центральных районах России зимой доходит до 70 и выше см, а слой воды под ним должен быть не менее 1,8 -2 м. Поэтому глубина прудов должна быть не менее 1,8 - 2 м. В южных районах глубина может быть и меньшей. Грунт, в отличие от летних, должен быть плотней и не заиленный. Болотные торфяные почвы непригодны. Рекомендуются зимовальные пруды для родитель-

	ского поголовья ремонтного молодняка и сеголетков, предназначенных для дальнейшего нагула (при двухлетнем или трехлетнем обороте), сооружать отдельно (не смешивать сеголетков и годовиков со взрослыми рыбами). Пруды обычно проточные.
Карантинные пруды	Для передержки вновь поступивших в хозяйство рыб вне зависимости от возраста. Они не глубокие, до 0,6 м, что облегчает дальнейшее проведение отлова и дезинфекцию. Площадь их невелика 0,1 - 0,2 г. Дно должно быть ровным. Сбрасываемая из них вода не должна поступать в другие пруды.

* Название «маточные» принято в рыбоводстве, хотя в них содержат и самцов, и самок (родительское поголовье).

Различают несколько систем прудового рыбного хозяйства.

1. Полносистемное прудовое хозяйство, в котором разводят рыб от икринки до товарного (столового) размера, а в случае необходимости и до половой зрелости. В таких хозяйствах должны быть все категории прудов, перечисленных в таблице 4.2. Кроме того, обычно имеются сооружения для хранения кормов и инвентаря, для разведения живых кормов для молоди, а в ряде случаев (особенно в холодноводных прудовых хозяйствах) и инкубационные цеха.

2. Рыбопитомники - хозяйства, в которых выращивают рыбопродуктивный материал для зарыбления нагульных прудов в других хозяйствах. Основные задачи этих хозяйств - организация и проведение нереста, выращивание мальков и сеголетков. Осенью сеголетков вылавливают, пересаживают в зимовальные пруды или зимовальные бассейны, а весной, уже годовиков, вылавливают и реализуют другим рыбхозам в качестве посадочного материала в нагульных прудах. Основная территория рыбопитомника занята выростными прудами, выше которых расположены ремонтные, затем маточные и нерестовые. Рыбопитомники

могут иметь и инкубационный цех, особенно если в нём разводят холодноводных рыб (форель) или применяют искусственное оплодотворение икры. Имеются цеха, для разведения живых кормов для молоди, помещения для хранения кормов и инвентаря. Имеются и карантинные пруды.

3. Нагульные хозяйства имеют главным образом нагульные пруды, которые зарыбляются материалом, полученным из полносистемных хозяйств и рыбопитомников, и выращивают рыб до товарного размера (карпы в возрасте двух лет - 350-500 г, лини и караси - 200-250 г, форель от 130 до 2000 г).

4. Селекционно-племенные прудовые рыбоводные хозяйства - это научные, полупроизводственные хозяйства, задача которых - получать высокопроизводительное родительское поголовье, новые породы и гибриды рыб, устойчивые к заболеваниям. Категории прудов в них такие же, как и в полносистемном. Могут быть и экспериментальные пруды с иными параметрами, техническими устройствами и т.п.

В прудовых рыбных хозяйствах используют интенсивные методы кормления. В прудах, наряду с биотехническими мероприятиями (мелиоративные работы), обеспечивающими необходимый химический состав воды, аэрацию, заботятся о развитии в них естественных кормов: зоо- и фитопланктона для питания молодняка, кормовых растений для растительноядных рыб. Однако, при больших плотностях посадки, как правило, естественных кормов оказывается недостаточно для интенсивного роста и развития рыб. Поэтому применяют искусственную подкормку, а нередко и просто кормление рыб. Разработаны рационы для разных возрастных групп и видов рыб, технологии скармливания, технические устройства для кормления. Имеются заводы, на которых изготавливают такие комбикорма.

В настоящее время многие виды морских рыб стали объектами марикультуры. В отличие от зоокультуры прес-

новодных рыб (аквакультуры) в замкнутых пресноводных водоёмах (озёрах, прудах), где животные находятся под постоянной заботой человека от рождения до использования, зоокультура морских рыб имеет в основном пастбищное направление, хотя существуют технологии и садкового направления, когда рыб в неволе (в садках) выращивают до товарных размеров.

Пастбищное рыбоводство заключается в том, что оплодотворение икры и подращивание молоди до определённого возраста происходит в искусственных условиях, после чего её выпускают в естественную среду (моря, океаны или большие озёра), где рыбы растут до товарного размера на естественных пастбищах. Пастбищное рыбоводство позволяет повысить продуктивность морских водоёмов путём целенаправленного и эффективного воспроизводства его обитателей. Нагул рыб, который происходит за счёт естественных кормов морей и океанов, позволяет значительно сократить затраты на выращивание. В прибрежных бухтах иногда выпущенную молодёжь продолжают подкармливать комбикормами. Это целесообразно в отношении тех видов рыб, которые обитают в прибрежных зонах и не совершают больших миграций в глубины океанов (например, камбала-калкан). В некоторых случаях эффективнее выведенную молодь выпускать в закрытые лагуны, бухты или лиманы, а в последние годы - выращивать в специальных садках (больших «вольерах» из сетки или других не преодолимых для рыб материалов, погружённых в море) до товарного размера в марихозяйствах (например, камбала глосса, некоторые лососевые и другие виды морских рыб).

Чтобы получить достаточное количество молоди, половозрелых рыб отлавливают в местах их концентрации в районах нереста (для проходных рыб, мечущих икру в реках - это устья рек). Отловленных производителей некото-

рое время могут содержать в бассейнах с проточной морской водой. Иногда для стимулирования созревания гонад применяют гормональные инъекции. Получают икру, искусственно осеменяют её в каких-либо ёмкостях семенем самцов, инкубируют в специальных аппаратах-инкубаторах, где создают необходимые режимы (температура, кислородный режим, проточность и пр.). По истечении определенного времени из икры вылупляются личинки, которые первое время не питаются, а живут за счет остатков желтка. Когда им начинает требоваться корм, их кормят различными живыми организмами (сначала очень мелкими от 30 до 500 микрон). Подрастающих личинок кормят микроскопическими водорослями, личинками моллюсков и ракообразных. Для многих видов личинок рыб разработана технология выращивания таких кормов, а также изготовления искусственных полнорационных их заменителей. Личинки быстро растут и по достижении определенного возраста их выпускают в естественные водоемы (реки для проходных рыб и моря). По существу это третья ступень зоокультуры, хотя в современном рыбном хозяйстве используются все приёмы и предыдущих ступеней.

ОСЕТРОВЫЕ РЫБЫ издревле считались ценнейшей рыбой - источником мяса и черной икры. Осетровые в основном живут в морях, а для икрометания заплывают в реки и поднимаются по ним почти до истоков. В настоящее время промысловые стада осетровых сохранились только во внутренних морях и реках бывшего СССР: в Каспийском, Черном и в Азовском (на нерест осетровые заходят во впадающие в них реки). В бассейне Волги обитает пресноводный вид осетровых: стерлядь. В реке Амур живет самый крупный осетр - калуга. Она не выходит в море далее Амурского залива, где вода значительно менее солёная, чем морская. Половая зрелость у калуги наступает в возрасте 9-23 лет, при длине 1,5-2 м. Отдельные особи до-

живают до 100 лет, достигая 5,5 м длины и массы тела более 1,5 т. Размножается калуга не каждый год. Ведутся эксперименты по её искусственному разведению. На нерест в Енисей и Лену заходит сибирский осетр. В Байкале обитает байкальский осетр.

В бассейнах Каспийского, Чёрного и Азовского морей встречается 13 видов осетровых рыб. Самые крупные из них - белуга (отдельные экземпляры имеют массу тела до 1 т и длину до 9 м), русский осётр (вырастает до 2,35 м при массе тела около 15 кг), севрюга (6-8 кг).

Для сохранения и увеличения численности осетровых рыб разработаны методы их искусственного разведения. Создается сеть специализированных осетровых заводов, а также искусственных нерестилищ.

ЛОСОСЕВЫЕ также очень ценные в пищевом отношении рыбы: горбуша, кета, кижуч, красная (нерка), сима, чавыча. Все они обитатели Тихого океана. В Северном ледовитом океане обитает нельма. В Каспийском море встречается каспийский лосось и белорыбица - крупные рыбы, отдельные экземпляры которых достигают массы до 32 кг и длины до 155 см. По-видимому, эти виды лососевых много тысячелетий назад попали сюда из Северного Ледовитого океана.

Мясо лососевых употребляется в сыром (строганина), солёном и консервированном виде, оно бледно-розовое или красноватое. Икра также красноватого цвета («красная икра»). Средняя масса кеты, например, 3-4,5 кг, а у отдельных экземпляров - до 14 кг. Наиболее крупные виды лососей, такие как семга, каспийский лосось, достигают массы 40-50 кг.

Во многих странах, омываемых водами Тихого и Северного Ледовитого океанов развита зоокультура лососевых рыб: Россия, Япония, США, Канада, Швеция, Норвегия, Великобритания, Исландия. В этих странах построены

специальные заводы по разведению лососевых рыб.

Уже освоена зоокультура некоторых редких видов рыб, которых удаётся не только разводить в искусственных условиях, но и интродуцировать в природные популяции, поддерживая их численность и спасая вид от полного исчезновения.

Разведение разных видов рыб в декоративных целях любителями, в аквариумах зоопарков и океанариумах мира получила к настоящему времени широкое распространение и в зоокультуру с этой целью введено большое количество пресноводных и морских рыб. Как уже упоминалось, в аквариумах разводят более 103 видов и декоративных пород (искусственно выведенных человеком) пресноводных рыб и около 50 видов морских.

КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ - самый малочисленный по количеству видов среди всех позвоночных животных - около 2,5 тыс. Они широко распространены на Земле, особенно в теплых и влажных широтах. Земноводные играют существенную роль в экосистемах. Некоторые из них употребляются человеком в пищу, кожные железы некоторых земноводных выделяют яд, который в состоянии убить крупное животное. Яды в настоящее время используют в медицинской промышленности. Лягушек используют в лабораторных исследованиях и учебных целях. Многие виды земноводных (особенно бесхвостых) используют для биологических методов борьбы с вредителями сельского хозяйства. Земноводных содержат в зоопарках, в квартирах в качестве декоративных животных.

В связи с водной мелиорацией и загрязнением водоёмов численность земноводных в природе неуклонно сокращается. Некоторые из них занесены в национальные Красные книги и в Красную книгу МСОП.

Крупных лягушек для пищевых и лабораторных целей разводят в мелководных, хорошо прогреваемых солн-

цем прудах, нередко в рисовых чеках. Такая зоокультура может рассматриваться как зоокультура II ступени (биотехническая). Лягушки здесь самостоятельно мечут икру, из которой выводятся головастики, в которых проходит метаморфоз. Для отлова взрослых лягушек воду спускают, оставляя её в небольших, часто узких каналах, в которые собираются лягушки, где их и вылавливают. Такая система разведения лягушек обеспечивает уничтожение вредных насекомых и их личинок, в т.ч. и вредителей риса.

Более 30 видов земноводных успешно разводят в зоопарках мира и в домашних условиях. Для стимулирования размножения используют изменение условий искусственной среды и гормональные препараты. Массовое разведение в неволе сирийской чесночницы (вид занесен в Красную книгу) позволило интродуцировать в природную среду в пределах её естественного ареала (Армения) 1500 экземпляров. На территории Кавказского заповедника была выпущена партия личинок малоазиатского тритона, также выращенная в неволе. Разведение экзотических земноводных в зоопарках мира позволяет пополнять их коллекции не за счет отлова животных в природе, популяции которых в природе малочисленны, а за счет разведения вида в неволе, что тоже имеет большое природоохранное значение.

КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ - насчитывает в современной фауне Земли более 6700 видов. Класс делится на 4 отряда: черепахи (230 видов), чешуйчатые (около 6500 видов), крокодилы (22 вида) и клювоголовые (первоящеры) с единственным видом - гаттерией, обитающей в Новой Зеландии.

Пресмыкающиеся широко распространены в экосистемах Земли. Лимитирующим фактором для них служат нижние пределы температур. Рептилии играют существенную роль в экосистемах. Многие из них уничтожают вред-

ных для человека животных, сдерживая рост численности их популяций: насекомых, мышевидных грызунов. От ядовитых змей получают яды, используемые в фармацевтической промышленности. Шкуры крупных рептилий служат сырьем для выделки кож (змеи, крокодилы) и различного рода поделок (черепahi). Мясо многих видов рептилий употребляется человеком в пищу (черепahi, крокодилы, крупные змеи и ящерицы). В то же время некоторые рептилии наносят вред в разных направлениях хозяйственной деятельности, поедая рыб и их молодь, птенцов и яйца птиц в охотничьем хозяйстве. Ядовитые змеи и крокодилы в некоторых районах представляют угрозу для жизни людей и сельскохозяйственных животных. И положительные, и отрицательные особенности рептилий привели к массовому уничтожению многих популяций и видов пресмыкающихся, что вызвало необходимость принятия специальных мер охраны и разведения.

Первые попытки по искусственному разведению в неволе были предприняты в отношении КРОКОДИЛОВ. Их шкуры издавна считались ценным сырьем, из которого делали различные изделия: чемоданы, портфели, сумки, обувь и пр. Мясо крокодилов употребляется в пищу. В настоящее время существует большое количество специальных ферм по разведению разных видов крокодилов в Африке, Южной и Северной Америке, на Кубе, в Центральной и Южной Азии. Только в Южной Африке насчитывается 38 ферм, на которых разводят и выращивают крокодилов. После достижения определенного размера животных убивают и используют для получения кожевенного сырья и мяса, которое считается деликатесом во многих странах Африки и Азии. Часть выращенных животных интродуцируют в места их бывшего ареала, где численность популяций катастрофически сократилась. Из 22 видов крокодилов в зоокультуру введено 18.

В несколько меньших масштабах развита зоокультура ЧЕРЕПАХ. Мясо черепах - ценный деликатесный пищевой продукт. Технология разведения на фермах сухопутных черепах довольно хорошо разработана, включая стимулирование яйцекладки, искусственной инкубации яиц и выращивания молодняка. Главной причиной сокращения численности морских черепах стало не столько их неумеренный отлов, как разрушение их исконных территорий, где они откладывали яйца и выводилось их потомство. В настоящее время принимаются меры по охране мест откладки яиц и заботе об эффективности размножения природных популяций (первая и вторая ступени зоокультуры). То же относится и ко многим видам сухопутных и водных (болотных) черепах, большинство из которых в массе изымаются в природе, стали малочисленными и занесены в Красные книги. Основным мотивом для отлова последних является возрастающий спрос у населения на декоративных животных, что стимулирует зооторговлю. Например, средиземноморских черепах ежегодно отлавливают в природе в количестве около 200000 особей из которых 5-25 % погибает в процессе транспортировки и большое количество гибнет при содержании в неволе, в результате неумелого ухода за ними. При создании надлежащих условий содержания и кормления многие виды черепах подолгу живут и довольно регулярно размножаются. Из 230 видов сухопутных и пресноводных (обитающих в реках, озерах, болотах) черепах более 70 введено в зоокультуру, в т.ч. и гигантская галапагосская (слоновая) черепаха.

В зоопарках и террариумах любителей успешно содержатся различные виды ЯЩЕРИЦ, около 100 видов из которых довольно успешно размножаются (III ступень зоокультуры). В Харькове, например, существует коммерческий питомник, в котором успешно разводят 4 вида ХАМЕЛЕОНОВ. В отношении же большинства видов при-

родных популяций осуществляется забота первой и второй ступеней зоокультуры. Мясо некоторых крупных ящериц (вараны, игуаны) употребляются человеком в пищу.

Многие виды неядовитых и ядовитых ЗМЕЙ также разводят в неволе: в зоопарках, частных коллекциях и в змеиных питомниках (серпентариях). Всего в зоокультуре третьей ступени насчитывается 50-60 видов змей, в основном сухопутных и пресноводных. Некоторые морские змеи содержатся в крупных зоопарках и океанариумах мира, но, как правило, регулярного размножения у них не наблюдается.

Для разведения в неволе всех видов рептилий разработаны инкубационные устройства, соответствующие режимы температуры и влажности. Важной особенностью искусственной инкубации яиц пресмыкающихся является недопустимость изменения положения яиц после их откладки в субстрат, переноса их в инкубатор в течение всего эмбриогенеза. На скорлупе отложенных яиц делают метки и помещают в инкубатор, сохраняя первоначальное положение их. В противном случае развитие эмбрионов прекращается.

КЛАСС ПТИЦЫ - самый многочисленный из всех наземных позвоночных животных. Он насчитывает почти 9 тыс. видов, которые распространены во всех экосистемах всех материков и островов Земли. Современная систематика выделяет несколько надотрядов птиц: Плавающие, Типичные или Новонесные птицы, из которых обычно обособляются Килегрудые (летающие), отделяя их от Бескилевых, нелетающих птиц (отряды: Африканские страусы, Нандуобразные, Казуарообразные, Кивиобразные). На численность и распространение птиц существенное влияние оказывают антропогенные воздействия: прямое преследование, изменение условий обитания и размножения (см. Тему 2). В связи с этим большое число видов сокращается в численности и занесено в национальные Красные

книги и Красную книгу МСОП.

Разные виды пингвинов (Плавающие) содержатся во многих зоопарках мира, в некоторых они размножаются и подолгу живут. Однако, считать какой-либо вид введенным в зоокультуру третьей ступени, по-видимому, преждевременно.

Более успешно и регулярно в искусственных условиях размножаются бескилевые, а некоторые виды страусов считаются одомашненными и стали объектами сельскохозяйственного производства.

Среди Килегрудых птиц большое количество видов из разных отрядов введено в зоокультуру в качестве домашней (сельскохозяйственной) птицы, декоративной, лабораторной, а также для разведения в зоопарках и питомниках с целью последующей репатриации для поддержания и восстановления численности природных популяций или создания новых.

