

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЕКЦИИ ПО ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ У ПЕСЦОВ (*ALOPEX LAGOPUS*) И ЛИСИЦ (*VULPES VULPES*) В УСЛОВИЯХ ИХ КЛЕТОЧНОГО РАЗВЕДЕНИЯ НА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ЗВЕРОФЕРМАХ

Т.М. Чекалова

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии
им. К.И. Скрябина, Москва, Россия, e-mail: kaf_zverovod@mgavm.ru

Изучена потенциальная плодовитость и пренатальная смертность в стадах песцов и лисиц клеточного разведения у самок, благополучно оцененных, и самок, оставшихся без приплода. Приведены особенности и результаты селекции по воспроизводительной способности у песцов и лисиц. Обсуждается вопрос влияния своевременности спаривания на репродуктивность самок.

Самые разные виды животных, вовлеченные тысячелетия назад в сферу domestikации, ответили на этот величайший, поставленный человечеством эксперимент одним общим и фундаментальным свойством – у них в сравнении с дикими сородичами резко увеличилась плодовитость. В дикой природе этот признак строго стабилизирован (Harris, 1977; Englund, 1980; Frafjord, 1993). У диких животных отсутствует наследственное разнообразие применительно к размножению: все они спариваются и плодятся один раз в год, в жестко определенные сроки. Как происходил в ходе одомашнивания этот беспрецедентный процесс фантастической разблокировки от пут стабилизирующего отбора репродуктивной функции – до сих пор остается загадкой. Тайна теряется в веках, ведь наши далекие предки конспектов и записей, а тем более племенных книг не вели, ведь процесс исторического одомашнивания носил стихийный характер. А между тем само возникновение и существование такой уникальной отрасли сельского хозяйства, как клеточное пушное звероводство, дает шанс увидеть этот механизм domestikации в деталях на протяжении новейшей человеческой истории. Тем более что domestikация лисиц, норок и песцов насчитывает около 75 генераций, а разведение в неволе соболей и вовсе охватывает всего лишь 25 поколений. Налаженная система племенно-

го учета, строго по годам оформленные тома племенных книг в передовых звероводческих хозяйствах дают возможность проследить самые изначальные, можно сказать, исходные моменты domestikации разных видов пушных зверей и, в частности, изменения их репродуктивной функции.

В 2001 г. авторитетный российский специалист в области отечественного звероводства, главный зоотехник племенного зверозавода «Пушкинский» А.П. Нюхалов напишет: «Лисицы за период их разведения в нашей стране показали себя податливым объектом для отбора по плодовитости – признаку, имеющему не очень высокий коэффициент наследуемости. Р.В. Клер (1963), изучая поголовье подмосковных звероводческих хозяйств, установил, что за 30 лет плодовитость (по числу желтых тел беременности) серебристо-черных лисиц возросла примерно на одного щенка – с 4,93 в 1933–1935 гг., 5,71 в 1948–1949 гг. и до 6,19 в 1959–1962 гг. Судя по всему, плодовитость взрослых лисиц в последующие 30 лет в зверосовхозах «Пушкинский» и «Салтыковский» Московской области увеличилась еще на одного щенка и превышает 7 голов на 1 самку. Там, где правильно поставлена селекционно-племенная работа и соблюдается надлежащий уровень кормления зверей, стабильно получают высокий выход молодняка. Так, в 1999 г. по всем породам

лисиц выход щенков на 1 самку в ведущих специализированных звероводческих хозяйствах на 1 июля составил: «Салтыковский» – 5,58 (1632 самки основного стада), «Сомовский» – 5,38 (2191), «Бирюлинский» – 5,31 (2200), «Пушкинский» – 5,28 (1000). Эти результаты не являются пределом. Имеются многочисленные примеры, когда опытные работники отделений получают свыше 6 щенков в расчете на самку серебристо-черной лисицы» (Нюхалов, 2001, С. 15).

Здесь следует оговориться, что специальное изучение этого вопроса показало достаточно низкое значение коэффициента наследуемости плодовитости у пушных зверей (как, впрочем, и у других видов): 0,1–0,3 (Ильина, Кузнецов, 1983). А практика лисоводства как-будто опровергает это: лисицы показали себя податливым объектом. Закономерно возникает вопрос: достаточно ли эффективен ответ на отбор по плодовитости у лисиц?

