

Репродуктивные и молекулярные биотехнологии

1 Введение

Развитие биотехнологий в области разведения, воспроизводства и молекулярной генетики за последние годы значительно продвинулось вперед. В развитых странах из репродуктивных технологий большое влияние на программы совершенствования животных оказывают ИО и множественная овуляция с последующей трансплантацией эмбрионов (МОТЭ). Эти технологии ускоряют генетический прогресс, уменьшают риск передачи заболеваний и увеличивают число животных, которые могут быть получены от выдающихся родителей. Молекулярная генетика также очень быстро развивается. Характеристика, основанная на молекулярных маркерах, и маркерная селекция

дают новые возможности для управления ГРЖ (FAO, 2004). Однако степень использования этих технологий сильно варьирует от страны к стране и между регионами. В следующих главах дается обзор информации об использовании биотехнологий, представленной в Докладах стран.

2 Общий обзор

В таблице 86 представлена информация по регионам о доле стран, сообщивших об использовании разных типов биотехнологий. Можно видеть, что ИО используется намного чаще других

Таблица 86

Использование биотехнологий регионами

Регион	Число ДС	Искусственное осеменение		Трансплантация эмбрионов		Молекулярно-генетические технологии	
		Число представивших информацию	Сообщений об использовании данной технологии	Число представивших информацию	Сообщений об использовании данной технологии	Число представивших информацию	Сообщений об использовании данной технологии
Европа и Кавказ	39	39	97%	25	64%	29	83%
Африка	42	42	74%	30	17%	29	14%
Азия	25	22	86%	17	47%	16	50%
Латинская Америка и Карибский бассейн	22	22	95%	14	86%	15	73%
Юго-западная часть Тихого океана	11	11	55%	10	10%	9	11%
Северная Америка	2	2	100%	2	100%	2	100%
Ближний и Средний Восток	7	6	100%	3	33%	5	40%

РАЗДЕЛ 3

Таблица 87

Использование биотехнологий по видам

Регион	Искусственное осеменение			Трансплантация эмбрионов			Молекулярно-генетические технологии		
	ДС, представивших информацию о видах	Сообщений об использовании данной технологии:		ДС, представивших информацию о видах	Сообщений об использовании данной технологии:		ДС, представивших информацию о видах	Сообщений об использовании данной технологии:	
		у КРС	у других видов		у КРС	у других видов		у КРС	у других видов
Европа и Кавказ	38	100%	66%	11	100%	36%	18	89%	100%
Африка	31	100%	10%	4	100%	0%	3	100%	33%
Азия	18	94%	56%	6	100%	50%	7	86%	100%
Латинская Америка и Карибский бассейн	21	100%	71%	12	100%	33%	9	78%	89%
Юго-западная часть Тихого океана	5	100%	80%	2	100%	0%	0	-	-
Северная Америка	2	100%	50%	0	-	-	1	100%	100%
Ближний и Средний Восток	6	100%	33%	1	0%	100%	2	0%	100%

биотехнологий. Несмотря на это, в Африке и в Юго-западной части Тихого океана много стран, где ИО остается недоступным. В отношении ТЭ и молекулярных методов разрыв между развитыми и развивающимися регионами еще больше. Как показывает таблица 87, использование биотехнологий смещено в пользу крупного рогатого скота. Из этой таблицы видно, что самый большой сдвиг наблюдается для ТЭ. Можно увидеть также, что в большинстве регионов ИО используется преимущественно при разведении крупного рогатого скота. В частности в Африке лишь немногие страны используют ИО при разведении других видов.

Данные о смещении в пользу какого-либо одного вида несколько менее очевидны в случае молекулярно-генетических технологий. Число стран, сообщивших об использовании этих технологий, довольно низко. Однако среди этих Докладов стран сравнительно много Докладов, сообщающих об исследовании молекулярных характеристик, по крайней мере, еще одного вида, кроме крупного рогатого скота. Тем не менее, крупный рогатый скот остается единственным доминирующим видом во всех регионах, особенно там, где занимаются промышленным применением молекулярных технологий. Более подробная информация о распространении использования биотехнологии и о видах, для

которых эти технологии применяются, включена в разделы описания регионов.