Наибольшее количество одомашненных птиц (четвертая ступень зоокультуры) насчитывается в ОТРЯДЕ КУРООБРАЗНЫХ: курица, индейка, цесарка, японский перепел. Из этих же видов выведено много декоративных пород. Представителей этого семейства разводят в зоокультуре (третья ступень) в качестве объектов искусственного дичеразведения (фазан, куропатки, кеклики, виргинские куропатки, некоторые виды тетеревиных) для репатриации в природу и увеличения ресурсов охотничьих хозяйств к сезону охоты или для сохранения и увеличения численности популяций в природе. С помощью птиц, выведенных в питомниках, удалось восстановить почти исчезнувшие в природе популяции индеек. Всего в отряде курообразных около 250 видов, многие из которых успешно содержатся в зоопарках и регулярно размножаются в неволе.

На Алтае в Черге (исследовательский центр по разведе-

дению и доместикации животных Сибирского отделения АН СССР) разработана технология зоокультуры алтайского улара. Разработкой аналогичной технологии каспийского улара занимался Институт биологии АН Арм.ССР.

Из ОТРЯДА ГУСЕОБРАЗНЫХ (всего около 150 видов) тоже некоторые виды доместифицированы и стали объектами сельскохозяйственного производства: гусь, кряква, мускусная утка. В Древнем Египте, по-видимому, был одомашнен горный гусь, но культура этой домашней птицы утрачена. Большинство видов гусеобразных всегда считалось объектами охоты. Неумеренная охота и трансформация местообитаний привели к тому, что многие виды нуждаются сейчас в охране (первая ступень зоокультуры) и улучшении условий обитания и размножения (вторая ступень). Такие виды занесены в национальные красные книги и Красную книгу МСОП. Среди них и виды, которые нуждаются в дополнительных мерах - введению в зоокультуру для дальнейшей репатриации в природную среду.

Из ОТРЯДА ГОЛУБЕОБРАЗНЫХ (около 300 видов) одомашнен 1 вид - дикий сизый голубь, обитающий и поныне в Европе, Южной Азии и Северной Африке. Много тысячелетий назад голубя начали разводить в неволе, позднее он был одомашнен.

Выведено очень много пород как почтовых, так и декоративных, а также «мясных» - используемых в некоторых странах в качестве объекта сельхозпроизводства. В Германии домашних голубей использовали как живые «тарелочки» при соревнованиях на стендовых стрельбах.

В настоящее время голубь обычная птица крупных городов. В Москве, перед Всемирным фестивалем молодежи и студентов в 1957 году было выпущено более 30 тысяч голубей. Выпускали разные породы голубей, но со временем они потеряли свои породные особенности и приобрели форму, приближенную к их дикому предку - сизо-

му голубю.

В зоопарках мира содержат много видов голубеобразных птиц. Некоторые легко и регулярно размножаются в неволе, некоторые редко.

Птицы из ОТРЯДА СОКОЛООБРАЗНЫХ (или дневные хищные птицы) с незапамятных времен привлекали внимание человека. Их приручали, дрессировали и использовали в качестве ловчих птиц на охоте.

Недавно вышла замечательная книга В.Е. Флинта и А.Г. Сорокина «Сокол на перчатке», в которой подробно повествуется история и современное использование хищных птиц. Авторы пишут: «Человек вышел в период хорошо документированной истории уже с соколом на руке... Нет сомнений в том, что первопричиной внимания человека к хищной птице была практическая заинтересованность. Птица - вот главная проблема, занимавшая примитивный ещё ум наших предков. А хищным птицам доступно то, что человеку невозможно добыть с помощью простой палки или камня. Рыба, например, или быстрый зверёк вроде зайца, или осенняя осторожная утка» (стр.8). А с помощью ловчих птиц всё это становилось доступным для добычи.

К соколообразным относится около 290 видов птиц. Главная причина сокращения их численности в природе - это антропогенное воздействие на их популяции. Прямое воздействие - уничтожение - было вызвано бытовавшим мнением охотников, фермеров и крестьян о вреде, наносимым хищными птицами охотничьему и сельскому хозяйствам. Недостаточные знания биологии разных видов хищных птиц, особенностей их питания привели к поголовному истреблению птиц, у которых клюв крючком, обвиняя их в сокращении численности дичи и вреде наносимым животноводству. За их отстрел выплачивали премии.

Помимо прямого преследования (уничтожения) влиял и комплекс косвенных причин: птицы (особенно круп-

ные) погибали на линиях электропередач, задевая два провода крыльями или чистя клюв об одну фазу, а сидя на другой; увлечение химизацией сельского хозяйства и особенно ДДТ, приводящего к размягчению скорлупы откладываемых яиц, к нарушениям эмбриогенеза и сокращению количества яиц в кладках. Все эти антропогенные влияния, наряду с преобразованием биотопов, привели к резкому сокращению численности в популяциях хищных птиц. Принятыми мерами по охране, изменению конструкций ЛЭП, ограничению использования ядохимикатов и др. существенно повлиять на восстановление численности многих видов хищных птиц не удастся. Эффективно повлиять на изменение ситуации помогло разведение в неволе и репатриация в природу выращенных в неволе птиц (зоокультура третьей ступени). Зоокультура хищных птиц сложнее, чем разведение выводковых (курообразных, гусеобразных или страусов). У хищных птиц птенцовый тип развития: птенцы вылупляются из яйца опушенными, зрячими, но они длительное время остаются в гнезде, их обогревают и кормят родители. Покинуть гнездо они не в состоянии, пока не приобретут оперение, похожее на взрослых родителей, обеспечивающее способность к полету.

Успехов в восстановлении малочисленных и исчезнувших популяций **СОВООБРАЗНЫХ** в ряде европейских стран также добились с помощью зоокультуры этих птиц. Так, филинов и других видов отряда разводят в немецких и швейцарских зоопарках и уже несколько лет интродуцируют в природные местообитания на территориях национальных парков.

ОТРЯД ЖУРАВЛЕОБРАЗНЫХ насчитывает около 190 видов птиц. Некогда журавли были объектом охоты. В настоящее время многие виды журавлей стали редкими и даже находящимися на грани исчезновения (например, стерх). Главная причина сокращения численности журав-

лей - преобразование местообитаний в гнездовом ареале, на местах зимовок и путях пролёта птиц. Наряду с мерами по охране журавлей и мест их обитания, были предприняты попытки искусственного их разведения для последующего восстановления природных популяций. Первыми видами, введенными в зоокультуру, были канадский и американский журавли. В настоящее время в США создан Международный фонд охраны журавлей (МФОЖ) и Исследовательский центр по разведению журавлей в Патуксене. Аналогичные работы ведутся в Японии (зоопарк Уэно). В России разведением журавлей занимаются 2 питомника - Окский биосферный госзаповедник и Хинганский заповедник. В этих питомниках освоили зоокультуру всех 7 видов журавлей, гнездящихся в России. В исследовательских работах активное участие принимали Московский и Новосибирский зоопарки.

К отряду журавлеобразных относится и СЕМЕЙСТВО ДРОФИНЫХ, 3 вида из которых обитает в России: обыкновенная дрофа (с двумя подвидами), стрепет и джек. Численность этих видов повсеместно сокращается из-за антропогенных воздействий, связанных не только с уничтожением птиц (охота, браконьерство), но и с отрицательным влиянием современного сельхозпроизводства на процесс естественной репродукции популяций.

Из ОТРЯДА ПОПУГАЕОБРАЗНЫХ, насчитывающего около 325 видов, большое количество видов успешно содержится в неволе, некоторые - довольно часто размножаются, несколько видов могут быть отнесены к зоокультуре III ступени, а некоторые - могут считаться domestцированными. Вполне одомашненными видами, разведение которых хорошо освоено даже любителями в комнатных условиях, это, прежде всего, волнистый попугайчик из Австралии, а также корелла (родина Австралия), розовощекий, масковый, неразлучники и фишеров попугаи (Аф-

рика и Мадагаскар), певчий попугай (Юго-Восточная Австралия), некоторые розеллы (Австралия и Тасмания). Селекционерами от этих попугаев получены различные цветовые вариации: альбиносы, пегие, голубые, ящеричные и др. Несмотря на то, что в комнатных условиях редки случаи размножения крупных попугаев - жако, амазонов, ара, какаду, в зоопарках, где им созданы соответствующие условия содержания и хорошее кормление, они размножаются регулярно и поэтому могут считаться введенными в зоокультуру.

ОТРЯД ВОРОБЬИНООБРАЗНЫЕ - самый многочисленный: в нем около 5000 видов (примерно 60 % всех ныне живущих птиц). В отряде есть виды давно и успешно разводимые в зоокультуре. Полностью одомашненным видом следует считать канарейку из семейства вьюрковых.

Представителей других отрядов птиц удается иногда разводить и выращивать потомство в неволе, однако назвать это зоокультурой III степени вряд ли правильно. В зоопарках мира иногда добиваются размножения многих видов птиц, но оно не носит регулярного характера.

КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ или **ЗВЕРИ** включает около 3700-4000 ныне живущих видов, т.е. примерно в 2 раза меньше, чем класс птиц.

Класс млекопитающих делится на 2 подкласса: первозвери или клоачные и подкласс звери, который в свою очередь подразделяется на инфракласс Сумчатые и инфракласс Плацентарные.

Первозвери или клоачные сохранились в Австралии, на Новой Гвинее и в Тасмании. В настоящее время ведутся успешные работы по разведению в искусственных условиях утконоса для репатриации в природную среду, где численность этого вида неуклонно сокращается в результате антропогенного вмешательства в экосистемы, грозящего полному исчезновению вида.

Наблюдается и неуклонное сокращение численности и сумчатых, особенно в Австралии, Тасмании и Новой Гвинее в связи с антропогенной трансформацией местобитаний. Опоссумы распространены в Южной и Северной Америке, в пределах последней их ареал продолжает распространяться на север. Многие виды сумчатых млекопитающих содержатся во многих зоопарках мира, в некоторых отдельные виды размножаются и даже довольно регулярно, но считать какой-либо вид введенным в зоокультуру III ступени, по-видимому, преждевременно. В отношении этой группы млекопитающих активно используются приемы первой и второй ступеней зоокультуры.

Плацентарные звери объединены в 17 отрядов, включающих более 4500 видов, некоторые из которых введены в зоокультуру третьей и четвертой ступеней, хотя многие виды успешно содержатся и периодически размножаются в зоопарках мира. Есть полностью и давно одомашненные виды, есть - находящиеся в процессе domestikации.

Больше всего domestikированных видов в ОТРЯДЕ ПАРНОКОПЫТНЫХ: современные породы коз и баранов, крупного рогатого скота (предок истреблен в XVII в. - первобытный бык или тур), як, азиатский буйвол, балийский скот, верблюды (одногорбый и двугорбый), ламы, многочисленные породы домашних свиней. Из семейства оленей одомашненным считается северный олень, хотя популяции дикого северного оленя еще очень многочисленны в Азии и Северной Америке.

Много видов парнокопытных введены в зоокультуру в качестве разводимых на дичном ранчо в Африке: спринбок, антилопа канна, беломордый буйвол, импала, большой куду и др. Перспективными считаются белохвостый гну, газель Томсона, восточно-африканский орикс. Разведение диких копытных на огороженных территориях широко практикуется сейчас не только в Африке, но и в Новой Зеландии,

Америке и в некоторых европейских государствах для получения мясной продукции и шкур. В ряде случаев часть животных, предназначенных для убоя, отстреливают охотники, приглашаемые для этого за плату, что дает фермам дополнительную прибыль. В Новой Зеландии и Европе в основном разводят европейские и американские виды: лань, благородного, белохвостого оленей и др.

В России и некоторых азиатских странах издавна в неволе и полувольных условиях (в коралях) разводят пятнистых оленей, маралов, изюбрей для получения от них пантов (молодых неокостенелых рогов) и приготовления лекарственных препаратов (пантокрина). При этом животных не убивали, а спиливали им панты. Мясо выбракованных оленей использовали, конечно, в пище, но это было не главным направлением в пантовом оленеводстве. В некоторых хозяйствах практиковали и вольный управляемый выпас оленей: днем - на свободе под наблюдением пастуха, а на ночь (иногда по звуковому сигналу - условному рефлексу на предоставление лакомых кормов) загоняли в кораль (для защиты от хищников). По существу это такое же ранчо, какое возникло в Африке.

В настоящее время для фармацевтических целей стали использовать и панты северного оленя. В Китае существует ферма по разведению кабарги, от которой прижизненно научились получать мускус, используемый тоже в фармацевтических целях.

Не нова идея и одомашнивания лося. В литературе имеются сведения об использовании лосей в качестве рабочих (тягловых) животных уже во второй половине XIX века в США, Швеции и России. Некоторые лоси при этом успешно размножались в

Многообещающие работы ведутся по domestикации антилопы канна в Аскания-Нова. Её успешно приручили, разработали технологию содержания, кормления, разведе-

ния в условиях фермы, освоили доение. Установлены целебные свойства молока канны. Исследования по доместикации антилопы канна ведутся и за рубежом.

В зоопарках мира большинство видов парнокопытных животных успешно размножается. Часть животных удается интродуцировать в природную среду в места былого ареала вида. Организуют и специализированные питомники для зоокультуры копытных, предназначенных для природоохранных целей. В 1973 г. в Лазовском заповеднике был организован питомник, в котором разработали технологию разведения горала (ввели в зоокультуру). К сожалению, этот питомник в конце 80-х годов XX в. был закрыт, зверей реализовали зоопаркам, где они успешно содержатся по технологии, разработанной в Лазовском заповеднике.

Из ОТРЯДА НЕПАРНОКОПЫТНЫХ, насчитывающего около 500 видов, в зоокультуру четвертой ступени (доместицированы) введено всего 2 вида - лошадь и осел. Многие представители отряда успешно содержатся в зоопарках мира и периодически размножаются.

Особого внимания заслуживает лошадь Пржевальского. Как и олень Давида, она спасена от полного исчезновения благодаря зоокультуре в зоопарках мира.

Из ОТРЯДА ХИЩНЫХ несколько видов давно доместичировано и выведено огромное количество пород собак и кошек. Многие представители этого отряда успешно размножаются в условиях зоопарков. Промышленное разведение хищных пушных зверей привело к рождению новой отрасли сельхозпроизводства - пушное звероводство. Из хищных животных объектами звероводства стали представители семейства собачьих (лисица, песец, енотовидная собака), семейство куньих (соболь, норка, хори - введены в зоокультуру, горностаи, ласка, некоторые межвидовые гибриды), из семейства кошачьих - рысь.

В настоящее время более 15 видов (в т.ч. редких) введены в зоокультуру, регулярно размножаются в зоопарках и питомниках мира, ведутся специальные племенные книги по каждому из этих видов хищных млекопитающих (см. тему 7).

Из ОТРЯДА ЗАЙЦЕОБРАЗНЫХ полностью одомашненным является кролик, имеется много пород мясного пушного, пухового и декоративного направлений. Дикая кролик обитает на юге Европы и широко акклиматизирован. Разработана технология массового разведения в неволе зайца-русака и его успешно разводят для охотничьих целей в Италии, на юге Франции. В бывшем СССР зайца-русака разводили на Украине и в Литве. Заяц-беляк тоже довольно легко размножается в неволе в зоопарках, но специальных ферм для его разведения пока не существует.

Большое количество видов из ОТРЯДА ГРЫЗУНОВ одомашнено и сейчас являются незаменимыми лабораторными животными: белые крысы и мыши и их цветовые вариации, морские свинки, хомяки. В качестве декоративных животных любители содержат в комнатных условиях многих лабораторных животных, а также белок и бурундуков, которые в ряде случаев у них успешно размножаются. Большое количество видов грызунов стали объектами звероводства: нутрия, ондатра, бобр, сурки, шиншилла. В зоопарках, там, где создаются условия содержания и кормления, многие виды грызунов регулярно размножаются, в т.ч. и экзотические виды.

Из МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ (отряды китообразных, ластоногих) некоторые виды подолгу живут в неволе, но регулярного размножения их добиться очень сложно.

Животные из ОТРЯДА ПРИМАТОВ издревле привлекали внимание людей своей похожестью на человека и близкой к нему анатомией, физиологией и многими пове-

денческими и иммунобиологическими особенностями. Приматов часто содержат в неволе в зоопарках и вивариях, однако случаи размножения - всегда большое событие (особенно среди человекообразных обезьян). Для коммерческих, природоохранных и медицинских целей обезьян отлавливали в природе, нарушались их природные местообитания, в связи с чем работы по введению их в зоокультуру проводятся во многих странах, как в зоопарках, так и в специализированных питомниках. Исследования эти идут с переменным успехом. В зоопарках и специальных питомниках мира регулярно разводят (введены в зоокультуру III степени) более 8 видов приматов, по которым ведутся племенные книги (см. Тему 7). Под Сухуми был создан первый в СССР питомник обезьян, в котором удалось собрать много видов, в т.ч. и человекообразных обезьян, которые периодически размножались в условиях неволи. В настоящее время в Краснодарском крае успешно функционирует обезьяний питомник, где регулярно разводят некоторые виды приматов, обеспечивая потребности для исследовательских целей. Под Санкт-Петербургом также существует питомник, в котором содержатся и размножаются шимпанзе, изучаются вопросы физиологии и этологии приматов.

4. ЗООКУЛЬТУРА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Одноклеточных животных в современных условиях разводят и используют для лабораторных исследований, а также в хозяйственных целях. Для лабораторных исследований используют зоокультуру представителей практически всех типов одноклеточных организмов. Для хозяйственных - главным образом инфузорий для функциониро-

вания очистных сооружений. Одноклеточных нередко специально разводят в качестве корма для зоокультуры других животных, а в ряде случаев - для восстановления почвенной фауны. Развитие рыборазведения, особенно с использованием водоёмов-охладителей, вызвало необходимость разработки эффективных методов выращивания “стартового” живого корма для молоди рыб. Была сконструирована и апробирована установка для выращивания инфузорий, изготовленная из органического стекла, обеспечивающая поддержание необходимой температуры, аэрации, в которой помимо животных можно выращивать бактерий, водоросли и дрожжи. Из культуры ежедневно можно изымать 20 % среды для подкормки личинок карпа и растительноядных рыб. При дополнении установки таким же объёмом свежей питательной среды продуктивность её составила 367,3 - 588,8 мг инфузорий в 1 л.

КИШЕЧНОПОЛОСТНЫХ также разводят чаще всего для исследовательских и лабораторных целей. Живущие в морских аквариумах медузы и кораллы, в неволе, как правило, не размножаются и говорить об их зоокультуре не приходится.