Об эффективности отбора по плодовитости у пушных зверей напишет и главный специалист отдела животноводства Министерства сельского хозяйства РФ Е.М. Колдаева: «Несмотря на то, что коэффициенты наследуемости признаков, характеризующих воспроизводительную способность, невелики и не превышают 0,1...0,2, за последние 40 лет комплексный показатель уровня воспроизводства – выход молодняка на самку – значительно увеличился у основных видов пушных зверей. В среднем выход молодняка увеличился на 15...20 % и составил в 2003 г. в племенных хозяйствах по норкам – 5,07; песцам – 8,56; лисицам – 4,65 щенков на самку» (Колдаева, 2005).

Для ответа на вопрос обратимся к специфике разведения объектов клеточного пушного звероводства. Главной продукцией звероводства является пушнина, в связи с чем репродуктивная способность зверей обретает, кроме биологического, еще и экономический смысл. Так, было подсчитано, что уменьшение делового выхода молодняка на 0,1 щенка в расчете на одну самку снижает рентабельность норководства на 1 % (Бабак, 1981). Поэтому не случайно селекция на увеличение плодовитости в клеточном пушном звероводстве дополнительно стимулируется экономически. Экономическая заинтересованность, многочисленность поголовья (десятки тысяч особей на специализированных зверо-

фермах) и большая скорость оборачиваемости стад пушных зверей являются благоприятными факторами, позволяющими на протяжении нескольких поколений разведения пушных зверей увидеть и оценить результаты селекции на увеличение воспроизводительности. Этому способствует принятая в звероводстве форма племенного учета, которая дает возможность контроля репродуктивного процесса и позволяет достаточно четко выявить виды репродуктивных потерь. Различают потери, происходящие в пренатальном периоде, которые на языке племенного учета обозначаются как потери у самок от прохолостения, пропустования и аборт, и потери в постнатальном периоде – раннего (в возрасте 1–45 дней) – из-за неблагоприятных родов у самок, и позднего отхода молодняка (от 45-дневного возраста до взрослого состояния). Соотношение и величина этих видов потерь различаются не только по годам, но и по разным хозяйствам. Статистика настоящего состояния репродуктивных способностей пушных зверей клеточного разведения показывает, что даже в лучших племенных хозяйствах 15–20 % самок лисиц и песцов остаются без приплода.

Выяснение и устранение причин потерь раскрывают биологические механизмы функционирования популяций пушных зверей в условиях их клеточного разведения в специализированных звероводческих хозяйствах и, кроме того, имеют большое экономическое значение.

Деловой выход молодняка в среднем на основную самку является интегральным показателем репродуктивности стада. Он зависит как от генетических возможностей стада, так и от средовых условий (грамотного кормления и особенно уровня витаминного обеспечения, ветеринарной защиты от инфекционных и паразитарных заболеваний, содержания зверей, качества их подготовки к сезону размножения, соблюдения технологии проведения гона), а также потерь в процессе роста и развития молодняка.

Генетический потенциал репродуктивной способности особи, прежде всего, определяется биологическими особенностями видовой принадлежности. Известны высокоплодовитые пушные звери, например песцы. В среднем у взрослых самок песца было обнаружено 17 желтых тел, у молодых – 12,7 (Клер, 1964).

Среди многоплодных сельскохозяйственных животных по плодовитости с песцом может сравниться только свинья. Среднее число желтых тел у нее 16,8 (Квасницкий и др., 1961). К относительно малоплодным видам можно отнести соболя. Количество желтых тел у беременных самок соболей колеблется от 2 до 6 и в среднем составляет $3,6 \pm 0,6$ (Снытко, 1977).

Как среди много-, так и малоплодных видов животных имеются индивидуальные различия, но в какой степени они обусловлены генетическими факторами – не известно. Коэффициент наследуемости потенциальной плодовитости на пушных зверях не изучался.