3 Африка

Из Докладов стран следует, что в Африке наиболее широко используемая в управлении ГРЖ репродуктивная биотехнология – это ИО. Как правило, в докладах выражается желание развивать использование этой технологии, главным образом для усиления селекционных программ и интродукции иностранной зародышевой плазмы. Это желание согласуется с общим стремлением, выраженным в большинстве Докладов стран Африки, повышать продовольственную безопасность путем увеличения производства животноводческой продукции. Во многих случаях желание шире использовать ИО сдерживается опасением последствий его неуместного и бесконтрольного использования для генетического разнообразия. В ряде Докладов стран из этого региона упоминается использование возможностей ИО для криосохранения.

Тридцать одна из 42 стран сообщают об использовании ИО. Некоторые из оставшихся стран сообщают, что в прошлом ИО проводилось в порядке эксперимента, но никогда не применялось регулярно.

но, или что программы ИО были прекращены в связи с отсутствием финансовых или иных ресурсов. В Африке ИО используется преимущественно при разведении крупного рогатого скота. Все 31 Доклад страны, указавшие на использование ИО, сообщают, что эта технология используется для крупного рогатого скота. Две страны сообщают об использовании ИО овец, одна – коз, одна – лошадей и одна – свиней. Для ИО чаще используется сперма иностранных пород, чем местных. Десять стран отмечают, что в проводимом ИО используется сперма иностранных пород крупного рогатого скота, две страны сообщают об использовании спермы местных пород, и шесть – об использовании спермы и местных, и иностранных пород. В тех странах, которые дали подробное описание программ, чаще всего используется ИО спермой иностранных пород для улучшения аборигенных пород, главным образом, молочного скота. В ряде стран также используется сперма иностранного мясного скота.

В некоторых Докладах стран из Западной Африки сообщается об использовании иностранной спермы для кроссбридинга с устойчивыми к трипаносомозу породами крупного рогатого скота (ДС Гвинея, 2003; ДС Кот-д'Ивуар, 2003). Описано очень мало программ ИО, использующих сперму аборигенных животных, использование спермы устойчивого к трипаносомозу скота описано в одном докладе (ДС Кот-д'Ивуар, 2003). ДС Мадагаскар (2003) отмечает использование ИО в программах сохранения *in situ* находящейся под угрозой исчезновения породы крупного рогатого скота ренитело (*Renitelo*). Однако даже в тех странах, где аборигенные породы включены в программы ИО, преимущественно используются иностранные породы. ДС Ботсвана (2003) указывает, что в 94,1% осеменений, проведенных за период с 1987 по 1995 гг., использована сперма иностранных пород. Среди мелких земельных собственников ИО используется, главным образом, производителями молочной продукции в пригородных районах. В меньшем числе Докладов стран упоминаются попытки создать благоприятные условия для более широкого распространения этой технологии, в том числе и в менее доступных районах. В ДС Сенегал (2003) сообщается о широком использовании ИО

для интродукции иностранной зародышевой плазмы для селекции скаковых лошадей.

От страны к стране наблюдается значительное варьирование по уровню развития технических возможностей и людских ресурсов для осуществления программ ИО, по доступности этой технологии для фермеров и по провайдерам, занятым оказанием услуг. В данном регионе наиболее часто называемым провайдером является государственный сектор. Из 27 Докладов стран, представивших информацию о провайдерах, 26 указывают государственный сектор и 12 – частные компании. НПО указаны в качестве провайдеров услуг ИО в восьми Докладах стран, тогда как племенные организации – в двух Докладах стран (ДС Буркина-Фасо, 2003; ДС Мадагаскар, 2003). В ДС Нигер (2003) сообщается о сотрудничестве двух итальянских университетов, местного университета и местной научно-исследовательской станции в создании программы ИО крупного рогатого скота. ДС Замбия (2003) указывает, что частные индивидуальные хозяйства импортируют иностранную сперму для улучшения своих стад крупного рогатого скота. В некоторых странах программы ИО достаточно обширны. Например, Ботсвана в рамках политики улучшения своих стад обладает рядом пунктов ИО по всей стране и финансирует обеспечение спермой традиционных фермерских хозяйств (ДС Ботсвана, 2003).