ПЛОСКИЕ и **КРУГЛЫЕ** черви тоже пока не используются в зоокультуре.

КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ. Из малоцитинковых (дождевых) червей несколько видов введены в зоокультуру. Целью их разведения является переработка органических веществ, улучшение почвообразовательных процессов (биологическая мелиорация почв) и получение кормового белка животного происхождения. Зоокультура червей получила название **ВЕРМИКУЛЬТУРА**.

Проблема переработки навоза из животноводческих ферм, особенно свиного, остро стоит в современных животноводческих комплексах. Дождевые черви способны превращать навоз и другие органические отходы в ком-

плексное гумусное гранулированное органическое удобрение. На 1 кв.м площади при оптимальных условиях жизнедеятельности червей можно перерабатывать в год 1-2 т субстрата и получать 600-1200 кг гумуса. Промышленная культивация дождевых червей осуществляется в траншеях, заглублённых или поверхностных, размером 50х2х0,5 м. Траншея загружается либо чистым навозом, либо компостом из свиного, лошадиного, навоза от КРС и МРС и даже шлама целлюлозно-бумажной промышленности. Для круглогодичного функционирования культиватора, он покрывается теплицами оранжевого типа.

Одновременно с гумусом можно с 1 га такой траншеи получать 70-140 кг биомассы червей, которая может быть использована в качестве корма животного происхождения для сельскохозяйственной птицы, рыб и др. животных. В тканях дождевых червей содержится до 20 % сухого вещества, в котором белки превышают 60 %, жиров до 10 %, углеводов 17 %, зольных элементов до 10 %. Белки включают благоприятное соотношение незаменимых аминокислот: лизина 41 мг, фенилаланина 24,6 мг в 1 г сухой массы а у некоторых видов и в 1,5 раза выше.

С 1947 г. для создания кормовой базы в отечественном промышленном рыборазведении начались исследования по культивированию т.н. «горшечного червя» или белого энхитрея. Этот червь использован в качестве одного из объектов зоокультуры беспозвоночных. В настоящее время на некоторых рыборазводных заводах выращивают от 500 кг до нескольких тонн этого ценного корма.

Другой вид кольчатых червей, широко используемый сейчас в зоокультуре - это пиявки. Более 30 видов пиявок с успехом используются в медицинской практике. На стенах гробниц фараонов обнаружили росписи, демонстрирующие приставление пиявок к телу властителя. Использование пиявок в лечебных целях получило название ГИРУ-

ДОТЕРАПИЯ.

В 30-х годах XIX столетия во Франции ежегодно использовали для медицинских целей 20-30 млн. экземпляров пиявок, в Англии - 7-9 млн., в России - 27 млн. экземпляров. Их отлавливали в природной среде и нерегламентированная эксплуатация популяций привела к почти полному исчезновению пиявок, особенно в густонаселённых районах. Для обеспечения растущей потребности в пиявках в разных странах предпринимали попытки их специального разведения в естественных водоёмах. Появилось много литературы, в т.ч. и на русском языке (Вейсон - «Практический спутник пиявководства» - 1852 г., Гузар - «Размножение пиявок» - 1854 г., Луранс - «Разведение пиявок» - 1854 г., Бюске - «Руководство по пиявководству» - 1854 г. и др.). Такая технология разведения может быть отнесена ко II ступени зоокультуры. Однако рост потребности в медицинских пиявках заставили прибегнуть к интенсификации воспроизводства их в искусственных условиях. Этот метод не только сократил вылов пиявок из природной среды, но и устранил возможность заражения пациента вирусными и инфекционными болезнями, таящимися в природных очагах. Помимо использования живых пиявок для прикрепления их к коже пациента, из них получают гирудин, гиалуронидазу и др. вещества, которые применяются не только в медицине, но и в приготовлении косметических средств.

ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ - самый многочисленный по количеству видов в современной фауне Земли. Он подразделяется на классы, самым древним из которых является **КЛАСС РАКООБРАЗНЫЕ**, насчитывающий более 20 тыс. видов. Нет ни одного водоёма (пресноводного, солоноватого, морского), в котором бы они не обитали. Многие из ракообразных (особенно крупных) издревле употреблялись человеком в пищу и считались деликатесом. Мясо ра-

кообразных - очень ценный источник белков и минеральных веществ: в сыром мясе до 23 % белка, 2,5 % жира, до 5 % углеводов, а из минеральных веществ - почти половина таблицы Менделеева и особенно йода (в 100 раз больше, чем в говядине). Огромное количество ракообразных вылавливалось в водоёмах. В современных экологических условиях, когда обостряется продовольственная проблема, обусловленная, с одной стороны демографическим взрывом человечества, а с другой - загрязнением водоёмов, сокращающим репродукцию гидробионтов, вопрос их зоокультуры становится всё более актуальным.

КРАБЫ относятся к отряду десятиногих ракообразных. Многие из представителей этого отряда съедобны. Объектами промысла в основном являются краб-плавунец, голубой краб, японский и камчатский крабы. В России важное промысловое значение завоевал камчатский краб. У него ассиметричное брюшко, правая клешня больше левой, развиты только 4 пары ног. В природе после линьки самки самец прикрепляет к основанию третьей пары её ног сперматофор. Самка мечет икру, которую многие виды крабов носят на своём брюшке до выхода личинок. У камчатского краба развитие икры до появления личинок длится почти год. Личинки 3 года проводят среди зарослей и лишь затем выходят на песчаные отмели. Растут крабы очень медленно. Самки начинают метать икру в 8-летнем возрасте, а самцы становятся половозрелыми только к 10 годам. Живут камчатские крабы 18-20 лет.

Эти особенности биологии затрудняют выращивание крабов в зоокультуре. Тем не менее на Дальнем Востоке разработана технология выращивания личинок в условиях бассейнов с последующим дорастиванием их на дне океана. Если в естественных условиях самка вымётывает до 200 тыс. икринок, а с пелагической стадии до донной доживает лишь 7 тыс. (3,5 %), то в условиях бассейна выжи-

ваемость доходит до 10 %. Кормом в этот период служат личинки двустворчатых моллюсков, баланусов и артемий. Рост и развитие личинок краба ускоряют повышением температуры и круглосуточным освещением. В Японии ведут исследования по искусственному разведению королевского краба, а в странах Юго-Восточной Азии краба-плавунца выращивают в прудах с солоноватой водой. В Америке разрабатывают методы выращивания крабов до товарного размера. В лабораторных условиях они достигают промыслового размера за 2,5 года.

ОМАРЫ - самые крупные представители ракообразных, обитают на скалистых и каменистых грунтах Атлантического океана у берегов Европы и Канады. Внешне они очень похожи на речных раков, но превышают их размерами: достигают метровой длины и массы тела до 20 кг. В результате экспериментов американские и канадские учёные пришли к выводу, что омаров экономически выгодно разводить и выращивать в искусственных водоёмах (например, в охладителях воды электростанций), где температура воды доходит до 20-21⁰С. В таких условиях товарного размера они достигают за 5-7 лет. В морях, омывающих Россию, омаров нет, но возможности их культивирования, а также акклиматизации в прибрежных водах Баренцева, Японского и Охотского морей имеются.

ЛАНГУСТЫ тоже крупные ракообразные. Они очень плодовиты: самка откладывает от 0,5 до 1,5 млн. икринок. Но в естественных условиях выживают лишь отдельные личинки. В период размножения взрослые особи образуют т.н. «миграционные цепочки», напоминающие железнодорожный состав: голова сзади идущего лангуста касается хвоста впереди идущего, образуя «цепочку» из 30 и более особей. В этот период их промысел особенно добычлив, когда и добывается большое количество половозрелых особей.

Многие виды лангустов имеют длительные пелагиче-

ские сроки развития, когда большинство личинок и погибает. В США на морских фермах выращивают десятки тысяч тонн лангустов из молоди, отловленной в море. Искусственное разведение лангустов из икры и выпуск молоди в море тоже позволяет повысить численность этих ценных ракообразных. По оценке специалистов 1 млн. молоди, выпущенный за год в море, может обеспечить улов до 300 тонн.

В России реальна зоокультура лангустов в Приморском крае и районах Чёрного моря. Осенью и весной их можно содержать в садках для подращивания.

КРЕВЕТКИ много мельче описанных выше ракообразных, однако обладают теми же ценными пищевыми качествами. Имеется широкий ассортимент продуктов из морских креветок. Большое количество видов креветок обитает в водах мирового океана, превосходя по объёму промысловые запасы рыб. Огромные скопления мелких креветок отмечаются в водах Антарктики, которых используют для пищевых целей и для кормления пушных зверей, свиней и других сельскохозяйственных животных.

Тропическая креветка довольно крупная. В государствах тропической зоны Тихого океана (Индия, Индонезия, Малайзия, Вьетнам, Китай) издавна занимаются выращиванием креветок и ежегодная продукция специализированных хозяйств составляет до 70 тыс. тонн. Личинок креветок собирают, когда самки идут на нерест из открытых районов моря к берегам и её личинки заносятся в солоноватые лагуны, где их и собирают. Затем личинок переводят в специальные пруды, где, благодаря внесению удобрений, стимулируя развитие кормовых планктонных и бентосных водных организмов, увеличивают кормовую базу. Через 8-12 мес. креветки достигают размера 130 мм и массы тела 30 г. Выход товарных особей при этом составляет 10-15 % от посаженных личинок. В Японии разводят зоокультуру японских креветок. Здесь отлавливают взрослых самок, перево-

дят их в специальный питомник, где размещают в бассейнах, в которых в ночное время происходит нерест. После нереста самок из бассейна убирают, а личинок интенсивно кормят живым кормом (артемиями, коловратками, червями) и мясом моллюсков. При достижении молодью 12-13 мм, её переводят в бассейны или пруды под открытым небом и с песчаным дном. Здесь креветок интенсивно кормят только ночью. Японскую технологию используют в США, Австралии, Франции и других государствах.

В США, используя японский метод, выращивают розовую и коричневую креветок. В штате Флорида не только культивируют креветок, но и ведут селекционно-генетическую работу по увеличению живой массы и одомашниванию. Стремятся к отказу от отлова самок и самцов в открытом море и намереваются размножить креветок в искусственных условиях. Производство креветок рассчитано на 2,5-3 оборота в год и при этом затраты окупаются с большой прибылью. Промышленное производство стало возможным благодаря строительству больших прудов, закрытых танков из бетона или стекловолокна, в которых осуществляется аэрация воды и поддерживается необходимая её солёность. Кормление креветок производят сбалансированными комбикормами, изготавливаемыми на собственном заводе.

В европейских водах встречается несколько видов холодноводных креветок. В Англии для зоокультуры используют тёплые воды электростанций. Ведётся селекционная работа. В Чёрном и Азовском морях обитает креветка адспериус элеганс, переносящая сезонные колебания температуры от 0 до 30⁰С и солёность воды от 3 до 17 промилле, но пока в зоокультуре этот вид не используется. В прибрежных водах Дальнего Востока обитает креветка, называемая травяным шимсом, достигающая 13 см в длину и массы 16 г. Она переносит широкий диапазон солёности

воды (от 11 до 50 промилле), хотя размножается она при солёности 24-35 промилле. В Охотском, Беринговом, Японском морях, в Авачинской бухте и Татарском проливе встречается крупная креветка Шримс-медвежонок (масса тела 7-15 г и выше). Все эти виды, по-видимому, могут быть введены в зоокультуру.

В России встречается 3 вида РЕЧНЫХ РАКОВ: широкопалый или благородный рак, населяющий пресные проточные водоёмы бассейна Балтийского моря; длиннопалый рак, распространённый повсеместно в водоёмах с чистой пресной или солоноватой водой, в т.ч. и стоячей; толстопалый рак, обитающий только в солоноватых лиманах южных районов страны. Все речные раки очень требовательны к среде обитания: к содержанию кислорода в воде (свыше 5 мг/л), рН (выше 6,6) и отсутствию загрязнений.

Зоокультура речных раков в настоящее время относится главным образом к охранным и биотехническим мероприятиям (I и II ступени зоокультуры), хотя исследования по технологии их массового разведения ведутся в ряде стран.

Из ракообразных в зоокультуре часто используют рачка АРТЕМИЮ, населяющего во многих странах пресноводные, солоноватые и солёные водоёмы, нередко пересыхающие. В зоокультуре обычно используют Артемию салина, насчитывающую около 27 географических популяций - рас. Взрослые рачки откладывают яйца, покрытые толстой, устойчивой к высыханию и воздействию многих физических и химических воздействий, что позволяет сохранять жизнеспособность длительный период. Поэтому артемии после высыхания водоёма способны вновь появляться в нём при заливании водой. Инцистированные яйца могут ветром переноситься на большие расстояния, заселяя артемий даже в нерегулярно возникающие водоёмы, лужи и т.п. Важно, чтобы они были не глубокие и хорошо

прогреваемые. Вылупление личинок - науплиев - протекает достаточно долго. И науплии, и взрослые особи являются ценным кормом для различных водных организмов и рыб в т.ч. В связи с развитием промышленного рыборазведения артемию специально культивируют для обеспечения молоди рыб кормами. В связи с высокими кормовыми качествами артемии, её называют живым кормом № 1 в аквакультуре. Создан даже Центр данных по зоокультуре артемий при университете в Генте (Бельгия).

Из наземных членистоногих перспективными объектами для введения в зоокультуру являются представители надкласса МНОГОНОЖКИ, которые принимают активное участие в деструкции органики в почвах, являясь, таким образом, важным звеном процесса почвообразования. На некоторых территориях, где естественная почвенная зоофауна разрушена в результате химических воздействий, появляется необходимость её восстановления. Зоокультура многоножек в состоянии выполнить эту задачу. В степной зоне России одним из перспективных биологических мелиораторов почв является КИВСЯК. В лабораторных условиях его уже успешно разводят, репатрируют в естественную среду. Исследования в этом направлении продолжаются.

Среди большого разнообразия видов КЛЕЩЕЙ есть хищные формы, питающиеся вредителями растений. Идут активные работы по введению таких клещей в зоокультуру для последующей колонизации в природной среде. Весьма перспективным в этом плане является клещ ПОДИДУС - хищник колорадского жука. Хищного клеща ФИТОСЕЙУЛЮСА разводят для борьбы с паутинным клещом, являющимся бичом тепличных хозяйств. Из Канады, Австралии и США к нам завезли резистентного к пестицидам популяцию клеща МЕТАСЕЙУЛЮСА, который является хищником по отношению к виноградному паутинному

клещу - вредителю плодовых садов, колонизация (выпуск) которого в промышленные сады и виноградники (обычно 5-10 тыс. особей на 1 га) показала потрясающие положительные результаты. Наблюдения показали, что метасейулюс, выращенный в зоокультуре, успешно приживается, размножается и расселяется, хорошо переносит зиму в южных районах. Этот клещ оказывается устойчивым к фосфорорганическим препаратам, используемым в агроценозах. Его численность значительно возрастает в тех агроценозах, в которых местные акарифаги (в т.ч. и фитосейулюс) становятся малочисленными после применения указанных химических препаратов.

Некоторые виды клещей являются важными почвообразователями. Их массовая гибель из-за химической обработки почв вызывает необходимость восстановления почвенной зоофауны с использованием зоокультуры и почвенных микроартропод, главным образом панцирных клещей. Работы в этом направлении пока не вышли из стен лабораторий, однако они чрезвычайно важны и актуальны в современных экологических ситуациях.

В лабораторных условиях разводят и клещей возбудителей и переносчиков заболеваний человека и животных для изучения деталей их биологии и разработки мер борьбы с такими заболеваниями.

Представителей ОТРЯДА ПАУКООБРАЗНЫЕ также разводят для содержания в неволе в некоторых зоопарках, а также в качестве декоративных комнатных животных (в основном различных видов крупных пауков-птицеядов). Некоторые паукообразные вырабатывают яды, которые используются в фармацевтической промышленности (скорпионы, каракурты, тарантулы и некоторые др.). Ведутся работы по массовому разведению этих ядовитых животных, однако промышленной зоокультуры их пока нет.

НАСЕКОМЫЕ самый многочисленный класс среди

членистоногих, насчитывающий более 760 тыс. видов. Среди них есть одомашненные, уже давно ставшие объектами сельскохозяйственного производства, в котором используются продукты их жизнедеятельности в качестве продуктов питания (мёд от пчёл), или технического сырья (шелк от тутового шелкопряда; пчелиный яд, прополис, воск, перга от пчёл). О зоокультуре этих животных имеется много литературы, учебников. Возникли отрасли сельхозпроизводства: пчеловодство, шелководство. Следует лишь упомянуть, что в настоящее время успешно ведутся работы в направлении зоокультуры китайского дубового шелкопряда. В отличие от тутового шелкопряда, гусеница которого стенофаг (питается исключительно листьями шелковичного или тутового дерева), что ограничивает шелководство ареалом этого дерева, гусеница дубового шелкопряда успешно растёт и развивается не только на листьях дуба, но и поедая листья берёзы бородавчатой, и ив, имеющих широкий ареал, далеко простирающийся на север.

В лабораторных исследованиях, особенно в области генетики, давно и успешно используют «винную мушку» - дрозофилу.

Многих насекомых специально разводят как источник белка животного происхождения в качестве «живого корма» для кормления других животных в зоокультуре. Широко применяется в промышленных масштабах зоокультура мучных «червей», зоофобуса - личинок жуков из семейства пластинчатоусых (хрущи). Их олигоподные личинки и куколки идут на корм комнатно-декоративным птицам, амфибиям, рептилиям, разводимым в зоопарках и питомниках. Для этих же целей развита зоокультура сверчков, саранчи, крупных видов тараканов, которую используют для кормления и млекопитающих, в питании которых присутствуют насекомые.