Еще в начале прошлого века по экспериментальным данным, полученным А. Lipschutz (1925), установлено, что млекопитающие имеют тенденцию к овуляции относительно постоянного для вида числа яйцеклеток. К примеру, удаление у кролика одного или части другого яичника приводит к гипертрофии оставшейся части и овуляции такого же, как до операции, числа яйцеклеток.

Индивидуальное количество созревших яйцеклеток, по-видимому, определяется гормональной насыщенностью организма, зависящей как от его наследственных особенностей, так и от общего состояния животного, модулируемого средовыми факторами или фармакологическими воздействиями. Так, введением соответствующего количества гормонов можно вызвать гипероувуляцию у кроликов (Павлов, 1949), а инъекция хорькам в проэструсе определенной дозы СЖК позволяет получить 70 яйцеклеток вместо 9,6 в контроле (Greenwald, 1962). Полноценность кормления в период позднего проэструса сильно влияет на количество созревших яйцеклеток (Lodge, Hardy, 1968). У многоплодных животных в первый год яйцеклеток созревает меньше, чем в последующие годы (Клер, 1963, 1964; Мороз, 1970). Свиньи, переболевшие инфекционным ринитом, имели созревших яйцеклеток в два раза меньше, чем здоровые (Мороз, 1970).

Однако можно предположить, что если животные, находящиеся в одних и тех же средовых условиях, имеют разную потенциальную плодовитость, то это обусловлено генотипом и, следовательно, потенциальная плодовитость поддается селекции. Подтверждением тому

служат результаты более чем полувекового отбора на плодовитость серебристо-черных лисиц в условиях их промышленного разведения. Если в 1933 г. их потенциальная плодовитость составляла 4,93 (Клер, 1937), то к 2003 г. она возросла в 2 раза и достигла $7,86 \pm 0,66$ желтых тел беременности (Чекалова, Матвеева, 2001).

Некоторые экспериментальные данные

В табл. 1 представлены результаты определения по методике Клера (1963) показателей потенциальной плодовитости и пренатальной смертности у взрослых самок песцов (с подразделением на группы по результатам щенения).

Анализ исследованного материала показал, что среднее количество желтых тел беременности у одной взрослой самки песца составляет $16,7 \pm 0,3$ с колебаниями от 6 до 29. Число их у самок, не давших приплода, не меньше, чем у родивших, и равно соответственно $16,9 \pm 0,4$ и $16,6 \pm 0,4$. Достоверной разницы между количеством желтых тел в группах нет.

Прохолостевшие взрослые самки представляют собой зверей, которые приходили в охоту и имели такое же, как и у остальных, количество созревших и в последующем овулировавших яйцеклеток. Анализ выявил, что у таких самок было в среднем 16,9 желтых тел. Патологий репродуктивных органов на морфологическом уровне у холостых самок обнаружено не было. Можно предположить, что причиной их прохолостения явилось элементарное нарушение технологии проведения гона у песцов – их своевременно не соединили с самцами. В результате у самок или уже прошло, или еще не наступило желание спариваться – они не были рецептивными – не подпускали к себе самцов и остались непокрытыми, т. е. холостыми. Такое отсутствие оплодотворения по причине нарушения технологии проведения гона как такового можно приравнять к потере всех зародышей до имплантации.

Группа пропустовавших самок включает в себя особей с гибелью всех эмбрионов до имплантации (77 %) и самок, у которых эмбрионы погибали в течение всей продолжительности беременности (23 %). У самок со следами беременности было имплантировано в среднем только по $4,4 \pm 0,7$ эмбрионов, что значительно

Таблица 1

Количество желтых тел, следов плацент и родившихся щенков у взрослых самок песцов (Брянское зверохозяйство)