Некоторые страны сообщают, что проблемы финансирования государственной службы являются фактором, сдерживающим обеспечение ИО. В некоторых Докладах стран одной из задач называют увеличение участия частного сектора. Небольшое число стран смогли сообщить о значительном прогрессе в этом направлении (например, ДС Кения, 2004 и ДС Замбия, 2003). В ДС Замбия (2003) указано, что частный сектор занял лидирующую позицию в обеспечении импортной спермой, а государство – в обучении и контроле специалистов по ИО. Однако, как показывают вышеприведенные цифры, в большинстве стран роль частного сектора мала или полностью отсутствует. Некоторые Доклады стран подробно обсуждают факторы, ограничивающие участие частного сектора. ДС Кот-д'Ивуар (2003) указывает, что единственный частный оператор в стране прекратил работу из-за финансовых трудностей.

РАЗДЕЛ 3

Пять стран (ДС Кот-д'Ивуар, 2003; ДС Кения, 2004; ДС Мадагаскар, 2003; ДС Замбия, 2003; ДС Зимбабве, 2004) сообщают об использовании технологий ТЭ. Использование этих технологий представляется ограниченным. В одной стране эта технология использовалась только для голштино-фризского скота в одном частном хозяйстве (ДС Мадагаскар, 2003). В ДС Кот-д'Ивуар (2003) отмечается, что несколько индивидуальных частных владельцев скота ввели генетический материал бразильского зебу, импортировав замороженных эмбрионов. В Зимбабве эта технология доступна в двух частных племенных компаниях (ДС Зимбабве, 2004). Несколько Докладов стран констатируют, что внедрение ТЭ – одно из важных направлений работы. Однако конкретная ожидаемая роль этой технологии в управлении ГРЖ в местных производственных системах разясняется редко. Нет обсуждения того, как ее можно включать в оптимизированные селекционные программы. Тем не менее, в некоторых Докладах стран указано на потенциальную роль этой технологии в целях криосохранения. Научные исследования, основанные на использовании молекулярных маркеров, упомянуты только в четырех Докладах стран Африки.

4 Азия

Из 22 Докладов стран Азии, представивших информацию, 19 сообщают об использовании ИО. Из 18 стран, представивших подробную информацию о видах, для которых используется осеменение, 17 называют крупный рогатый скот, восемь – свиней, пять – буйвола, четыре – овец, три – кур, две – коз, две – лошадей, одна – верблюдов и одна – уток. Данных о породах-источниках спермы мало. Однако в случае крупного рогатого скота восемь Докладов стран указывают на использование спермы и местных, и иностранных пород, четыре называют только иностранные породы, и две – только местные породы. Предоставление услуг ИО осуществляет, в основном, государственный сектор. Из 17 Докладов стран, приводящих подробную информацию о провайдерах услуг, все 17 называют государственный сектор, причем шесть называют и частный сектор,

пять – племенные организации, четыре – НПО и один – университеты. По степени использования ИО страны сильно различаются. В промышленно развитых странах, например, в Японии почти всё разведение крупного рогатого скота (99,4% молочных стад и 97,8% мясных стад) осуществляется с использованием ИО (ДС Япония, 2003). В большинстве других стран Азии осеменений много меньше, они проводятся, в основном, в молочном секторе в пригородных производственных системах. Некоторые Доклады стран указывают, что масштаб службы ограничивается финансовыми и материальными факторами. Действительно, небольшое число Докладов стран сообщают о сокращении использования этой технологии.