В последнее время для получения кормового белка

животного происхождения в России разработана технология зоокультуры комнатной мухи. Работы в этом направлении были начаты в 1971 г. во Всесоюзном институте животноводства. Культура комнатной мухи была получена путём скрещивания лабораторной популяции с дикой популяцией мухи из Ашхабада. Выведенные генетически устойчивые поколения комнатной мухи (ВИЖ-1) и синей мухи (ВИЖ-2) отличались от родительских поколений высокой плодовитостью и адаптированы к утилизации различных органических отходов. Разработанная технология позволяет получать из 1 т органических отходов до 200 кг биомассы (пупариев) и до 500 кг высокоценного «биоперегноя» за 5-7 суток при температуре 27-30°C. Биомасса пупариев по питательным свойствам равноценна мясной и рыбной муке, что позволило включать её в рацион различных животных (свиньи, пушные звери, птица, рыба), сократив расход кормов на 30 % и снизив себестоимость продукции на 40 %. При этом качество продукции (мясо, мех) оказалась выше, чем в контрольных группах животных. Зоокультура комнатной мухи может полностью удовлетворить потребности инсектариёв, разводящих культуры энтомофагов, о чём речь пойдёт далее. Для последних важно получать живые корма в виде личинок, пупариев и яиц комнатной мухи.

Важное значение зоокультура комнатной мухи имеет и для утилизации органических отходов животноводства: помёта свиней, КРС, птиц и др., что представляет важную экологическую проблему. За неделю, как указывалось выше, культура мух в состоянии переработать около 1 т субстрата, состоящего из значительной доли навоза. При этом получается до 500 кг высокоценного удобрения, готового для введения в почвы, обладающего мощным действием, подавляющим развитие галловой нематоды, которая наносит огромный ущерб овощеводству, особенно на закрытых

грунтах. Субстрат после культивирования на нём личинок комнатной мухи богат биологически активными веществами, в частности витамином В₁₂, содержание которого в 250 раз выше, чем в исходном сырье.

Работы с зоокультурой двукрылых насекомых успешно развиваются в США и др. странах. В нашей стране ведутся исследования по выведению зоокультуры видов двукрылых, способных разлагать твёрдые бытовые отходы (бумагу, текстильные отходы). В процессе жизнедеятельности такие насекомые не только обезвреживают твердые бытовые и промышленные отходы, но и положительно влияют на скорость и структуру компоста из таких отходов, являясь их деструкторами.

В современных экологических условиях остро стоит вопрос о приоритете биологических методов борьбы с вредителями над химическими. В связи с этим во всех странах мира ведутся интенсивные работы по использованию для этих целей энтомофагов, уничтожающих или сокращающих популяции вредителей сельского и лесного хозяйства. В практике уже успешно используют представителей разных семейств насекомых.

Для борьбы с капустными мухами в зоокультуре разводят естественного врага - хищного жука СТАФИЛИНА. Его используют для колонизации на посадках капусты. Жуки откладывают яйца в пупарии капустных мух, в которых они развиваясь уничтожают хозяев. Поскольку массовый выпуск жуков имеет сезонный характер (после посадки капусты), появляется необходимость накопления и хранения жуков в искусственных условиях в стадии диапазирующих личинок или имаго, для чего разработаны соответствующие режимы. Необходимы также лабораторные жертвы, создание искусственных сред для кормления имаго и развития личинок.

Для аналогичных целей ведутся работы по разведению

в искусственных условиях ЗЛАТОГЛАЗОК, ТРИХОГРАММЫ, БОГОМОЛОВ, БОЖЬИХ КОРОВОК и др. хищных насекомых. Разрабатываются питательные среды, корма, режимы, способы длительного существования растений. Разведение таких фитофагов (гербифагов) способно в значительной степени регулировать количество сорняков на полях.

В связи с химизацией и общим загрязнением окружающей среды в агроландшафтах, численность насекомых-опылителей сокращается, что пагубно сказывается на урожайности многих возделываемых растений (клевер, люцерна, плодово-садово-ягодные культуры и др.). Насекомые-опылители адаптированы к определенным видам растений и их исчезновение приводит к потерям урожая. Поэтому введение таких насекомых в зоокультуру становится важной хозяйственной потребностью. Разведённых в зоокультуре насекомых-опылителей возможно интродуцировать на поля и в сады для восстановления численности их в природе, если состояние загрязнения её улучшилось, но чаще приходится искусственно повышать численность опылителей путём колонизации (ежегодных выпусках зоокультуры) значительной численности насекомых. Среди таких мер следует упомянуть об одиночной пчеле - ПЧЕЛЕ-ЛИСТОРЕЗЕ - опылителе клевера, культивируемой в настоящее время, и шмелях.

Тип МОЛЛЮСКИ. Представителей этого типа, насчитывающего более 115 тыс. видов, разводят в зоокультуре в естественных, полувольных и искусственных условиях. Интерес человека к моллюскам связан с использованием этих животных как источников пищевого белка животного происхождения, технического сырья (красителей), драгоценностей (жемчуг, перламутр). Сокращение численности природных популяций и растущий спрос на продукцию, получаемую от моллюсков, вызвали к жизни зоокультуру многих из них. С большим успехом использу-

ются двустворчатые моллюски: гребешок, мидии, устрицы и клемы - представители класса пластинчатожаберных. Они уже занимают важное место в марикультуре мира.

МОРСКОЙ ГРЕБЕШОК встречается почти во всех морях в прибрежных зонах на россыпях камней или слегка зарывшись в песчаный грунт. Гребешок очень ценный пищевой продукт, особенно его мускул-замыкатель и мантия. Они содержат все необходимые для организма аминокислоты, минеральные вещества, в них присутствуют также витамины группы В. Из несъедобных частей готовят кормовую муку, из раковин - пуговицы, пепельницы, украшения. Видовой состав разнообразен в зависимости от географического размещения. Гребешки живут 15-16 лет и изредка достигают в поперечнике 18-20 см. Половая зрелость наступает на третьем году жизни. Размножаются летом. Самка вымётывает от 30 до 150 млн. яиц в мелководных бухтах и заливах. Икра у гребешка пелагическая, оплодотворение внешнее, инкубационный период занимает несколько часов и появляются личинки, которые живут в толще воды, проходя стадии метаморфоза. После прохождения личиночного этапа моллюски оседают на водоросли, камни, скалы, прикрепляясь к субстрату. Молодь эта называется СПАТ или ШПАТ, который, достигнув 5-12 мм открепляется и оседает на грунт, где продолжает жить. Такой сложный путь развития приводит к выживанию ничтожно малого количества молоди. Кроме того, у гребешка много врагов: морские звёзды, осьминоги, сверлящие губки и др. В связи с этим и интенсивным промыслом ресурсы гребешка неуклонно сокращались. Например, в США у побережья Флориды были открыты колонии этого моллюска, которые стали давать с 1960 г. более 135 т продукции с площади около 3 тыс. кв. км. Однако, уже в 70-е годы промысловые запасы гребешка снизились почти наполовину, а в 80-е - ещё на одну треть. Встал вопрос о восстановлении

запасов моллюска с помощью культивирования.

УСТРИЦ разводят во многих странах. Из 50 видов, обитающих в мировом океане, в зоокультуре разводят 10. Одним из основных объектов марикультуры беспозвоночных являются европейская и тихоокеанская устрицы. Мировое потребление этих моллюсков в наши дни составляет более 770 тыс. т в год, причём 95 % производится зоокультурой. В природе в прибрежных зонах они образуют большие скопления, называемые устричными банками. Черноморская и европейская устрицы достигают 10-15 см, а тихоокеанская вырастает до 38 и более см (её называют гигантской). Её масса доходит до 2,5 кг (вместе с раковиной).

Европейскую устрицу выращивают во Франции, Великобритании, Испании, Дании и Норвегии. Её стали разводить в США и Канаде. Устричные хозяйства размещают в зонах, защищенных от штормов. Здесь за счёт приливов регулярный водообмен, высокое содержание кислорода и постоянная солёность 31-33 промилле. Кроме того, устричные банки удобряют для интенсивного развития планктона.

В Чёрном море устриц выращивают в бассейнах-садках на коллекторах и затем в садках, подвешенных к специальным стационарным устройствам разных конструкций.

В Японии издавна развито выращивание устриц. На Кубе культивируют т.н. мангровую устрицу. В качестве коллекторов для сбора шпата в воде размещают ветки красного мангрового дерева. Моллюски здесь достигают товарного размера через 4-5 мес. Подвесная технология выращивания устриц нашла применение в Австралии и Новой Зеландии, у побережья Тасмании и в Венесуэле.

МИДИИ образуют в природе большие скопления. Они плотным слоем заселяют подводные холмы, камни, деревянные и бетонные сваи, днища кораблей. Никакие

животноводческие фермы по производительности мяса не в состоянии конкурировать с ними. С 1 га мидийной банки добывают до 300 т мяса моллюска. Свои поселения мидии образуют в прибрежных зонах на глубине до 50 см. Они широко распространены в морях всего мира и насчитывают много видов и популяций, приспособленных к местным условиям. Мясо мидий употребляется человеком в пищу. Из мидий готовят кормовую муку, идущую в корм скоту и птице. В мясе черноморской мидии обнаружены биологически активные вещества - простагландины, играющие важную роль в различных функциях половой системы животных, механизмах оплодотворения и родах. Есть много способов разведения мидий: на грунте, плотках, плавающих коллекторах, столбах и пр.

Съедобную мидию выращивают у нас в стране на Дальнем Востоке, в Баренцевом, Белом и Чёрном морях. В Азовском море из-за низкой солёности воды мидии растут медленно. При выращивании культуры мидии выход готовой продукции гораздо выше, чем от вольноживущих популяций. В наших дальневосточных и черноморских хозяйствах мидий культивируют по испанскому методу. Коллекторы сделаны из нейлоновых канатов, на которые нанизаны пластмассовые колпачки (подобно изоляторам, поддерживающим высоковольтные провода линий электропередач). Такие коллекторы подвешивают к плоткам.

К КЛЕМАМ относят большое количество видов из разных семейств двустворчатых моллюсков, отличающихся обычно высоким темпом роста. Их культивируют в Западной Европе, США и некоторых других странах Юго-Восточной Азии. Высокие вкусовые качества клем сыскали огромную славу среди гурманов. Клемы в основном подращивают на окультуренных банках, но разрабатывают также их садковое выращивание.

В тропических зонах весьма перспективными объек-

тами считается ТРИДАКНА и близкие к ней виды двустворчатых моллюсков. Их называют «гигантскими клемами». За 3 года тридакна, например, достигает 20-25 см и в год с 1 га водного зеркала реально получать до 16 т мяса этого моллюска

У многих видов двустворчатых моллюсков между мантией и раковиной образуется ЖЕМЧУГ из инородных частиц, попавших в его тело. Наиболее ценный жемчуг находят в телах моллюсков, обитающих вблизи Шри-Ланка и в Персидском заливе, а самая крупная жемчужина найдена в раковине тридакны - крупнейшего представителя двухстворчатых моллюсков, добытого в районе Филиппинских островов.

Способность двустворчатых моллюсков обволакивать инородное тело, попавшее под мантию, слоями перламутра и конхиалина была использована в Китае, а затем в Японии, где в 30-е годы XX в была создана жемчужная промышленность. В настоящее время японский жемчуг экспортируется более чем в 100 стран мира.

Двустворчатые моллюски, обитающие в пресных водах рек, издревле являлись источником получения РЕЧНОГО ЖЕМЧУГА. Жемчужницы широко распространены в реках многих стран. Особенностью развития этих моллюсков является необходимость попадания их личинок (глохий) в жабры рыб, где происходит дальнейшее развитие и метаморфоз, по завершении которого моллюск возвращается в воду, оседает на дно и ведет самостоятельный (не паразитический) образ жизни. Большинство глохий развивается в жабрах лососевых рыб, которые, как и моллюски, требовательны к качеству речной воды и не выносят её загрязнений. В современных условиях большинство рек загрязнены, что приводит к исчезновению и жемчужниц и лососёвых рыб. В настоящее время ведутся исследования по введению речной жемчужницы в зоокультуру.

МОРСКОЕ УШКО (галиотис) - относится к подклассу переднежаберных, отряду кожножаберных, включающего около 450 видов. Многие из них издревле употреблялись человеком в пищу, а также для получения ценной краски - пурпура. Рецепт получения этой краски из моллюска был известен в Древней Индии, Персии, Греции и Древнем Риме, а также индейцам Тихоокеанского побережья Центральной Америки. Морское ушко Для размножения и выращивания морского ушка в зоокультуре отлавливают самцов и самок и помещают в бассейн с морской водой в соотношении 1 самец на 4 самки, выдерживают в течение 1 часа при температуре 3-7°С, а затем воду подогревают до 20°С. Оплодотворённые яйца помещают в другой бассейн, также как и выклюнувшихся личинок. В этих бассейнах воду не меняют до оседания шпата и начинают кормить одноклеточными водорослями. После полного оседания шпата воду в бассейне меняют и начинают кормить макрофитами (водоросли ундария или ульва). Кормят и искусственными кормами, составленными из сухой ундарии, альгината натрия, рыбной муки (до 40 % смеси) и витаминов. Молодь выращивают до размера 1,5-2 см за 3-4 месяца, после чего её размещают на естественных банках. В тёплой зоне моллюски за этот срок достигают товарного размера - 12 см.

РАПАНА - хищный брюхоногий моллюск, питающийся двустворчатыми моллюсками (устрицами, мидиями, некоторыми видами клем). В природе они обитали у нас только в морях Дальнего Востока. С 1947 г. рапана появилась в Черном, а сейчас и Азовском морях. До сих пор нет единого объяснения каким образом рапана попала сюда. Её появление наносит существенный урон устричному и мидийному хозяйствам. Рапану здесь случайно вылавливают на сувениры (у неё крупная и красивая раковина). Однако на Дальнем Востоке существует её промысел для исполь-

зования в пищу. Рапана относится к классу Брюхоногие. Её массивную ногу даже вялят и сушат, как белые грибы.

Биомасса черноморской рапаны содержит в сухом веществе 5,8 % протеина, 0,85 % жира, 37 % кальция. В белке рапаны около 4,5 % незаменимых аминокислот, в т. ч. почти половину их составляет метионин. Минеральная часть богата марганцем, железом, титаном, цинком, кобальтом. Мука из рапаны могла бы стать важной минерально-белковой добавкой в комбикорма для животных. В перспективе, по-видимому, целесообразна организация промысла рапаны в Азово-Черноморском бассейне, а возможно и зоокультуры её.

ВИНОГРАДНАЯ УЛИТКА также относится к классу Брюхоногие, но это наземный моллюск, дышащий лёгким (видоизмененная мантийная полость). Это растительноядный моллюск, наносящий определенный вред садоводству и виноградарству. В некоторых странах Европы виноградную улитку употребляют в пищу и содействуя её размножению на виноградниках, собирают и реализуют гурманам.

ГОЛОВОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ издавна и широко используются в пищу человеком и считаются деликатесом. Несмотря на большой спрос на этих моллюсков в мире и неуклонное сокращение их ресурсов в океанах и морях, искусственное их разведение пока не вышло за рамки исследований и экспериментов. В промышленных масштабах зоокультуры головоногих моллюсков ещё не существует.

Тип ИГЛОКОЖИЕ представлен в современной фауне 6,5 тыс. видами. В экосистемах моря они играют огромную роль. Некоторые из них стали промысловыми видами и потому превратились в объекты культивирования.

ГОЛОТУРИИ широко распространены в мировом океане и являются одним из объектов активного промысла, например ТРЕПАНГ, обитающий на глубине до 9 км на каменистых грунтах. Трепанги, обитающие в больших ко-

личествах в водах Приморья, Южного Сахалина, Курильских островов как правило, живут на глубине до 30 м. Их разводят в зоокультуре.

На дне морей и океанов обитают различные виды **МОРСКИХ ЕЖЕЙ**, икру и молоки которых употребляют в пищу в солёном и консервированном виде. Культивирование морских ежей главным образом осуществляется путём улучшения местообитаний. Для этого создают искусственные «риффы» из бетона, железных конструкций, старых автопокрышек и др. твердых отходов, затапливая их в прибрежных зонах. Экологические последствия таких «биотехнических мероприятий» сомнительны. Искусственные «риффы» стали создавать в Японии и США.

Специальные конструкции рифов, предложенные Институтом биологии Южных морей АН УССР, имеют специально сделанные щели и углубления для укрытия и икротетания морских ежей. Такие конструкции с успехом могут быть использованы на побережье Тихого океана, Балтики и северных морей. Практикуют и садковое выращивание осевших на специальные коллекторы личинок. В садки закладывают зелёные и бурые водоросли, которыми ежи питаются. Сеголетки растут медленно: годовалые имеют диаметр панциря 0,65 см и массу 1-2,3 г. Зимой растут ещё медленнее. Половозрелость наступает в возрасте 3 лет при размере панциря 4,2-2,5 см и массе 45-50 г. Садки осматривают до 6 раз в год. Их размещают в хорошо прогреваемых бухтах с чистой водой. Продолжительность цикла выращивания морских ежей в садках до товарного размера занимает 4 года.

МОРСКИЕ ЗВЁЗДЫ все чаще содержатся в морских аквариумах в зоопарках, океанариумах и у любителей. В ряде случаев они размножаются. Однако, считать, что морские звёзды введены в зоокультуру, по-видимому, преждевременно.

5. ПРОБЛЕМЫ ЗООКУЛЬТУРЫ

В настоящее время в зоокультуру введено большое количество видов животных, относящихся к разным типам. Обобщая опыт введения в зоокультуру представителей разных систематических групп животных, можно отметить общую тенденцию, касающуюся степени сложности в работах этого направления. Введение в зоокультуру эврибионтов легче, чем стенобионтов. Чем выше развитие нервной системы, тем труднее освоить зоокультуру дикого животного.

Разводимая в неволе группа животных может рассматриваться как замкнутая (изолированная) популяция. Природные популяции всегда более многочисленны, чем искусственно ограниченная группа, их генетическое разнообразие всегда выше, чем в изолированных. Для некоторых направлений зоокультуры (для доместикации, для лабораторных и комнатно-декоративных животных) изоляция группы от остальной популяции диких животных того же вида должна рассматриваться как положительное явление. Только в такой изолированной группе животных в достаточной степени реально целенаправленно влиять на организм, изменяя внешние условия содержания и кормления, на подбор родителей, чтобы вести селекцию по хозяйственно полезным признакам. Иное дело, когда животные из зоокультуры предназначаются для репатриации в природную среду для поддержания малочисленных, восстановления утраченных или создания новых популяций.