Группы самок	% самок в группе	Желтые тела		Плацентарные пятна			Родившиеся щенки		Гибель плодов, %	
		$\bar{X} \pm m_x$	σ	$\bar{X} \pm m_x$	σ	$\bar{X} \pm m_x$	σ	до имплантации	после имплантации	
Проходившие	100	100	15,2 ± 0,7	1,6	-	-	-	100	-	
Пропустовавшие										
Без плацентарных пятен	77	50	16,5 ± 0,8	5,4	-	-	-	100	-	
С плацентарными пятнами	23	15	18,1 ± 1,2	4,5	4,4 ± 0,7	2,9	-	75,7	24,3	
Все	100	65	16,7 ± 0,6	5,0	-	-	-	-	-	
Абортировавшие										
Следы плацентарных пятен размыты	15,3	4	15,5 ± 1,3	6,0	-	-	-	-	-	
Со следами плацентарных пятен	84,7	22	17,7 ± 0,8	3,7	10,4 ± 0,9	4,4	-	40,7	59,3	
Все	100	26	17,3 ± 0,6	2,9	-	-	-	-	-	
Все самки без приплода	-	96	16,9 ± 0,4	4,4	-	-	-	-	-	
Родившие	100	134	16,6 ± 0,4	4,5	11,9 ± 0,3	3,4	134	10,2 ± 0,3	3,7	
Итого	-	230	16,7 ± 0,3	4,3	-	-	-	-	-	

меньше, чем у родивших самок, и составляет только 24,3 % от числа желтых тел. Следовательно, 75,7 % эмбрионов и у этих зверей погибло в первую половину беременности. Если суммировать количество желтых тел у пропустовавших самок, затем вычесть количество плацентарных пятен ($16,5 \times 50 + 18,1 \times 15 - 4,4 \times 15 = 10896$), а разность сопоставить с суммарным количеством желтых тел, то оказывается, что до имплантации у пропустовавших самок погибает 98 % зародышей. Такое соотношение потерь до и после имплантации наводит на мысль, что и в случае пропустования немалую отрицательную роль играет несвоевременность соединения пар, которое или не приводит к оплодотворению, или приводит к гибели зародышей на ранних стадиях развития.

Данные, представленные в таблице 2, показывают, что в группах самок с количеством родившихся щенков на самку 2,6 и 5,2 (что очень мало для песца) потенциальная плодовитость была не ниже, чем в полноценных по величине пометах – 11,3.

Контроль своевременности спаривания у самок песцов по методу влагилицных мазков показал, что при покрытии на стадиях проэструса и метэструса пропустовывают более 40 % самок, а родившие приносят пометы, по численности значительно меньшие (Чекалова, 1972).

Таким образом, нарушение технологии проведения гона в виде несвоевременности

спаривания приносит в звероводческих хозяйствах значительный ущерб. Причем подобные отрицательные эффекты наблюдали ранее и у других видов животных (Бондаревская, 1966, Шипилов, 1968).

С этих позиций становится понятно, почему эволюцией для некоторых видов выработан такой репродуктивный механизм популяционного гомеостаза, как провоцированная овуляция.

Для объяснения предлагается следующая гипотеза. Современные domestцированные животные, такие, как: лошади, крупный рогатый скот, овцы унаследовали от своих диких предков спонтанный тип овуляции, который в процессе эволюции сложился у них как ответ репродуктивной функции на стадный образ жизни. Такой же эволюционно-популяционный смысл спонтанной овуляции характерен и для ведущих стайный образ жизни представителей семейства собачьих – волков и их ближайших родственников – песцов и лисиц. Наоборот, естественный отбор благоприятствовал и закрепил в процессе эволюции механизм провоцированной овуляции у животных, ведущих, как правило, одиночный образ жизни. К ним относятся представители семейства кошачьих, семейства куньих (норки, выдры, соболя). Исключение составляют представители зайцеобразных кролики, они хоть и стайные животные, но овуляция у них провоцированная.

Таблица 2

Количество щенков в помете, желтых тел беременности и следов плацент у взрослых самок песцов

Группы самок по количеству щенков	Количество самок	Среднее количество на родившую самку и % от числа желтых тел						Количество и % (от числа желтых тел) погибших эмбрионов					
		желтых тел		плацентарных пятен		щенков		до имплантации		после имплантации		общее	
		\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%
1–3	7	16,3	100	5,3	32,5	2,6	16,0	11,0	67,6	2,7	16,4	13,7	84,0
4–6	10	15,2	100	8,2	53,9	5,2	34,2	7,0	46,1	3,0	19,7	10,0	65,8
7–9	36	14,9	100	10,0	67,1	8,3	55,7	4,9	32,9	1,7	11,4	6,6	44,3
10–12	51	16,5	100	12,6	76,4	11,3	68,5	3,9	23,6	1,3	7,9	5,2	31,5
13–15	23	17,8	100	14,5	81,5	13,7	77,0	3,3	18,5	0,8	4,5	4,1	23,0
16 и более	7	19,2	100	17,6	91,7	16,8	87,5	1,6	8,3	0,8	4,2	2,4	12,5
В среднем	134	16,6	100	11,9	71,1	10,2	61,5	4,7	28,3	1,7	10,2	6,4	38,5