Желание создать службы ИО или увеличить их доступность отражено во многих Докладах стран. Во многих странах ИО служит способом интродукции иностранной зародышевой плазмы при кроссбридинге с местными породами. Эту технологию использовали для выведения синтетических пород, объединяющих гены иностранных и аборигенных пород. Примером служит порода коз джермасия (Jeramasia) (ДС Малайзия, 2003). В некоторых случаях ИО использовалось для увеличения выносливости помесей путем возвратного скрещивания с аборигенной породой. Такой подход, например, был применен при использовании спермы породы кеддах-келантан (Kedah-Kelantan) в стадах крупного рогатого скота трех плантаций (там же). В некоторых случаях службы ИО предоставляют сперму аборигенных пород. ДС Пакистан (2003), например, сообщает об использовании спермы породы крупного рогатого скота сахивал (Sahiwal). Однако этот же Доклад указывает, что сбор спермы некоторых других аборигенных пород был прекращен из-за отсутствия спроса.

Восемь из 17 стран Азии, представивших информацию по данному вопросу, указывают какое-либо использование технологии ТЭ. Из шести стран, представивших подробную информацию о видах, к которым эта технология применяется, шесть назвали крупный рогатый скот, две – буйвола, одна – лошадей и одна – коз. Подробно использованные породы описаны редко, но один Доклад страны упоминает трансплантацию эмбрионов абориген-

ной породы крупного рогатого скота, и один упоминает иностранные породы. В большинстве стран ТЭ используется в очень ограниченных масштабах и, в основном, в научных исследованиях. ДС Мьянма (Бирма) (2004) отмечает, что в стране был успешно начат проект по ТЭ, но был прекращен из-за отсутствия финансирования. ДС Малайзия (2003) указывает на использование технологии ТЭ в совершенствовании породы крупного рогатого скота мафривал (Mafrival). Потенциальная роль этой технологии в программах криосохранения отмечена в нескольких Докладах стран.

Восемь из 16 стран Азии, предоставивших информацию по данному вопросу, сообщают об использовании молекулярных технологий. Из этих стран шесть дают детальную характеристику изучения генетических расстояний, а две упоминают маркерную селекцию. Из семи стран, представивших информацию о видах, для которых используются молекулярные исследования, шесть назвали крупный рогатый скот, пять – кур, четыре – овец, четыре – коз, четыре – свиней, три – буйвола, две – уток, две – лошадей, одна – верблюдов, одна – оленей, одна – перепела и одна – цесарку. Описывая изучение генетических расстояний, пять стран сообщают о видах, вовлеченных в эти исследования. Из них четыре называют кур, три – крупный рогатый скот, три – овец, три – коз, две – свиней, две – буйволов, две – лошадей, одна – уток и одна – оленей. Что касается исследованных пород, систематическое исследование азиатских пород было предпринято Обществом по изучению аборигенных домашних животных (Society for Research on Native Livestock) в Японии. В рамках этого исследования был проведен анализ филогенетических отношений, основанный на полиморфизме митохондриальной ДНК и других ДНК-маркеров (ДС Япония, 2003). Из аборигенных японских пород, охваченных этим исследованием, были изучены породы крупного рогатого скота мишима (Mishima) и одичавшая кучиношима (Kuchinoshima) (там же).

Другие биотехнологии используются, главным образом, в промышленно развитых странах региона. Использование оплодотворения *in vitro* упоминается в ДС Япония (2003) и ДС Малайзия (2003). ДС Япония (2003) указывает, что в экспе-

риментальной работе были использованы и другие репродуктивные биотехнологии, которые потенциально применимы как для воспроизводства редких пород, так и для промышленных целей. К этим технологиям относятся микроинъекция спермиев для оплодотворения яйцеклеток (применяется у свиней); методы первичных половых клеток (ППК) и химер зародышевой линии (применяется у кур); методы клонирования (применяются у крупного рогатого скота, свиней и коз) (там же).

5 Европа и Кавказ

Тридцать восемь из 39 стран этого региона сообщили об использовании ИО. Все 38 говорят об использовании этой технологии для крупного рогатого скота, 23 – для свиней, 16 – для овец, 9 – для лошадей, две – для кроликов и одна – для кур. Большинство стран, давших подробный отчет, используют сперму как местных, так и импортированных пород крупного рогатого скота, свиней и овец. Хотя практически все страны смогли сообщить о применении ИО, степень использования этой технологии сильно варьирует. Во многих странах, в частности в Западной Европе, ИО широко доступно и используется в животноводческом секторе, особенно для молочного скота. Однако ряд Докладов стран из восточной части региона, где животноводческий сектор часто сталкивается с большими проблемами, указывает, что возможности предоставления услуг ИО сильно ограничены в результате разрушения ранее существовавшей инфраструктуры.