Для зоокультуры любого вида необходима достаточно большая численность животных. Прежде всего, среди них должны быть родительские особи, обеспечивающие воспроизводство. Должен быть и молодняк, еще не достигший половой зрелости, но выращиваемый для замены погибших взрослых животных или для увеличения общей

численности животных в замкнутой популяции, если такое планируется (ремонтный молодняк). Кроме того, какое-то количество животных должно предназначаться для убоя, если предполагают получать из зоокультуры мясную или иную товарную продукцию, в т.ч. и для выпуска в природу (искусственное дичеразведение, борьба с вредителями сельского хозяйства, опыление растений, природоохранные цели, эстетические и др.). В любой популяции, (в природной или в зоокультуре) важнейшей категорией является репродуктивная её часть (родительское поголовье), от которого зависит прирост популяций в период размножения.

Количество размножающихся животных в популяции называется её **ЭФФЕКТИВНОЙ ЧИСЛЕННОСТЬЮ**.

Если в популяции эффективная численность высока, то избежать близкородственного скрещивания легче, чем в малочисленной группе животных. Поскольку каждая особь обладает своими генетическими особенностями, в большей или меньшей степени отличающимися от других особей той же популяции, близкородственное разведение (инбридинг) в череде поколений может привести к утрате генетического разнообразия, свойственного популяции, в т.ч. и замкнутой, в которой близкородственное скрещивание наиболее реально.

Селекционеры часто используют инбридинг при создания новых пород, линий, кроссов для закрепления в генетическом коде тех или иных желательных признаков и свойств. Однако, длительный инбридинг может привести к т.н. **ИНБРЕДНОЙ ДЕПРЕССИИ**, при которой происходят обеднение генофонда, ослабление адаптационных возможностей организма, ослабление иммунных свойств его, воспроизводственного потенциала, повышению смертности, появлению уродств у потомства. Инбредная депрессия в замкнутых популяциях - одна из проблем любого направ-

ления зоокультуры. Чтобы избежать её, постоянно ведется племенная работа (подробнее о ней в Теме 7).

Инбридинг тесно связан с эффективной численностью популяции. Чем выше она, тем меньше вероятность близкородственного спаривания (отец с дочерьми, брат с сёстрами и т.п.). В замкнутой популяции, какой является зоокультура, при ограниченной эффективной численности, вероятность инбридинга и его отрицательных последствий значительно возрастает.

Для диких животных, разводимых в неволе для последующей репатриации, чрезвычайно важно сохранение генетического разнообразия, свойственного природным популяциям. Замкнутая популяция для разведения в неволе, сформированная из особей, изъятых из природы, уже не репрезентативно представляет генетическое разнообразие природной популяции. Кроме того, не все изъятые из природной популяции особи положительно реагируют на своё «пленение» - часть из них не будет размножаться и вносить, таким образом, вклад в генетическую изменчивость разводимой группы животных. В зоокультуре останутся потомки наиболее спокойных, не агрессивных особей, а остальные будут «отсеиваться» непреднамеренным искусственным отбором. Именно так и происходило на первых этапах domestikации - отбирались (непреднамеренно) животные, способные размножаться в неволе. Затем уже к ним применялись различные приёмы селекции, которые и привели к современному разнообразию пород среди domestikцированных животных. Для большинства пород, линий, кроссов домашних животных такая утрата некоторых генетических особенностей их прародителей не является нежелательной, за исключением случаев, когда это касается иммунобиологических реакций, ослабляющих их жизнеспособность. Тогда прибегают к разным селекционным приёмам, повышающим их резистентность.

Для диких животных, зоокультура которых имеет целью репатриацию в природную среду, обеднение генофонда недопустимо. Проблема состоит в том, как не допустить утрату генетического разнообразия, свойственного природным популяциям и обеспечивающего им адаптивные возможности к меняющимся параметрам внешней среды. Решаются эти проблемы по-разному и не являются непреодолимыми (см. Тему 7).

Не менее важной проблемой зоокультуры диких животных является ИМПРИНТИНГ - запечатление новорожденными образа родителей, кормов, местообитаний и пр. Особенно выражено это свойство у высших позвоночных животных.

В зоокультуре импринтинг способен облегчить уход за животными, выращенными в зоопитомниках, на дичефермах, в зоопарках и цирках, однако становится препятствием при репатриации таких животных в природу для одичания (адаптации их к естественной среде обитания) и самостоятельной жизни на воле. Для животных, выращенных в неволе для интродукции в природу, мало, чтобы они были нормально развиты, здоровы и обладали генофондом, свойственным природным популяциям. Они должны обладать определенными навыками, которые получают в процессе воспитания родителями: находить корм, избегать опасностей, находить партнёров для размножения и т.п. Этологическое воспитание молодняка, выращенного в неволе - проблема огромного значения, от решения которой зависит успех репатриации. Новорожденные в первый период жизни, обладая импринтингом, запечатлеют не только облик родителей, ближайшего окружения, вида кормов, звуков, но способны сохранять это запечатление на долгие годы. Импринтированные на человека животные могут сохранять привязанность и зависимость от него многие годы, в том числе воспринимая его как полового партнера. Таких

животных невозможно спаривать.

Стойкий импринтинг на человека чаще всего возникает при одиночном содержании в неволе и, реже, если животные выращиваются большими группами. Некоторые виды быстро дичают, попав в естественную среду (например, фазаны), другие - сохраняют стремление к человеку, его жилью долгое время после выпуска. Молодняк таких видов нуждается в направленном воспитании с максимально ограниченным контактом с людьми. Такие системы воспитания молодняка, предназначенного к репатриации, и сами методы репатриации для ряда видов уже успешно разработаны (см. Тему 7). Этологические (поведенческие) проблемы при выращивании животных, предназначенных для репатриации, нуждаются в дальнейшей разработке и совершенствовании, т.к. от них зависит конечный результат в тех направлениях зоокультуры, в которых природная среда используется для доращивания молодняка, выведенного и выращенного в неволе (дичеразведение, марикультура) или природная среда должна стать постоянным местообитанием (поддержание малочисленных, восстановление утраченных или создание новых популяций).

В питомниках нередко специально выращивают группу животных, импринтированных на человека, например, для получения спермы и искусственного осеменения. Таких животных, как правило, выращивают с раннего возраста в одиночестве, устраняя контакты с себе подобными и не допуская естественного спаривания.

Важной особенностью выращенного в неволе молодняка и интродуцированного в природную среду (особенно для мигрирующих видов) становится их «привязанность» к местам выпуска, которые воспринимаются выросшими здесь животными как «родной дом». Это явление получило название ХОМИНГ. Оно имеет важное значение для дальнейшего существования интродуцентов. Место интродук-

ции, то, которое запечатлели молодые животные, то, где они выросли, воспринимается ими как «родное». Сюда птицы стремятся в будущем для размножения, устраивают неподалеку гнезда, а если запечатлели место и характер гнезда, из которого они вылетали, сами устраивают гнездо на искусственных вышках, платформах, в дуплянках (соколы, канадские казарки, гуси, гоголи и др.).

Другой важной положительной особенностью выращенного в неволе и выпущенного в природу молодняка, является его меньшая боязнь человека, его сооружений, кормушек, поилок. Животные, выращенные в неволе, после попадания в естественную среду, охотнее пользуются искусственной подкормкой, водопоями, лучше заселяют антропогенный ландшафт. Они являются более синантропными, чем их дикие сородичи.

СИНАНТРОПНОСТЬ - это биологическая особенность животных уживаться близ человека, приспособляться к условиям среды, трансформированных им, т.е. адаптироваться к антропогенно преобразованной среде обитания. Одни виды животных быстрее адаптируются к таким новым условиям (например, грачи, серая ворона и др.), другие - очень медленно, третьи - чрезвычайно медленно или не синантропизируются вообще. Последние - сначала сокращают ареал и численность, а в дальнейшем вообще исчезают с преобразованных территорий. Процесс естественной синантропизации очень медленный, связан с микроэволюционными процессами в популяциях, а современные темпы и характер антропогенных преобразований все ускоряется и углубляется. Популяции диких животных не успевают адаптироваться в быстро изменяющейся ситуации. Одной из причин, тормозящих синантропизацию (хотя в ряде случаев не основной), является боязнь диких животных человека, его сооружений, следов присутствия, связанных с прямым преследованием.

То, что для синантропизации животных требуется продолжительное время, указывает большее количество видов птиц, гнездящихся в городах Европы, нежели в городах Америки, а наибольшее их число в очагах древних культур на Ближнем Востоке.

Животные, выращенные в зоокультуре и интродуцированные в преобразованные ландшафты, если в них сохраняются основные условия существования для вида, легче синантропизируются, что должно рассматриваться как весьма положительное качество животных, выращенных в неволе. По отношению к ним легче и эффективнее осуществлять заботу в рамках II ступени зоокультуры (с помощью проведения системы биотехнических мероприятий).

Таким образом, особи, выращенные в неволе, хотя и оказываются менее приспособленными к самостоятельной жизни на воле, чем их сородичи, обладают определенными положительными свойствами. Они более предрасположены к синантропизации, адаптируются к тем условиям среды после интродукции, в которой они оказались и росли. Над ними не довлеет ни опыт родителей, передаваемый им при выращивании, ни выработанные приспособительные реакции к микроусловиям того конкретного участка биотопа, в котором они обитали бы с первых дней жизни с родителями. Выращенные в неволе животные способны входить в состав существующих здесь популяций того же вида или образовывать новые, полуприродные популяции, что позволяет надеяться на сохранение трудно синантропизирующихся видов в антропогенных ландшафтах и искусственно создавать синантропные зооценозы.

Одной из актуальных проблем любого направления зоокультуры являются ветеринарные и зоогигиенические аспекты. В зоокультуре домашних животных разработаны меры, обеспечивающие своевременное выявление, профилактику и борьбу с незаразными, инфекционными и инва-

зионными заболеваниями. Большие успехи сделаны в зоокультуре лабораторных, несколько меньшие - в зоокультуре комнатно-декоративных животных. При разведении диких животных проблема сохранения их здоровья осложняется тем, что не все заболевания их известны, и даже известные заболевания часто протекают не так, как у domesticiрованных. Не все приемы диагностики, профилактики и лечения, успешно применяемые в животноводстве, дают адекватный эффект при использовании их в зоокультуре диких животных. Необходимы специальные исследования. Важно не только сохранить здоровье животных во время их пребывания в неволе. Чрезвычайно важна уверенность в том, что репатриированные в природную среду животные из зоокультуры не внесут в биоценозы опасных для природных популяций каких-либо заболеваний, в т.ч. новых для данной территории.

Пожалуй, самой основной проблемой зоокультуры любой ступени является еще слабая научная разработанность методов и приемов проявления заботы о животных в современных экологических условиях. Это относится и к регламентирующим мерам, и к биотехническим мероприятиям, и к разведению в неволе, и к работам по domestикации новых видов животных. Для последних двух ступеней первостепенной проблемой становится разработка технологий зоокультуры видов, еще не вовлеченных в нее, и совершенствование имеющихся. В принципе, технология зоокультуры должна быть разработана для всех ныне живущих видов животных. Современные темпы антропогенных воздействий на экосистемы настолько ускоряются, что большинство видов животных, которым сегодня вроде бы ничего не угрожает, завтра могут оказаться на грани исчезновения. По некоторым прогнозам, к концу XXI века биосфера может лишиться до 25 % своего современного биологического разнообразия, что, значительно ослабив ее

воспроизводственные и средообразующие способности, угрожает существованию человечества. Поэтому зоокультура в настоящее время привлекает все возрастающее внимание людей во всем мире.

6. ЗООВЕТЕРИНАРНЫЕ АСПЕКТЫ ЗООКУЛЬТУРЫ

Когда много тысячелетий назад человек начал одомашнивать диких животных, он столкнулся с необходимостью выбора оптимальных условий их содержания, кормления и разведения. В каждом из этих разделов особое направление, изучающее и разрабатывающее меры, обеспечивающие здоровье разводимых животных - ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА, которая теперь составляет самостоятельную отрасль знаний.

Каждый вид разводимых животных (сельскохозяйственных, домашних, лабораторных, комнатно-декоративных, диких и пр.) обладает своими биологическими особенностями, предъявляющими специфические требования к содержанию, кормлению и разведению, имеет специфическую физиологию и заболевания. Для одомашненных животных все эти биологические особенности достаточно хорошо изучены.

Путём длительной селекции удавалось выводить новые породы домашних животных, удовлетворяющих потребности человека, а с другой стороны - приспособлять технологию содержания, кормления и разведения к этим породам. При этом преследовались и хозяйственные, и экономические цели. Таким образом, процесс разработки современной технологии животноводства шел в двух направлениях, навстречу друг к другу: разрабатывалась технология - под неё выводились новые породы - под них совершенствовалась и разрабатывалась новая технология - под неё шла селекционная работа.

НОВАЯ ПОРОДА НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ Что же касается диких животных, то многие детали их биологии, необходимые для разработки технологии содержания, кормления и разведения и методов борьбы и профилактики заболеваний изучены далеко недостаточно. В связи с этим при введении в зоокультуру нового вида животных, прежде всего, необходимо изучить и знать его биологические особенности.

К сожалению, даже в отношении диких животных, биология которых достаточно хорошо изучена, о которых имеется много литературных источников, оказывается, что знаний этих недостаточно для разработки оптимальных технологических параметров содержания, кормления, разведения, репатриации в природную среду. Необходимы дополнительные сведения о питании, размножении, некоторых особенностях физиологии, фенетики, генетики и пр. Приходится изучать эти особенности (в природе и в искусственных условиях), что само по себе углубляет наши познания, внося большой вклад в развитие биологической науки. Итак, знание деталей биологии разводимых в неволе видов животных необходимо для разработки зооветеринарных аспектов зоокультуры (рис. 7.1).

ЗООВЕТЕРИНАРНЫЙ РАЗДЕЛ является первым и важнейшим составляющим этапом разведения в неволе любого вида животных, включает технологии содержания, кормления, разведения и сохранения здоровья. Разведение животных в неволе для последующей интродукции в естественную среду накладывает существенный отпечаток на все зооветеринарные приёмы, используя которые, приходится постоянно помнить о том, что выращенные животные должны обладать всеми присущими диким сородичам чертами, чтобы у них сохранилась способность жить в природной среде. С одной стороны необходимо стремиться к максимальной продуктивности (повышение показате-

лей размножения, выживаемости) и низкой себестоимости. Такое стремление может привести к domestикации.

С другой стороны необходимо сохранить генетическое разнообразие, свойственное природной популяции, способность быстрого одичания, этологические особенности, обеспечивающие выживание в естественной среде. В сочетании этих диаметрально противоположных, во многих отношениях, задач и заключается специфика зооветеринарного раздела в направлениях зоокультуры, имеющих разные конечные цели: domestикацию или репатриацию в природную среду. Примером неучёта этой специфики может служить домашний японский перепел. Менее, чем за 100 лет в результате разведения в неволе выведен новый вид сельскохозяйственной птицы, имеющей породы, линии, отличающиеся между собой и от прародительской формы цветом оперения, массой тела, количеством откладываемых яиц, утративший инстинкт строительства гнезда и насиживания, плохо летающий и потому не способный жить на воле.

ТЕХНОЛОГИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЖИВОТНЫХ В НЕВОЛЕ всегда связана с ограниченным пространством, будь то: аквариум, террариум, садок, клетка, вольера, загон, ферма. Основной задачей разработки оптимальных условий содержания является обеспечение животных необходимыми параметрами среды. Во-первых, это абиотические факторы: температура, влажность, фотопериод (продолжительность и интенсивность) - для наземных животных; солёность воды, её подвижность, прозрачность, состав и количество растворённых в ней газов - для животных, обитающих в водной среде. Важным параметром является плотность посадки (количество особей на единицу площади или объёма) - биотический фактор. Эти факторы могут меняться в связи с сезоном, а при выращивании потомства - с возрастом. Пространство, в котором содер-

жаты животные, должно быть предельно малым для удобства слежения за ними, проведения с ними необходимых манипуляций, поддержания зоогигиенических условий. Эврибионтов, как правило, легче содержать в неволе, чем стенобионтов, особенно если это крупные животные.

Приведенных примеров достаточно, чтобы иметь основания утверждать, что при содержании диких животных в неволе, прежде всего, необходимы надлежащие зоогигиенические условия. С учётом биологических особенностей разводимых видов, обеспечивая основные их потребности в передвижении, доступ к корму, воде, устройству на ночлег и т.п., необходимо стремиться к минимально приемлемым площадям и объёмам сооружений для содержания.

Для большинства животных, ранее не разводимых в неволе, разработку технологии содержания приходится вести эмпирически. При этом ведут поиск аналогов среди уже разводимых в неволе видов (по биологии, массе тела, этологическим реакциям и т.п.), выбирают несколько оптимальных вариантов, апробируют их и, в дальнейшем, совершенствуют. Контрольными показателями при этом могут быть общее состояние, реализация репродуктивного потенциала, рост и развитие потомства. Однако нужно помнить, что эти показатели зависят не только (а иногда - и не столько) от условий содержания, но и в значительной мере от характера кормления. Поэтому экспериментальные исследования по этим двум зоотехническим разделам всегда очень тесно связаны и, как правило, требуют многих лет для достижения цели.

ТЕХНОЛОГИЯ КОРМЛЕНИЯ диких животных в неволе является одним из основных вопросов зоотехнического раздела. Разработка рационов сталкивается с рядом проблем:

а) в условиях естественной свободы животные употребляют разнообразные корма, состав которых меняется по сезонам года, возрастным группам, и скопировать набор

этих кормов для обеспечения животных в неволе при разведении в больших масштабах невозможно;

б) для подавляющего большинства видов диких животных мы не знаем количественного соотношения различных кормов и объёмов суточного рациона;

в) не известна переваримость и питательные достоинства многих естественных кормов разводимых видов диких животных. Поэтому, наилучшим вариантом обеспечения животных полноценным рационом при искусственном разведении, является составление полнорационных комбикормов из компонентов, широко используемых в кормопроизводстве. Важно также, чтобы комбикорма эти были предельно дешёвыми и удобными в хранении. Лучше стремиться к изготовлению гранулированных кормов, обеспечивающих попадание в организм всех ингредиентов.

Разработку рецептуры комбикормов начинали с изучения состава и суточного объёма потребляемого животными корма в естественных условиях. Не всегда эти данные могут быть почерпнуты в биологической литературе. Затем определяют кормовые достоинства этого естественного рациона по параметрам, принятым в современной науке о кормлении животных. Не всегда известна переваримость и питательные достоинства одних и тех же кормов для различных видов животных. В арсенале науки о кормлении имеется много методик, позволяющих изучить эти особенности. Далее моделируют этот рацион по всем установленным питательным достоинствам, используя доступные, удобные в кормоприготовлении и хранении компоненты, после чего приступают к апробации и совершенствованию рациона. Контрольные показатели пригодности рациона те же, что и в разработках по содержанию в неволе.

Работа эта чрезвычайно сложная, требует глубоких знаний проблем кормления, современных методик исследований, современного лабораторного оборудования. Доста-

точно вспомнить, что для разработки современных рационов для сельскохозяйственных животных, норм потребления, режимов кормления, науке понадобились десятилетия, а над их совершенствованием и сейчас продолжает работать не одна сотня специализированных научно-исследовательских институтов и лабораторий мира.

Современные представления о кормлении животных позволяют оценивать рацион по многим показателям: протеин (переваримый или сырой), его аминокислотный состав, обменная энергия корма, соотношение белков и энергии (энерго-протеиновое отношение - ЭПО), безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ - смесь крахмала, сахаров и клетчатки), жиры (собственные жиры, фосфиды, стеарины, воск), минеральные вещества (включая и микроэлементы), витамины. Значение имеет не только их набор, но и соотношение. В исследованиях по разработке рационов начинают с поиска аналогов видам, к разведению которых приступают. Для многих domesticированных млекопитающих, птиц, рыб уже разработаны рационы и комбикорма. При разведении каких-либо диких животных следует, с учётом их биологических особенностей, попытаться апробировать такие рационы.

Для дичеферм по разведению фазанов, серых куропаток, серых гусей, канадских казарок в ЦНИЛ Главохоты РСФСР были разработаны полнорационные комбикорма. При разведении тетеревиных птиц можно воспользоваться исследованиями ряда отечественных и зарубежных авторов. В питомнике Окского заповедника журавлей кормят по рецептам, разработанным Международным фондом охраны журавлей (США). Начата разработка рационов для дроф. При разведении зайца-русака успешно использовали гранулированные комбикорма для кроликов. Для выкармливания некоторых видов членистоногих, моллюсков, рыб, змей разработаны искусственные корма.

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ. Аналогичный раздел зоотехнии включает вопросы, связанные с размножением, онтогенезом, племенной работой, повышением тех количественных и качественных особенностей разводимых животных, которые составляют конечные цели направлений зоокультуры. Все эти вопросы тесно связаны между собой и взаимообусловлены, так же, как и с предыдущими технологиями зоотехнического раздела.

Когда сталкиваются с разведением диких животных, первым этапом работы становится формирование родительского поголовья в неволе. Для видов уже разводимых в неволе, его можно сформировать в новом питомнике за счёт животных, содержащихся и рождённых в искусственных условиях. При этом стараются формировать его из разных пунктов (зоопарков, питомников), чтобы обеспечить генетическое разнообразие и избежать имбредной депрессии. То же относится к сельскохозяйственным и лабораторным животным, если не ставится задача сохранения каких-либо линий и кроссов. В подавляющем большинстве случаев родительское поголовье диких животных приходится формировать из отловленных в природе. Взрослые животные, отловленные на воле, как правило, хуже привыкают к условиям неволи, чем молодые, которые легче и быстрее адаптируются в искусственной среде. Чем выше систематический ранг животного, тем ярче это выражено. Особые сложности возникают с высшими позвоночными (птицы и млекопитающие), у которых в поведении решающее значение приобретает условно-рефлекторная, а не только инстинктивная деятельность.

Не все отловленные в природе особи и даже выведенные в искусственных условиях успешно размножаются в неволе. Это связано не только с особенностями видов, подвидов, популяций, но и с индивидуальными особенностями пленённых особей. Выживают в неволе, а в даль-

нейшем и размножаются, наиболее спокойные особи. Таким образом, уже на этапе формирования родительского поголовья происходит непреднамеренный искусственный отбор: неагрессивные животные, менее подверженные стрессам и т.п. Особи, которые не размножаются в неволе, не вносят вклад в генетический фонд разводимой группы - обедняют его. Положение это можно исправлять, вводя в дальнейшем (в уже сформированное родительское поголовье) животных, отловленных на воле, используют обмен производителями с другими питомниками и зоопарками, инкубационными яйцами, икрой, греней, личинками, молодыми особями, а также используя криоконсервированные гаметы (искусственное осеменение и имплантация зародышей).

Для животных, предназначенных для репатриации (особенно редких и исчезающих видов) сохранение их генетического разнообразия особенно важно. В связи с этим необходимо знать генетический статус разводимого вида, подвида, популяций в природе и в неволе и вести племенную работу с родительским поголовьем питомника, направленную на сохранение генетического разнообразия, свойственного природной популяции.

Диким животным, попавшим в неволю, необходимо время для адаптации к новым условиям. Пока это не произойдет, они находятся в состоянии стресса, вызываемого многими факторами: температура, влажность, освещенность, непривычный корм, шум, присутствие человека, скованность передвижений и пр. В природе первая реакция животного на воздействие неблагоприятных факторов - поведенческая (изменение местонахождения в поисках оптимальных условий).

В неволе им почти никогда не удаётся избежать таким способом всех неблагоприятных воздействий и животные пребывают в состоянии стресса, которое вызывает глубокие

изменения регуляторных функций нейро-гуморальной системы и физиологических процессов, что может привести к гибели. Чем сильнее и длительнее воздействие стресс-факторов, тем глубже и необратимее эти изменения, приводящее к глубоким физиологическим расстройствам, обычно заканчивающимся летальным исходом.

Вопрос соотношения полов в разведении животных в неволе, а также их брачное поведение в период размножения имеет важное значение не только для получения многочисленного потомства, но определяют технико-экономические показатели строительства и эксплуатации питомников.

Формирование пар на период размножения в питомнике - процесс сложный и ответственный. Не все случайно подобранные пары, например у серой куропатки, проявляют склонность друг к другу. Нередко возникают драки, заканчивающиеся гибелью одного из партнёров.

Если животным в неволе созданы надлежащие условия содержания и кормления, репродуктивный потенциал вида обычно реализуется в более высокой степени, чем на воле. В гнезде фазанки не более 15 яиц, в то время, как в вольерах она откладывает до 40 и более яиц, что позволяет выращивать и выпускать в охотничьи угодья до 25 молодых птиц от каждой самки. До 40 и более яиц получают в неволе от серых куропаток, некоторых подвидов кеклика, красных куропаток, крякв. Японский домашний перепел сносит за год более 300 яиц. Значительно больше щенков, чем в природе, получают от пушных зверей при клеточном разведении. В последние годы для интенсификации размножения, наряду с фотопериодом, с успехом используют гормональное стимулирование размножения у рыб, амфибий, рептилий птиц и млекопитающих. Инъекции гормонов приводят не только к побуждению размножения, но и к увеличению количества откладываемой икры, яиц, ову-

ляций у млекопитающих. Теперь с помощью гормонального стимулирования млекопитающих получают значительное количество яйцеклеток за короткий промежуток времени, искусственно их оплодотворяют («in vitro») и имплантируют в матку близкого вида. В Китае удалось получать таким способом яйцеклетки от лошади Пржевальского и имплантировать затем зародыши в матки домашних кобылиц. При разведении беспозвоночных применяются различные биостимуляторы.

Важным приёмом, всё шире применяемом в разведении диких животных в неволе, становится искусственное осеменение. Оно уже широко используется в разведении журавлей и хищных птиц. Освоение методик получения спермы и искусственного осеменения (они весьма специфичны для каждого вида) открывает возможности не только значительного повышения результатов размножения, но и использования в разведении всех видов животных криоконсервированных гамет, полученных в природе (подробнее см. тему 8), сохранённых от давно умерших животных, искусственного подбора половых партнёров, что очень важно для ведения племенной работы и сохранения генетического разнообразия родительского поголовья замкнутой популяции. Искусственно осеменяют икру рыб, амфибий, а также пользуются этим приёмом в зоокультуре некоторых беспозвоночных.

Искусственная инкубация икры рыб и амфибий, яиц рептилий и птиц, а также беспозвоночных - важный этап разведения животных в неволе. Каждая из названных групп животных требует специфических условий, обеспечивающих нормальное развитие зародышей. Режимы инкубации для некоторых видов достаточно хорошо разработаны. Основными факторами являются температура, влажность, газообмен (для наземных животных), состав воды, её движение (для организмов развивающихся в воде), возможно и

другие факторы (давление, магнитное поле, освещенность и пр.). Для птиц важным фактором является ещё и поворот яиц в процессе инкубации. Яйца рептилий не терпят поворотов после их откладки, в противном случае развитие эмбрионов в них прекращается. Режимы инкубации яиц сельскохозяйственных птиц, как и конструкций самих инкубаторов, не всегда эффективны для нормального развития эмбрионов большинства видов диких птиц.

Выращивание молодых животных в неволе в промышленных масштабах происходит без участия родителей, что создаёт дополнительные трудности, особенно при разведении видов, у которых выражена забота о потомстве, и прежде всего у птиц и млекопитающих. Не меньше сложностей в выращивании животных, развитие которых идет с метаморфозом (большинство беспозвоночных, амфибий, рыб), так как с ростом меняются их требования к среде обитания и кормам. Однако и в этом случае непреодолимых трудностей, по-видимому, нет. Например, в разведении некоторых моллюсков уже найдены искусственные среды, где успешно идёт метаморфоз гложидиев жемчужницы, который в природе происходит в жабрах некоторых видов лососевых рыб (стадия паразитирования). Искусственные питательные среды разрабатываются и для насекомых.

Общим в выращивании молодых животных в искусственных условиях является необходимость строгого и регулярного контроля за их ростом и развитием. Для этого производятся измерения и взвешивания, наблюдения за пропорциональностью роста, появлением тех или иных морфообразований, ходом линек, ростом пера или шерсти, развитием иммунобиологических показателей. Полученные данные сравнивают с аналогичными параметрами в естественных условиях (если имеются такие наблюдения) или разрабатываются специально, как это сделано для не-

которых видов дичи в ЦНИЛ, которые с успехом использовались при разведении дроф, стрепетов, журавлей, хищных птиц.

В заключение зооветеринарного раздела технологии искусственного разведения животных необходимо затронуть ветеринарные аспекты. Дикие животные, попав в неволю, испытывая стресс, оказавшись в условиях скученности, на искусственных рационах, в большей мере подвержены возникновению заболеваний (как незаразных так и заразных). Соблюдая зоогигиенические требования содержания и кормления, реально сократить возможности их возникновения и распространения, однако исключить их полностью вряд ли возможно. Поэтому изучение, профилактика и борьба с заболеваниями должна постоянно быть в поле зрения исследователей. У многих видов животных в неволе заболевания имеют выраженную специфику (течение заболеваний, патолого-анатомическая картина, профилактика и лечение). Разработанные мероприятия для сельскохозяйственных и домашних животных не всегда приемлемы для диких. Это относится ко всем без исключения таксономическим рангам животных, независимо от того, на какой ступени зоокультуры они находятся.

БИОТЕХНИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ. Если зооветеринарный раздел выполняется в неволе, то биотехнический плацдармом своего воплощения имеет главным образом естественную среду, за исключением направленного выращивания, которое может начинаться ещё в неволе. Биотехнический раздел необходим направлениям зоокультуры, связанным с репатриацией выращенных в неволе животных в природную среду. В остальных направлениях зоокультуры, не преследующих целей сохранения всех поведенческих реакций, свойственных диким животным, а призван обеспечивать улучшение кормовых и защитных условий при пастбищном животноводстве.

Для того чтобы воспитать молодняк, выращенный в неволе, с ДИКИМ СТЕРЕОТИПОМ ПОВЕДЕНИЯ, нередко приходится прибегать к особым приёмам выращивания его, т.е. в рамках первого раздела зоокультуры - зооветеринарного. Необходимо до минимума ограничивать контакт молодняка с человеком, что довольно сложно в условиях искусственного его выращивания без родителей. Молодняк в первые дни жизни обладает свойством импринтинга (см. тему 6). Запечатление происходит не только визуальное, но и акустическое.

Воспитание дикого стереотипа поведения осуществляют и в природной среде. При этом используют несколько методов: приемных родителей, усыновления, смешанных пар, одичания. Самым массовым является последний - одичание молодняка, выращенного до определённого возраста в неволе. Он широко используется в дичеразведении, в восстановлении популяций редких видов, в марикультуре.

Метод смешанных пар заключается в том, что самок, выращенных в неволе, часто лишенных способности к полету (купированы фаланги на одном из крыльев или с отстриженными маховыми перьями на одном из крыльев) высаживают перед наступлением периода размножения в загон (не перекрытый сверху сеткой), выстроенный в местах обитания интродуцируемого вида. К выведенным в неволе птицам прилетают дикие самцы, спариваются с ними и выводят потомство. Происходит «прилитие» дикой крови. С приобретением способности к полёту молодняк перелетает через стенку сетчатого загона, привыкая к самостоятельной жизни на воле. Этот метод хорошо зарекомендовал себя в работах с филином в Швеции, с индейкой в США.

Метод одичания широко применяется при репатриации многих видов животных, выращенных в неволе: рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих. Нередко группу птиц, готовую к репатриации, ещё в питомнике

(дичеферме) тренируют реагировать на опасность. Над вольтерами, в которых содержатся такие группы, по специально натянутым проволокам пускают силуэты хищных птиц, пугают собаками, имитируют нападение койотов, людей с ружьем, нередко сопровождая демонстрации криками бедствия соответствующего вида птиц.

Метод одичания широко используется при репатриации выводковых птиц, у которых птенцы с первого дня жизни самостоятельно передвигаются, едят, пьют воду и пр.: фазаны, куропатки, кеклики, краквы и др. Он оказался, приемлем и для птенцовых птиц. Это было показано в работах по выпуску соколов в США, под руководством профессора Корнельского университета, его студентами. Подросших, но не импринтированных на человека соколят помещали в ящики-гнезда, установленные на скалах и на построенных для этого вышках, на побережье Атлантического океана, где проходит интенсивный осенний пролёт куликов и в Скалистых горах, где когда-то гнездились сапсаны. Выбирали места достаточно уединённые. Из ящика-гнезда открывалась панорама местности, где птенцам предстояло жить. Соколов помещали в ящики-гнезда хорошо оперёнными, готовыми через несколько дней к самостоятельным полётам. Птенцов до этого кормили, но так, чтобы они не видели человека. Кормом служили в основном те же виды птиц, которых они видели из своих «гнезд». После вылета из них птицы начинали самостоятельно добывать корм уже знакомый им. В течение нескольких лет таким способом интродуцировали ежегодно около 200 сапсанов, выращенных в питомниках. После достижения птицами половой зрелости, после регулярных отлётов на места зимовок и возвращения к местам выпуска, сапсаны начали гнездиться как на скалах, так и на искусственно сооруженных здесь вышках.

ВОЗРАСТ ДЛ Я УСПЕШНОЙ ИНТРОДУКЦИИ

МОЛОДНЯКА у разных видов не одинаков. Вообще, чем в более раннем возрасте производят выпуск, тем быстрее и эффективнее проходит адаптация молодняка к условиям естественной среды. Однако, молодые животные должны быть достаточно развитыми и сформировавшимися для самостоятельной жизни. Фазанята в возрасте 45 дней уже достаточно развиты и в южных широтах (Италия, юг Франции, Болгария), будучи выпущенными, быстро дичают. В странах с прохладным климатом (Польша, Германия, Россия) интродукцию проводят в 90-дневном возрасте, а в северных районах (Финляндия) ещё позднее. Каждые лишние сутки выращивания молодняка на дичеферме увеличивает его себестоимость. Серые куропатки взрослеют позже и их выпускают в возрасте 90-180 дней, несмотря на то, что длительное пребывание птенцов в неволе способствует их большому привыканию к человеку. Молодняк крякв обычно интродуцируют в охотничьи угодья в возрасте 24-30 дней, когда у них хорошо функционирует копчиковая железа и терморегуляция, хотя он не способен к полёту («хлопунцы»). Такие выпуски утят бывают эффективными, если ещё на дичеферме использовали методы направленного воспитания.

В процессе роста птенцов наблюдаются моменты, когда ещё вчера ручные птенцы начинают избегать хорошо знакомого им человека. У глухарей это отмечено в 45-50-дневном возрасте, у джексов в том же возрасте. По-видимому, в такой период рациональнее всего интродуцировать молодняка в природную среду для одичания.

Молодняк млекопитающих ещё труднее интродуцировать в природную среду, т.к. в формировании их поведения в природе большую роль играют родители, не только защищая их от врагов и опасностей, но и обучая их добывать корм, адекватно реагировать на неблагоприятные ситуации. После публикаций исследований ряда классических этоло-

гов интродукция выращенного в неволе молодняка зверей представлялась практически невозможной. Однако последующие эксперименты показали, что и молодняк млекопитающих может дичать, если предпринимаются специальные методы его обучения в природной среде.

Важным этапом биотехнического раздела является **ВЫБОР ТЕРРИТОРИИ ДЛЯ РЕПАТРИАЦИИ**. Это должен быть участок, отвечающий природным особенностям местообитания вида (подвида, популяции). Как правило, таким требованиям отвечают территории в пределах естественных ареалов, не затронутые существенными антропогенными преобразованиями. В то же время, агроландшафты порой создают благоприятные условия для существования некоторых видов (фазаны, серые куропатки, кеклики и др.) далеко за границами естественных ареалов. Если интродукция производится в пределах ареала, очень важно, чтобы выпускаемый молодняк соответствовал по своему генетическому статусу аборигенной популяции. Территория для интродукции должна достаточно хорошо охраняться и быть удалённой от населённых пунктов и магистральных дорог. Иногда делаются исключения из этих правил при создании городских и пригородных искусственных популяций.