В оказание услуг по ИО вовлечены различные провайдеры. Из 32 стран, давших информацию о провайдерах, 24 называют частный сектор, 20 – государственный сектор, 19 – племенные организации и три – университеты. В странах восточной части региона услуги по ИО чаще оказывает государственный сектор. Наоборот, в других частях региона чаще в качестве поставщиков этих услуг указывают частный сектор и фермерские организации, несмотря на то, что во многих странах государственный сектор до сих пор участвует в этой работе или поддерживает ее. ДС Турция (2004), например, упоминает о предоставлении

РАЗДЕЛ 3

субсидий частному сектору поставщиков услуг ИО. Переход этой службы в частный сектор не всегда проходил без проблем. Например, в ДС Румыния (2003) отмечается, что реорганизация и большая независимость учреждений по ИО, а также введение платы за услуги привели к сокращению использования этой технологии.

В некоторых странах ИО импортированной спермой широко практикуется для увеличения продуктивности местных пород. Однако в Докладах стран выражено некоторое беспокойство. Попытки улучшить местный скот использованием иностранной спермы иногда терпели неудачу, поскольку получающиеся помесные животные оказывались менее адаптированными к местным условиям. Это несет и потенциальную угрозу разнообразию генетических ресурсов. Согласно ДС Греция (2004), неуместное стихийное применение ИО заметно сказалось на утрате некоторых аборигенных пород.

Шестнадцать из 25 стран, представивших информацию по данному вопросу, сообщают об использовании ТЭ. Из 11 стран, представивших информацию о видах, для которых применяется эта технология, все 11 называют крупный рогатый скот, три – овец, две – коз, одна – свиней, одна – лошадей и одна – кроликов. В странах, предоставивших подробную информацию, проводится ТЭ как местных, так и импортированных пород крупного рогатого скота. И снова именно молочная индустрия – основной потребитель технологии ТЭ. Эта технология внесла значительный вклад в увеличение интенсивности селекции на повышение выхода животноводческой продукции. Однако из-за высокой стоимости этой технологии она используется менее широко, чем ИО, а в некоторых странах программы ТЭ по этой причине прекращены. Из восьми стран, предоставивших подробную информацию о поставщиках услуг по ТЭ, четыре указывают частный сектор, четыре – государственный сектор, четыре – племенные организации и три – университеты. Другие репродуктивные технологии – установление пола эмбрионов, клонирование и трансгенез – упоминаются как объект научных разработок очень малым числом стран.

Двадцать четыре Доклада страны из 29, предоставивших информацию по данному вопросу, описывают использование молекулярных методов.

В ряде европейских стран проводится маркерная селекция в коммерческом животноводстве.

На значение обеспечения доступности для фермеров и племенных организаций информации о молекулярных биотехнологиях, в том числе и об их экономических выгодах, указывает один Доклад (ДС Венгрия, 2003). Еще один Доклад страны подчеркивает, что методы молекулярной биологии облегчат поиск генов, ответственных за хозяйственно важные признаки адаптированных к местным условиям пород, и, таким образом, повысят их ценность для селекционных программ (ДС Германия, 2003). Однако в том же Докладе выражено беспокойство по поводу того, что использование молекулярных технологий при направляемом рынком стремлении к увеличению производства может усилить тенденции к инбридингу и утрате генетического разнообразия в популяциях животных. Подобные опасения высказываются и в некоторых других Докладах стран. Исследования генетических расстояний считаются важными с точки зрения планирования и установления очередности деятельности по сохранению. Один Доклад страны, тем не менее, отмечает, что прогресс в этой области ограничен, так как интерес к этому вопросу проявляют, главным образом, университеты, а финансирование невелико (ДС Бельгия, 2005). Другой Доклад страны рассматривает потенциальную роль таких технологий в связи с нишевыми рынками для пород скота, на основании их тесной связи с определенным географическим расположением (ДС Франция, 2004).