ТЕХНИКА ВЫПУСКА весьма разнообразна и зависит от вида интродуцентов и целей выпуска. Выпуски из транспортных клеток (садков) на полную свободу, как правило, приводят к массовой гибели животных. Выращенные в питомнике, они должны иметь время для привыкания к новой обстановке пункта выпуска. В противном случае стресс и стремление попасть в привычную обстановку питомника (хоминг) приводит к широкому расселению их от места выпуска, что делает невозможным их охрану и уход, столь необходимые им в первые дни самостоятельной жизни на воле. Выпуск из адаптационной вольеры (загона)

через 7-12 дней пребывания в ней приводит к меньшему рассредоточению интродуцентов. При выпусках фазанов используют временные вольеры, выстроенные в пункте выпуска, используя их для передержки завезённого сюда молодняка. Иногда к этой вольере пристраивают загон со стенками до 3 метров. После предварительной передержки, в этот загон партиями выпускают фазанят из вольеры. Хорошо развитые фазанята, способные взлетать и преодолеть 3-метровую стенку загона, самостоятельно покидают его; более слабые остаются внутри ещё на некоторое время, пока «не сдадут экзамен на право самостоятельной жизни» - не перелетят 3-метровой изгороди. После того, как часть наиболее развитых фазанов вылетела из загона, туда выпускают следующую группу фазанят из вольеры. Так повторяют до полного разлета фазанят. При этом важно еще и то, что остающиеся в вольере и загоне птицы привлекают вылетевших птиц, не давая им рассредотачиваться по угольям. Фазанят в вольере и загоне подкармливают вначале теми же кормами, что давали им на ферме, постепенно приучая к естественным, имеющимся в вольере и загоне. Вокруг пункта выпуска устраивают искусственную подкормку, которой выпущенные фазаны вначале охотно пользуются. С помощью адаптационной вольеры, в которой молодняку дают возможность «осмотреться» в угольях после фермы, выпускают крякв, серых куропаток, кекликов. Как уже описывалось, молодых соколов в возрасте, близком к вылету из гнезда, помещают в искусственные гнёзда-ящики на скалах или вышках. Гнёзда-ящики с трёх сторон закрыты непрозрачными стенками, исключаяющими визуальный контакт с человеком, кормящим их. Птенцы могут видеть только панораму места выпуска, птиц и зверей, обитающих здесь, которых человек, не показываясь птенцам, давал им в качестве корма. После вылета из гнезда соколы начинали самостоятельно добывать корм (тех же животных, которы-

ми их кормили в последнее время), некоторые птенцы возвращались в гнездо, где их какое-то время продолжали подкармливать. Вскоре все они покидали гнездо-домик и начинали вести самостоятельную жизнь. Если предоставляется возможность, выпуск молодняка в природу осуществляют методами с помощью приёмных родителей или смешанных пар, описанными выше.

Копытных животных интродуцируют из адаптационных загонов. Стадных выпускают на свободу, когда образуется группа, которая по своей половозрастной структуре соответствует природной. В адаптационных загонах животных постепенно приучают к естественным кормам, заменяя ими те, к которым они привыкли в питомнике. При такой системе выпуска на свободу животные держатся близ адаптационных сооружений, постепенно осваивая окружающие угодья. В этом проявляется хоминг, что позволяет, в случае необходимости, устраивать им подкормку.

ПОДГОТОВКА УГОДИЙ К ИНТРОДУКЦИИ заключается в заблаговременном сокращении численности потенциальных врагов, улучшении кормовой базы (посадка и посев кормовых растений), создание искусственных водопоев и проведение других биотехнических мероприятий. Такую заботу об интродуцентах осуществляют постоянно до их натурализации или до окончания хозяйственного использования.

ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ РАЗДЕЛ призван решать организационно-экономические вопросы искусственного разведения животных. Он присущ всем ступеням и всем направлениям зоокультуры. В сельскохозяйственном производстве он распадается на ряд теперь самостоятельных отраслей. Ведь важно не только получить исходное сырьё (мясо, молоко, шерсть, мех, лекарственное сырьё и т.п.), но переработать его, сохранить, придать ему товарный вид, доставить до потребителя, реализовать. Без целостной,

сбалансированной системы, экономически оправданной, простое производство сырья бессмысленно! Получение продуктов питания, технического и лекарственного сырья, обеспечение исследовательских и лабораторных работ, получение ветеринарно-медицинских препаратов, борьба с вредителями или удовлетворение эстетических запросов - всё это требует определенных, и не малых, экономических затрат, возмещение которых обеспечивается реализацией конечной продукции, имеющей хозяйственный спрос в обществе. В настоящее время разные направления зоокультуры оказываются в этом аспекте не в одинаковом положении: наименьший «спрос» имеет природоохранное направление (разведение диких животных для поддержания малочисленных, восстановления утраченных и создания новых популяций), т.к. оно не сулит быстрого экономического эффекта. Существует целый ряд государственных и международных программ (проектов), предусматривающих использование зоокультуры для их реализации, которые финансируются за счёт средств специальных фондов и личных пожертвований. Однако, масштабов этого финансового обеспечения далеко недостаточно для реализации всех реальных возможностей в природоохранном направлении, а также для широкомасштабных исследований в области зоокультуры.

Интродуцированные животные, выращенные в неволе, нуждаются в охране и проведении биотехнических мероприятий в местах выпуска, что требует дополнительных затрат сил и средств. Искусственное дичеразведение и аквакультура вызывают необходимость совершенствования, разработки и внедрения в производство новых способов и технологий эффективного хозяйственного использования, а стало быть и специальных разносторонних исследований. «Потребитель» зоокультуры, зачастую, никак не связан с его «производителем». Наиболее стройные отно-

шения в этом плане сложились в животноводстве, где достаточно хорошо разработан хозяйственный раздел: убой, первичная обработка продукции, её переработка, хранение, доставка потребителю. Неплохо обстоят дела в рыбозаводстве, однако и здесь марикультура в СНГ развита недостаточно, хотя по утверждению специалистов значительная часть современных эксплуатируемых популяций каспийских осетровых, балтийских и тихоокеанских лососевых рыб имеет заводское происхождение. К сожалению, экологическая эффективность зоокультуры до сих пор не оценивается в денежном выражении и в хозяйственно-экономических расчётах пока не находит отражения.

Разработка эффективных технологий зоокультуры в современных условиях требует интеграции усилий специалистов самых разных профилей, которые «варятся» в собственных узких отраслях хозяйственной деятельности, где они достигают огромных результатов, но не имеют повода применять свои знания в других направлениях зоокультуры.

7. ЗООКУЛЬТУРА И ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Возрастающими темпами сокращается численность многих биологических видов, а некоторые из них уже стали настолько малочисленными, что их относят к видам, находящимся на грани исчезновения. По некоторым оценкам, ежегодно безвозвратно исчезает на Земле более 300 видов животных, из них 2-3 вида птиц и млекопитающих, и в ближайшее 100-летие количество ныне существующих видов животных на нашей планете может сократиться на 25 %. Чем это грозит человечеству, его цивилизации?

До 1600 г. не существовало научных описаний, подтвержденных фактически (шкуры, черепа), даже в отноше-

нии зверей и птиц, которые уже были известны лучше других таксономических групп животных. Именно 1600 г. стал точкой отсчета в печальной летописи исчезнувших видов животных.

Участи вымирания избежали некоторые виды, которые удалось поместить в зоопарки и питомники. Среди них такие крупные млекопитающие, как олень Давида, лошадь Пржевальского, белый орикс, бизон, зубр, из птиц - гавайская казарка, лайсанский чирок, лебедь-трубач, американский сокол-сапсан, а также ряд видов амфибий, рептилий, о чем подробно написано в Теме 4.

Проблема сохранения биологического разнообразия, наряду с другими глобальными кризисными экологическими ситуациями, поставили ее на повестку дня XXI в., которая обсуждалась на Конференции ООН в 1992 г. в Рио-де-Жанейро. На этой конференции присутствовали делегации 179 государств мира, в составе которых были политики, ученые, представители природоохранной ответственности. Была принята Конвенция о биологическом разнообразии, в которой воплощены основные концептуальные положения Всемирной стратегии сохранения биоразнообразия. В ней предусмотрены меры, обеспечивающие сохранение всех ныне существующих биологических видов на Земле (животных, растений, грибов и прокариот). А не значит ли это, что современное общество пытается приостановить естественный ход эволюционных процессов на планете? Конечно же нет! Законы ПРИРОДЫ отменить невозможно! А вот максимально учитывать их в своей повседневной деятельности человечество ОБЯЗАНО, если хочет сохраниться на Земле. Конвенция о биологическом разнообразии предусматривает меры, которые человеческое общество на современном этапе своего развития в состоянии предпринимать, чтобы приостановить, компенсировать, а, в ряде случаев, и восстановить потери биологи-

ческого разнообразия, которые происходят в результате антропогенного воздействия на биосферу.

Главной задачей признаны усилия человечества, направленные на сохранение биологического разнообразия в природной среде («in situ»), т.к. только в этом случае проявятся взаимосвязи между живыми организмами и неживой природой, которые и поддерживают гомеостаз экосистем и биосферы в целом. Чтобы живые организмы смогли бы продолжать существовать на исконной территории, необходимо предпринимать усилия по сохранению всего комплекса условий обитания, эволюционно сложившегося в их местообитаниях. Это основное и главное условие сохранения биоразнообразия «in situ».

Поскольку большинство экосистем уже нарушены деятельностью человека, необходимо предпринимать усилия по восстановлению таких экосистем или хотя бы устранению и ослаблению отрицательно воздействующих факторов, вносимых человеком, влекущих за собой гибель или сокращение численности биологических видов.

Одним из действенных направлений деятельности человечества для поддержания малочисленных, восстановления утраченных и создания новых популяций в экосистемах, где сложились условия для их существования, признано сохранение биоразнообразия - «ex situ» - содержание и разведение биологических видов в искусственных условиях. Однако, «ex situ» рассматривается не как самоцель. Конечной задачей этого приема сохранения биоразнообразия является внедрение (репатриация, реинтродукция) живых организмов, полученных «ex situ» в природные экосистемы для дальнейшего их существования «in situ». Только в этом случае, став членами биоценозов, они смогут выполнять свои функции в экосистемах и вносить свой вклад в поддержание гомеостаза биосферы.

Для того чтобы начать разведение любого вида «ex

situ» необходимо изъять живой организм из природной популяции. К сожалению, не всегда люди своевременно могли сделать это (уже исчезнувшие виды, которые могли бы быть спасены в зоокультуре, стать объектами массового разведения для хозяйственного использования).

Сохранению и разведению живых организмов «ex situ» в Конвекции о биологическом разнообразии придается большое значение. В искусственных условиях, прежде всего, удалось сохранить генофонд многих животных, как в «Ноевом Ковчеге» и при наступлении определенных социально-экономических, организационных условий, с развитием научно-технических возможностей, осуществлять реализацию и большинство зоопарков имеет ограниченную территорию. Основная их задача - просветительная. Поэтому зоопарки стремятся экспонировать как можно большее количество видов животных из разных частей света, а для разведения необходимо иметь относительно большие группы одного и того же вида, чему препятствуют ограниченность территории, недостаток материально-технических и экономических возможностей. В последние годы многие зоопарки в своем составе имеют специализированные питомники, где разводят главным образом редкие виды. По такому пути пошел и Московский зоопарк, организовав в Подмосковье (Волоколамский район) специализированный зоопитомник, в котором предполагают разводить редкие виды зверей и птиц. В то же время, некрупные животные (рыбы, амфибии, рептилии и некоторые беспозвоночные), которым легче в условиях зоопарка создавать условия для размножения и не требуется больших про-странств, успешно разводятся даже в небольших зоопарках, разрабатываются технологии содержания, кормления, разведения, изучаются заболевания и пути их предотвращения и лечения. Иногда удается развести такое количество, которое достаточно для репатриации в при-

родную среду.

Несмотря на то, что большинство зоопарков не имеет необходимых материально-технических возможностей массового разведения, достаточных для работ по репатриации, особенно крупных животных, роль зоопарков как хранителей генофонда чрезвычайно важна. Помимо того, что зоопарки - это «Ноевы Ковчег», здесь реально изучать такие особенности биологии, которые в природе изучить очень трудно, а порой просто невозможно. А именно эти детали необходимы для разработки технологий массового разведения животных, обеспечивающих программы по их репатриации. Созданы международные организации и ассоциации, с помощью которых по племенным книгам осуществляются подбор пар для размножения и временный обмен животными, позволяющий избегать имбредной депрессии. Именно в зоопарках получают первые научные данные и обоснованные сведения о необходимых условиях для размножения животных в неволе и доказательства возможного размножения их в искусственных условиях.

Роль «Ноева Ковчег», наряду с зоопарками и зоопитомниками, в современных условиях могут выполнять и КРИОБАНКИ. Широкое использование криоконсервированного генома животных также предусматривается Конвенцией о биологическом разнообразии.

Впервые идею криоконсервации генома диких животных, как способ длительного его сохранения, высказал Борис Николаевич Вепринцев в 1976 г. Уже через 2 года (в 1978 г.) на XIV сессии Генеральной Ассамблеи МСОП, проходившей в Ашхабаде и приуроченной к выходу в свет Красной книги СССР, по резолюции МСОП была создана рабочая группа криоконсервации генома и Б.Н. Вепринцев более 10 лет был ее бессменным председателем. По его инициативе ежегодно в Пушино (Московская область) проходили совещания на тему криоконсервации генома

диких и домашних животных, по материалам которых издавались информационные материалы и сборники научных статей.

В настоящее время с помощью криоконсервации удается сохранять в течение многих лет и десятилетий сперму, яйцеклетки некоторых млекопитающих и даже яичники (мышь, дрозофила), зиготы и зародыши. После оттаивания сперматозоиды сохраняют способность оплодотворения, замороженные зародыши после оттаивания и имплантации в матку «приемных матерей» продолжают развитие у КРС, овец, коз, кроликов, крыс и мышей.

Преимущество криобанков заключается в том, что хранить геном (генетическую информацию) возможно неопределенно длительное время даже после гибели животного-донора. Криоконсервированный геном легко перевозить на большие расстояния (вместо перевозки живых животных). Криоконсервированный геном не требует череды поколений, как живые животные в зоопарках и питомниках, где есть опасность проявления инбредной депрессии и обеднения генетического разнообразия.

Как уже было указано, криоконсервация генома уже нашла широкое применение в животноводстве в селекционной работе. Большие перспективы открываются в сохранении многих пород одомашненных животных, ставших редкими.

Для лабораторных исследований выведено много линий мышей, крыс и др. животных, обладающих уникальными особенностями, необходимыми для специальных исследований: иммунных, инбредных, с определенными генетическими пороками и т.п. Сохранять в поколениях такие особенности для дальнейших, возможно длительных исследований, накладно, да и не всегда возможно. Законсервировать же их геном путем замораживания вполне реально.

При разведении в питомниках диких животных, предназначенных для репатриации, очень важно иметь эталоны из природных популяций, которыми являются МУЗЕЙНЫЕ ЭКСПОНАТЫ: черепа, шкуры, яйца, внутренние органы и т.п. К сожалению, в коллекциях большинства зоологических музеев, нет записей голосов животных (фонотек), которые тоже смогли бы сослужить эталонную службу и быть использованы для акустического стимулирования размножения в неволе. Такое же значение имеют фотоматериалы, которые, если и хранятся в музеях, то, главным образом, для формирования экспозиций или издания буклетов, альбомов, книг и т.п. Что же касается киноматериалов, на которых зафиксированы многие этологические характеристики диких животных в естественной среде, а также естественные биотопы различных популяций, то подобных систематизированных коллекций практически нет ни в одном музее России, хотя и кино- и фотодокументы, которые могли бы быть чрезвычайно полезными для разведения животных в неволе и особенно для репатриации их, появляются сейчас в изобилии. Фонотеки, фототеки и кинотеки в музеях тоже должны рассматриваться как меры, способствующие сохранению биоразнообразия, а, значит, и имеющие отношение к реализации Конвенции.

Конвенция о биологическом разнообразии относится ко всем четырем ступеням зоокультуры: как документ, регламентирующий использование животного мира - к первой ступени, сохранение и улучшение условий обитания диких животных - ко второй ступени, разведение диких животных в неволе и выпуск их в природоохранных целях или для увеличения ресурсов эксплуатируемых популяций - к третьей, сохранение пород домашних животных - к четвертой ступени зоокультуры.

8. ПЕРСПЕКТИВЫ И ЗАДАЧИ ЗООКУЛЬТУРЫ

Есть все основания считать, что зоокультура в полной мере начнет реализовываться в XXI веке. Дальнейшее обострение в экологических кризисных ситуаций на планете, связанных с необходимостью принятия мер по охране природы и окружающей человека среды, продовольственной проблемой, борьбой с загрязнениями и, в какой-то мере, с энергетическими проблемами, безусловно приведет к интенсификации работ по развитию зоокультуры на всех ступенях. В современных экологических условиях все ныне обитающие на Земле животные нуждаются в большей или меньшей степени в целенаправленной заботе человечества, будь то зоокультура в широком смысле (первая и вторая ступени), и, особенно, собственно зоокультура (третья и четвертая ступени).

ПРИРОДООХРАННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ зоокультуры будет развиваться на всех ее ступенях. Будут совершенствоваться законодательная (региональная и международная) база охраны природы и окружающей среды (в т.ч. и животного мира), что усилит меры по регламентации влияния на животный мир (первая ступень зоокультуры). Углубление научных знаний позволит разрабатывать новые и совершенствовать существующие меры мелиорации среды обитания животных, обеспечивающие сохранение видов и их популяций, способствующие реализации их биотического потенциала в природной среде (вторая ступень зоокультуры). По-видимому, часть таких мер войдет в законы и подзаконные акты и станет регламентирующими условиями в сфере природопользования.

Развитие зоокультуры природоохранного направления, связанного с разведением животных в неволе для последующей репатриации их в природную среду (третья ступень зоокультуры) - «ex situ», как показал мировой

опыт, оказалось эффективной мерой спасения многих видов животных от вымирания. Численность многих из них удалось восстановить и увеличить, что позволяет эксплуатировать такие восстановленные и вновь созданные популяции (фазан, канадская казарка, зубр, бобр и др.). Некоторые виды, которые удалось сохранить «ex-situ» предстоит реакклиматизировать, и, в перспективе, станет возможной их эксплуатация (ограниченная, строго регламентированная, выборочная и т.п.). К последним прежде всего относятся олень Давида и лошадь Пржевальского. Зоокультура редких видов животных позволила восстановить и поддерживать на достаточном для эксплуатации уровне природные популяции: джека в некоторых охотничьих угодьях Аравийского полуострова, лососевых, осетровых и ряд других видов рыб (по сведениям ученых, 90 % популяций имеют заводское происхождение). Таким образом, зоокультура третьей ступени имеет и природоохранное, и хозяйственное (продовольственное) значение.