Среди Докладов стран, предоставивших подробную информацию об использовании молекулярных технологий, 11 описывают проведение молекулярных исследований по определению генетического расстояния, и семь упоминают маркерную селекцию. Из 17 стран, предоставивших информацию о видах, вовлеченных в молекулярные исследования, 14 упоминают крупный рогатый скот, 13 – овец, 11 – свиней, пять – коз, три – кур, одна – ослов, одна – индеек, одна – оленей и одна – гусей. Из 12 стран, предоставивших информацию о видах, вовлеченных в исследования генетических расстояний, 11 называют овец, девять – крупный рогатый скот, пять – лошадей, четыре – свиней, три – кур, три – коз, две – гусей, одна – уток,

одна – ослов, одна – кроликов и одна – оленей. Из четырех стран, предоставивших информацию о видах, для которых практикуется маркерная селекция, четыре назвали крупный рогатый скот, четыре – свиней, одна – кур и одна – лошадей. Информации об определенных породах, для которых применялись эти методы, в Докладах стран не много. Среди местных пород, для которых применялись методы молекулярной характеристики или определения расстояний, в Докладах стран упоминаются породы свиней туропольская (Turorlje) и черная славонская (Black Slavonian), породы овец руда (Ruda), овцы островов Раб, Паг и Крк (ДС Хорватия, 2003); волошские (Wallachian) и шумавские (Sumava) овцы и, коричневая (Brown) и белая (White) козы (ДС Чешская Республика, 2003); каракачанские овцы (Karakachanska) (ДС бывшая Югославская Республика Македония, 2003).

6 Латинская Америка и Карибский бассейн

В странах этого региона ИО практикуется широко. В 21 Докладе страны из 22 сообщается об использовании этой технологии. Во всех странах ИО применяют при разведении крупного рогатого скота, в 13 – свиней, в восьми – овец, в восьми – коз, в пяти – лошадей, в одной – кроликов, в одной – буйволов, в одной – ослов, в одной – лам, в одной – альпака и в одной – индеек. Что касается пород крупного рогатого скота, сперма которых используется для ИО, то 13 стран назвали только иностранные породы, а четыре – и местные, и иностранные. О породах овец, пять Докладов стран назвали иностранные породы, одна – и иностранные, и местные. О породах свиней, девять назвали только иностранные породы, одна – и местные, и иностранные.

Разумеется, основной целью применения ИО является улучшение генетического качества популяций животных путем использования иностранных пород. Во многих странах сперма импортируется из-за границы. Наиболее распространено применение этой технологии в молочном секторе. В некоторых странах она достаточно широко применяется в коммерческих стадах мясного скота,

свиней и мелкого рогатого скота. Однако степень использования ИО значительно различается в разных странах и в разных производственных системах. В системах с низкими внешними вложениями и в мелкомасштабных системах эта технология используется нечасто. Ряд стран указывает, что важной задачей является развитие предоставления услуг ИО. Тем не менее, в нескольких Докладах стран высказано беспокойство по поводу уменьшения генетического разнообразия в результате неправильного использования ИО. Что касается провайдеров, участвующих в поставке услуг ИО, в этом регионе важную роль играет частный сектор. Из 17 Докладов стран, представивших подробную информацию о провайдерах, 11 указывают – государственный сектор, девять – частный сектор и пять – племенные организации. ДС Барбадос (2005) сообщает о субсидиях фермерским организациям для закупки спермы для ИО.

В нескольких странах этого региона растет использование технологии ТЭ владельцами коммерческих стад. В 12 из 14 Докладов стран, представивших информацию, сообщается об использовании ТЭ. Все 12 Докладов указывают на использование этой технологии для крупного рогатого скота, три – для лошадей, два – для коз, один – для лам, один – для альпаки и один – для ослов. Трансплантируемые эмбрионы принадлежат, главным образом, иностранным породам: шесть стран, представивших подробную информацию о породах, указывают на использование эмбрионов только иностранных пород. Как и для ИО, но в меньшем масштабе, технология ТЭ используется преимущественно в молочной индустрии. В других типах коммерческого производства животноводческой продукции эта технология применяется редко. Некоторые Доклады стран указывают, что эмбрионы импортируются из-за границы. Информации о поставщиках услуг по ТЭ мало. Так, ДС Бразилия (2004) и ДС Чили (2003) указывают организации частного сектора, участвующие в предоставлении этой технологии. Кроме того, два Доклада стран говорят о коммерческом использовании оплодотворения *in vitro*, а один – упоминает разработки определения пола эмбрионов и технологий клонирования.

РАЗДЕЛ 3

Одиннадцать стран из 15, представивших информацию, сообщают об использовании молекулярных технологий. Из девяти стран, представивших информацию об изучении молекулярных характеристик пород, семь называют крупный рогатый скот, три – овец, три – свиней, две – кур, две – лошадей, одна – коз, одна – буйволов, одна – лам, одна – альпака, одна – викуний, одна – гуанако и две – верблюдовых, причем точно не указан вид. Некоторые страны указывают, что молекулярные методы используются при исследовании пород, адаптированных к местным условиям. ДС Перу (2004) сообщает о молекулярных исследованиях генетических расстояний между видами южно-американских верблюдовых. Только немногие из Докладов стран сообщают об использовании молекулярных технологий в селекционных программах. ДС Колумбия (2003) отмечает потенциальное значение программ маркерной селекции, использующей гены устойчивой к бруцеллезу породы крупного рогатого скота бланко оренegro (Blanco Orejinegro), молекулярные характеристики которой изучены.

7 Ближний и Средний Восток

Шесть стран этого региона, представивших информацию по данному вопросу, сообщают об использовании ИО. В отношении видов, для которых используется эта технология, все шесть называют крупный рогатый скот, одна – верблюдов и одна – кроликов. В одном Докладе страны (ДС Оман, 2004) сообщается об использовании ТЭ у верблюдов. В программах ИО чаще всего используется сперма иностранных пород – либо местных популяций, либо импортированных. Ряд Докладов стран отмечают, что применение ИО оказывает неблагоприятное воздействие на генетическое разнообразие и способствует упадку местных пород скота. Один Доклад страны (ДС Сирийская Арабская Республика, 2003) отмечает использование спермы местной породы скота шами (Shami). Несколько Докладов стран рассматривают развитие программ ИО для местных пород овец, коз и/или буйволов приоритетными задачами. ДС Сирийская Арабская Республика (2003), например, отмечает, что местные овцы авасси (Awassi) и козы шами

(Shami) пользуются спросом в соседних странах, и для удовлетворения этого спроса планируется расширение программ ИО и ТЭ. Из шести стран, давших информацию о поставщиках этих услуг, пять указывают государственный сектор, четыре – частный сектор и две – племенные организации. Некоторые страны перечисляют факторы, сдерживающие применение ИО, среди них указывают на нехватку опытного персонала. Несколько Докладов стран отмечают возможное использование технологий ИО и ТЭ для криосохранения. Использование других биотехнологий ограничено. Один Доклад страны (ДС Иордания, 2003) приводит исследования молекулярных характеристик и генетических расстояний для аборигенных коз, тогда как другой (ДС Египет, 2003) отмечает молекулярно-генетические исследования буйволов, овец и коз, начатые недавно с помощью региональных и международных организаций.