Современные экологические условия, быстро ухудшающиеся в связи с антропогенными преобразованиями территорий, приводят к тому, что многочисленные еще сегодня популяции некоторых животных, завтра могут оказаться в разряде редких или даже исчезающих. В связи с этим, необходимо разрабатывать технологии искусственного разведения всех ныне существующих видов, что вряд ли выполнимо, но к чему все-таки следует стремиться. На сегодня приоритетными должны стать исследования по разработке технологий искусственного разведения уже общепризнанных редких и находящихся на грани исчезновения видов животных, занесенных в национальные красные книги и Красную книгу МСОП.

Безусловно, важной задачей, которая должна быть реализована в XXI веке, является создание сети криобанков, в которых могли бы храниться геномы возможно

большого количества ныне живущих видов и подвидов животных. Не менее важным является развитие сети питомников и зоопарков по разведению диких животных и расширение исследовательских работ по разработкам технологий содержания, кормления и разведения, болезням, их профилактике и лечению диких животных в неволе.

Очень важным представляется разработка научно обоснованных стратегий и конкретных повидовых программ (проектов) сохранения популяций, в которых должны быть определены реальные пути достижения поставленных целей с указанием оптимальных вариантов использования разных ступеней зоокультуры, а также материальных затрат и источников финансирования.

ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЕ (хозяйственное)
НАПРАВЛЕНИЕ в значительной степени взаимосвязано с природоохранным. В Конвенции о биологическом разнообразии предусматривается принятие мер по отношению ко всем видам животных, включая и эксплуатируемые популяции. Именно последние обеспечивают решение продовольственной проблемы, получение технического, лекарственного сырья. На первом месте в решении продовольственной проблемы в большинстве стран стоит животноводство - разведение domesticiрованных животных. Приближается к нему по значимости прудовое рыборазведение (его часто уже относят к сельхозпроизводству). Далее следует такое направление зоокультуры как марикультура (разведение морских видов рыб и беспозвоночных). В последние годы широких масштабов достигло дичное ранчо (разведение в неволе и полувольных условиях диких животных). В меньшей степени, чем прежде, участвует в поставке продовольствия населению охотничье хозяйство, в котором все чаще используется зоокультура (искусственное дичеразведение).

Какая-то доля продовольствия поступает от зоокуль-

туры, где основной задачей является получение технического сырья (зоокультура крокодилов, звероводство, страусоводство и пр.).

В решении продовольственной проблемы (обеспечении человечества белком животного происхождения) принадлежит животноводству и зоокультуре животных. За последнее столетие зоокультура животных значительно расширила видовой состав, как за счет вовлечения в нее диких животных, так (в меньшей степени) и за счет domestikации новых видов: японского домашнего перепела и страуса, а также, выведения новых пород рыб, включая и гибридные формы. Такие объекты пушного звероводства как нутрия, сурки, бобр обладают вполне съедобным мясом (на мясо нутрии в России разработаны ГОСТ и технические условия). Перспективными видами являются лось и антилопа канна, уже введенные в зоокультуру, но еще не domestikцированные.

Зубр уже введен в зоокультуру, с помощью, которой он оказался спасенным от вымирания. Численность его в естественной среде обитания восстанавливается. Однако, зубр является видом, перспективным для использования его генофонда в селекционной работе с крупным рогатым скотом. Гибриды между зубром и КРС плодовиты, имеют большую массу тела (высокую мясную продуктивность) устойчивы ко многим заболеваниям. В перспективе, вероятно, зубра можно использовать в селекционных работах при выведении новых пород КРС.

В 70-80-х годах XX столетия Новосибирским отделением АН СССР по инициативе акад. Д.К. Беляева начали создавать «вторую Аскания-Нова» на Алтае (близ Черги), где предполагалось собрать разных диких животных и породы домашних животных для использования генофонда первых в селекционной работе со вторыми и исследования по domestikации. Именно с этой целью сюда были завезе-

ны зубры, а также большое количество диких и домашних животных. После смерти Д.К. Беляева исследования эти в значительной степени инактивировались.

Вообще, и Аскания-Нова создавалась Э. Фальц-Фейном не только как «остров в степи» и зоопарк под открытым небом, но и как центр по зоокультуре диких животных и их domestикации. После революции на базе Аскания-Нова был организован Институт животноводства, существующий и ныне, в котором продолжались исследования по использованию генофонда диких животных в селекционной работе. Академиком М.Ф. Ивановым здесь была выведена новая порода тонкорунных овец, адаптированная к каменистым пастбищам путем гибридизации равнинной тонкорунной породы овец с диким архаром - архаро-меринос - порода, которая сейчас широко распространена в Казахстане и Средней Азии.

В процессе целенаправленной длительной селекционной работы многие породы домашних животных, приобретаемая полезные (для хозяйства, для человека) качества, утрачивают некоторые необходимые генетически обусловленные свойства, например, резистентность, иммунно-биологические особенности, свойственные исходным (предковым) формам. Привлечение и использование генетических особенностей диких животных в дальнейшей селекционной работе весьма перспективно для сельхозпроизводства. Представляется перспективной domestикация некоторых видов уже введенных в зоокультуру третьей ступени. Для Африки к таким видам можно отнести беломордого бабула и спринбока. Учитывая уже сложившиеся традиции в Западной Африке, биологи наметили еще 2 вида крупных растительноядных диких животных, как кандидатов для domestикации. Это гигантская хомяковидная крыса, весом около 1 кг, способная при случае питаться отбросами, рождающая обычно трех детенышей, и тростниковая крыса,

имеющая массу тела до 4,8 кг, но, нуждающаяся в более специализированной диете, состоящей из стеблей травянистых растений, и обладающая низким репродуктивным потенциалом (1 детеныш в помете). Большие резервы в увеличении продовольствия таятся в аквакультуре и марикультуре, которые уже сейчас дают более половины потребляемого продовольствия некоторых стран.

Техническое и лекарственное сырье, в основном, дает сельхозпроизводство: кожа, шерсть, мех, шелк, воск, желчь, гормоны и др. Зоокультура третьей ступени тоже дает почти те же виды сырья для легкой и фармацевтической промышленности, как и охотничий, и рыбный промыслы. В перспективе, по-видимому, в ближайшее время в прудовом рыборазведении появятся новые объекты, в т.ч. и доместифицированные, и гибридные формы. То же, наверняка, произойдет и в марикультуре.

В качестве лабораторных животных, наряду с традиционными видами, все чаще используют диких животных, некоторых из которых вводят в зоокультуру. Медики в США обнаружили сходство некоторых иммунологических показателей между организмом человека и американскими видами сурков. Безусловный общебиологический и медицинский интерес представляют физиологические процессы в организмах диких животных, связанные с длительной голодовкой, безводной диетой, спячкой и т.п., изучение которых возможно только в лабораторных условиях. Многие виды человекообразных обезьян, столь важные в медицинских исследованиях, только еще вводятся в зоокультуру, которую возможно использовать и в природоохранных целях.

Все большее и большее количество людей, стремясь быть ближе к природе, заводят в своих жилищах разных животных. Если еще недавно их круг ограничивался одомашненными животными (кошки, собаки, белые мыши и

крысы, кролики и др.), певчими птицами и аквариумными рыбками, то теперь очень часто пытаются содержать в домашних условиях диких животных, даже ядовитых членистоногих, амфибий, рептилий, опасных хищных млекопитающих, приматов. По-видимому, в перспективе такая тенденция сохранится.

Зоокультура животных помогает решать проблему утилизации хозяйственных отходов, являющихся загрязнителями окружающей среды, например, зоокультура земляных червей и комнатной мухи, которые не только перерабатывают навоз и другие органические соединения в ценное удобрение, но дают кормовой белок животного происхождения, столь необходимый в современном животноводстве. Ведутся поиски других животных-деструкторов для введения их в зоокультуру.

Уже широко используются возможности получения энергетических ресурсов в виде биогаза, получаемого за счет разложения органических отходов, деструкторами которых являются, в основном, бактерии, но, также, и некоторые одноклеточные животные. Только в Китае функционирует более 7 млн. биогазовых установок, позволяющих получать метан и другие горючие газы, в какой-то, пусть пока в малой, степени восполняя дефицит энергоресурсов.

Животные, выведенные в зоокультуре, обладают особыми свойствами, позволяющими им натурализоваться в условиях, значительно отличных от типичных местообитаний вольноживущих популяций того же вида. Фазаны - обитатели центральных районов Азии, широко распространены сейчас на всех континентах, кроме Антарктиды, благодаря их зоокультуре. Отсутствие у молодняка, выращенного в неволе, таких же, порой чрезвычайно консервативных, требований к биотопам, как у взрослых особей, позволяет надеяться, что его легче окажется вселять в агроландшафты, реализуя повидовые программы, основан-

ные на теории охраны животного мира. Животных из питомников возможно интродуцировать в восстановленные местообитания, в природные парки, где реально поддерживать желаемую их численность искусственным путем даже при низком уровне естественной репродукции (проводить периодические выпуски на волю), восстанавливать утраченное биоразнообразие на заповедных территориях.

В перспективе, роль зоопарков и специализированных питомников будет возрастать. Зоопарки являются учреждениями, в которых впервые апробируются условия, необходимые для содержания, кормления, разведения и сохранения здоровья диких животных (т.е., зооветеринарные основы зоокультуры вида). Для многих видов они являлись последним пристанищем для выживания на Земле. Развитие научных исследований в зоопарках и зоосадах создаёт научные основы для появления специализированных питомников для массового разведения определенного вида (группы видов) животных и разработки специальных программ (проектов) по репатриации животных в природную среду, для поддержания малочисленных, восстановления утраченных и создания новых популяций животных «in situ». На базе многих зоопарков ведутся работы по гибридизации видов и подвидов животных, что, помимо чисто научных проблем, имеет и практическое значение для domestikации и выведения новых пород сельскохозяйственных животных.

Примерные вопросы к зачету

1. Что такое зоокультура?
2. История разведения диких животных в неволе.
3. Ступени зоокультуры: domestикация, полувольное разведение, разведение в искусственных условиях.
4. Направления использования зоокультуры в современном обществе: ресурспроизводящее, лабораторно – исследовательское, просветительское, эстетическое, природоохранное.
5. Введение в зоокультуру новых видов животных исходя из разнообразия потребностей современного общества.
6. Основные разделы работ в зоокультуре: зоотехнический, биотехнологический, хозяйственный.
7. Биологические особенности видов животных, их влияние на специфика работ по зоокультуре.
8. Зоокультура в системе современного природопользования и охраны природы.
9. Роль разведения в неволе и интродукции диких животных в системе мер по сохранению биологического разнообразия земли.
10. Значение зоопарков в решении проблем сохранения биоразнообразия и зоокультуры.
11. Сохранение генетического разнообразия пород сельскохозяйственных, домашних и лабораторных животных.
12. Емкость территории (среды обитания).
13. Влияние абиотических, биотических и антропогенных факторов на емкость территории и её влияние на численность популяции.
14. Круглогодичная и сезонная емкость территории.
15. Возможность зоокультуры для «заполнения» сезонной территории.
16. Зоокультура беспозвоночных животных.
17. Зоокультура позвоночных животных.

18. Хозяйственное и природоохранное значение зоокультуры.
19. Значение зоокультуры в сельском хозяйстве.
20. Значение зоокультуры в рыбном и охотничьем хозяйстве.
21. Значение зоокультуры в охране животного мира земли.
22. Зоокультура в борьбе с вредителями сельского и лесного хозяйства.
23. Зоокультура и проблема утилизации отходов сельхозпроизводства и в почвообразовании.
24. Проблемы численности разводимой в неволе группы животных.
25. Эффективная численность. Инбредная депрессия.
26. Утрата генетического разнообразия в замкнутой популяции и её последствия.
27. Зоокультура вида и проблемы сохранения генетических особенностей природных популяций.
28. Ветеринарные и зоогигиенические аспекты интродукции животных, выращенных в неволе.
29. Динамика численности, зависящая и независящая от плотности популяции факторов среды на численность популяции.
30. Антропогенные преобразования, их влияние на среду обитания и на жизненные циклы популяций животных.
31. Классификация антропогенных факторов и возможности ослабления и компенсаций их отрицательных воздействий.
32. Зоокультура вида и проблемы сохранения генетических особенностей природных популяций.
33. Ветеринарные и зоогигиенические аспекты интродукции животных, выращиваемых в неволе.
34. Специфика зооветеринарных работ с дикими животными.

35. Конвенция о сохранении биологического разнообразия, её содержания и сущность.
36. Охарактеризуйте особо охраняемые природные территории (виды, значение).
37. Значение зоопарков в решении проблем зоокультуры.
38. Необходимость специализированных зоопитомников.
39. Значение зоологических музеев в решении проблем сохранения биоразнообразия и зоокультуры.
40. Введение в зоокультуру новых видов животных исходя из потребностей современного общества.
41. Биологические особенности видов животных, их влияние на специфику работ по зоокультуре.
42. Основные разделы работ в зоокультуре (зоотехнический, биотехнический, хозяйственный).
43. Зоокультура в системе современного природопользования и охраны природы.

Рекомендуемая литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Основная литература		
Балакирев Н.А., Перельдик Д.Н., Домский И.А.	Содержание, кормление и болезни клеточных пушных зверей [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30194	СПб.: Лань, 2013.
Кабельчук Б.В., Лысенко И.О.	Биология и экология диких копытных Ставрополя и их влияние на экосистемы особо охраняемых природных территорий при вольном и полувольном содержании и разведении: монография [Электронный ресурс]: монография. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61129	Ставрополь: Ставропольский ГАУ, 2013.
Стекольников А.А., Щербакова Г.Г..	Содержание, кормление и болезни экзотических животных. Декоративные собаки.	СПб.: Проспект Науки, 2013.
Порублев В.А.	Биология и морфология черепах: учеб. пособие для студентов вузов по специальности 111201.65 – Ветеринария со специализацией «Болезни мелких домашних и экзотических животных» [Электронный ресурс]: . — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5727	Ставрополь: Ставропольский ГАУ, 2007.
Кисленко В.Н., Калиненко Н.А.	Общая и ветеринарная экология: учеб. для вузов	М.: КолосС, 2006.
Блохин Г.И.	Зоокультура беспозвоночных: учебное пособие	М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2010.
Блохин Г.И.	Зоокультура позвоночных: учебное пособие	М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2012.
Лебедев И.Г.	Основы теории зоокультур: учебное пособие	М.: ФГОУ ВПО МГАБ–МиБ им. К.И. Скрябина, 2009.

Дополнительная литература		
Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Старченко С.В.	Болезни мелких домашних животных: диагностика, лечение, профилактика	СПб.: Лань, 1999.
Шилов И.А.	Экология: учеб. для вузов	М.: Высш. шк., 2000.
	Содержание, кормление и болезни экзотических животных. Декоративные собаки	СПб.: Проспект Науки, 2013.
Машкин В.И.	Методы изучения охотничьих и охраняемых животных в полевых условиях	СПб.: Лань, 2013.
Одум Ю.И.	Экология	М.: Мир, 1986. Т. 1. 325 с.; Т. 2. 373 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Бесплатная электронная Интернет-библиотека по всем областям знаний. - Режим доступа: <http://www.zipsites.ru/>
2. Интернет-библиотека IQlib. - Режим доступа: <http://www.iqlib.ru>
3. Российский федеральный образовательный портал. - Режим доступа: <http://www.edu.ru/>
4. Национальная энциклопедическая служба. - Режим доступа: <http://www.bse.chemport.ru/>
5. Словари и энциклопедии ON-Line. - Режим доступа: <http://dic.academic.ru/>
6. Тематический словарь Глоссарий.ру. - Режим доступа: <http://glossary.ru/>
7. alleng.ru/edu/bio.htm - Каталог образовательных ресурсов <http://biology.asvu.ru/>
8. <http://www.ccenter.msk.ru> Научно-производственное объединение (НПО) «Крисмас-Центр»
9. <http://www.farmer.ru/> ФЕРМЕР.RU - главный фермерский портал

10. <http://www.agroportal.ru> АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК
11. <http://www.webpticeprom.ru> «ВебПтицеПром» отраслевой портал о птицеводстве
12. <http://www.edu.ru> Российское образование. Федеральный портал
13. <http://www.cnsnb.ru/> Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
14. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека
15. <http://www.sevin.ru/vertebrates/> - Рыбы России.
16. <http://nature.ok.ru/> - Редкие и исчезающие животные России и зарубежья.
17. <http://www.booksite.ru/periodic/period.202.htm>
(Кролиководство и звероводство)
18. <http://www.booksite.ru/periodic/period.207.htm>
(Птицеводство)
19. <http://www.booksite.ru/periodic/period.207.htm>
(Пчеловодство)
20. <http://www.ryb.panor.ru> (Рыбоводство и рыбная хозяйство)
21. <http://www.rybolov.ru> (Рыболов)
22. <http://www.zzr.ru> (Животноводство России)
23. http://www.bgsha.com/ru/education/library/fulltext/science_labour/fulltex База полнотекстовых электронных учебно-методических материалов библиотеки БГАУ.
24. <http://e.lanbook.com/> Электронная библиотечная система Лань
25. <http://rucont.ru/> Национальный цифровой ресурс Руконт

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. что такое зоокультура	
1. Механизмы динамики численности популяций и возможности влиять на нее зоокультурой	14
2. Экологические предпосылки для зоокультуры	23
3. Систематический обзор современной зоокультуры позвоночных животных круглоротые	29
4. Зоокультура беспозвоночных животных	55
5. Проблемы зоокультуры	77
6. Зооветеринарные аспекты зоокультуры	85
7. Зоокультура и проблема сохранения биоразнообразия	104
8. Перспективы и задачи зоокультуры	111
Примерные вопросы к зачету	119
Рекомендуемая литература	122

Учебное издание

Башина Светлана Ивановна

ЗООКУЛЬТУРА

Учебно-методическое пособие
по изучению дисциплины для студентов
института ветеринарной медицины и биотехнологии
по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния
профиль «Технология производства продукции животноводства
(по отдельным отраслям или их сочетаниям)»

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 01.02.2019 г. Формат 60x84. 1/16.

Бумага печатная Усл.п.л. 7,33. Тираж 50 экз. Изд. № 6313.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