8 Северная Америка

В Соединенных Штатах Америки и Канаде репродуктивные биотехнологии доступны. ИО широко распространено в молочном скотоводстве и свиноводстве; в несколько меньшей степени в других секторах, таких как мясное скотоводство и мелкий рогатый скот. В Докладах выражено беспокойство по поводу влияния ИО на уменьшение эффективной численности популяций некоторых пород молочного скота. Подробной информации о применении других биотехнологий в Докладах стран этого региона немного. В Соединенных Штатах Америки отраслевыми и государственными организациями проводятся исследования по молекулярной характеристике наиболее широко распространенных пород молочного скота и свиней, а также некоторых пород мясного скота. (ДС Соединенные Штаты Америки, 2003). В частности, молекулярные маркеры используются для выявления носительства рецессивных пороков у быков, используемых для ИО. Молекулярные исследования, обеспечивающие оценку внутри- и межпородного генетического разнообразия, используются Национальной программой зародышевой плазмы животных (National Animal Germplasm Program, NAGP) при планировании программ сохранения ГРЖ (там же).

9 Юго-западная часть Тихого океана

В этом регионе биотехнологии не очень широко распространены. Шесть из 11 Докладов стран отмечают использование ИО. Из пяти стран, указавших входящие в программы ИО виды, пять называют крупный рогатый скот, четыре – свиней, одна – овец и одна – коз. Что касается провайдеров службы ИО, то два Доклада стран указывают государственный сектор, два – частный сектор и один – индивидуальных волонтеров из развитых стран. Несколько докладов мелких островных государств отмечают возможности ИО как способа интродукции иностранной зародышевой плазмы, но использование этой технологии представляется ограниченным. В некоторых странах небольшое число частных животноводческих предприятий импортируют сперму для ИО своих стад. Два Доклада страны (ДС Австралия, 2004; ДС Вануату, 2004) отмечают использование технологии ТЭ, причем оба говорят о крупном рогатом скоте. Кроме того, ДС Самоа (2004) отмечает использование этой технологии для интродукции в 1980-е годы пьемонтской (Piedmontese) породы крупного рогатого скота. Возможности использования биотехнологий хорошо развиты в Австралии, единственной стране этого региона, сообщившей о применении молекулярных методов для поддержки работ по описанию и селекции¹⁰.

10 Заключение

Неудивительно, что информация, представленная в Докладах стран, свидетельствует о существовании большого разрыва между развитыми и развивающимися странами по возможностям применения биотехнологии в управлении и развитии ГРЖ. Внимание сосредоточено, особенно в случае репродуктивных биотехнологий, на крупном рогатом скоте, а применение биотехнологий в использовании, развитии и сохранении локально адаптированных пород, как правило, ограничено. Ограничения использования

биотехнологий связаны с нехваткой денежных, людских и материальных ресурсов и с проблемами, связанными с доступом, доступностью по цене и приемлемостью в различных производственных системах.

В ряде регионов отмечается нарастающее многообразие сторон, предоставляющих услуги, с большим участием частного сектора и племенных организаций. Это может играть роль в преодолении факторов, сдерживающих использование биотехнологий в развивающихся странах, однако из Докладов стран видно, что прогресс в этом отношении невелик.

Еще одно беспокойство, выраженное во многих Докладах стран, – это неуместное использование ИО. Главным образом, озабоченность связана с бессистемным применением этой технологии для интродукции иностранной зародышевой плазмы, что может угрожать существованию аборигенных генетических ресурсов. В отношении высокопродуктивных пород, используемых в производственных системах с высоким уровнем внешних вложений, также есть некоторые опасения, связанные со снижением внутривидового генетического разнообразия. Успешное применение таких технологий как маркерная селекция неизбежно влечет высокий уровень вложений денежных, людских и материальных ресурсов. По-существу, необходимо тщательно оценить экономическую эффективность стратегий, основанных на использовании таких технологий. Также необходимо продумать последствия их применения для генетического разнообразия. Успешное введение маркерной селекции будет способствовать использованию ограниченного числа пород за счет других, а также приведет к угрозе внутривидовому разнообразию.

Источники

CR (Country name). year. *Country report on the state of animal genetic resources.* (доступен в библиотеке DAD-IS на сайте <http://www.fao.org/dad-is/>).

FAO. 2004. *The State of Food and Agriculture 2003–04. Agricultural Biotechnology – meeting the needs of the poor?* Rome.

¹⁰ Новая Зеландия, страна с хорошо развитым сектором биотехнологии, не представила Доклад страны и, следовательно, не включена в анализ.