Как показали специальные исследования динамики влагалищных мазков в период гона у самок соболей (у них овуляция провоцированная), коитус мало влияет на скорость и уровень секреции эстрогена. Одного механического спаривания недостаточно. Провоцированная овуляция произойдет при условии, если в организме самки создастся достаточный гормональный уровень, при котором фолликулы достигнут оптимальной стадии зрелости (Чекалова, 1972).

Предполагается, что роль механизма провоцированной овуляции заключается в том, чтобы загодя привлечь самца для спаривания, чтобы он был, что называется, «под рукой» в момент оптимальной зрелости фолликулов. Кроме того, этот механизм препятствует ненужной (когда нет самца) овуляции, которая, в свою очередь, прекратит развитие новых генераций фолликулов.

Так как в условиях клеточного разведения животные лишены свободы контактов, вместо которых человек навязал им технологию гона с определенной периодичностью соединения половых партнеров, проблема своевременности соединения пар и особенно при искусственном осеменении, которое все более уверенно входит в звероводство как элемент технологии, особенно актуальна.

Актуальность своевременности соединения пар имеет и ещё один аспект – степень совпадения периодов половой активности самцов и самок у зверей со спонтанной овуляцией. Многолетний отбор на племя ремонтного молодняка пушных зверей из ранних пометов привел к тому, что в силу большего селекционного дифференциала половая активность у самцов наступает значительно раньше, чем у самок. Это влечет за собой серьезные отрицательные последствия. Ко времени прихода в течку самок с поздними сроками половой активности половая активность самцов уже угасает.

Как показывают данные табл. 2, у родивших самок песцов пренатальная смертность в среднем составляет 38,5 %, в том числе до имплантации – 28,3 %, а после – 10,2 %. С увеличением количества щенков в помете умеренно (16,3–19,2) увеличивается потенциальная плодовитость и резко уменьшается внутриутробная гибель (84,0–12,5 %), особенно в период до имплантации (67,6–8,8 %). Следовательно,

нормальным по численности для песка пометам свойственна средняя потенциальная плодовитость и небольшая внутриутробная гибель. Высокую многоплодность пометов обуславливает высокая потенциальная плодовитость и малая внутриутробная гибель. Из этих данных напрашивается вывод, что отбором ремонтного молодняка на племенные цели из средних пометов, что обычно делают в производственных условиях промышленных звероферм, потенциальную плодовитость увеличить не удастся. С этой целью отбор ремонтного молодняка необходимо вести из многоплодных пометов.

Малоплодные пометы представляют собой смесь потенциально малоплодных животных (в представленном материале их было немного) и животных с большой внутриутробной гибелью, причины которой не известны. Из таких пометов отбирать ремонтный молодняк на племя также не имеет смысла.

Характер изменения пренатальной смертности у родивших самок с различной потенциальной плодовитостью представлен в табл. 3.

Количество щенков в помете возрастает не пропорционально росту количества желтых тел, однако у самок с большим количеством желтых тел оно наибольшее, хотя процент сохранившихся эмбрионов (от числа желтых тел) наименьший.

С ростом количества желтых тел беременности пренатальная смертность до имплантации возрастает, а после имплантации снижается. Наименьшая общая потенциальная плодовитость наблюдается у самок с 10–15 желтыми телами, а далее она резко возрастает за счет смертности до имплантации, в то время как после имплантации уменьшается.

У молодых самок песцов потенциальная плодовитость достоверно ниже ($13,9 \pm 0,17$), чем у взрослых – $16,7 \pm 0,28$. Несколько иной характер имеют и пренатальные потери. Прохолостевших среди них в исследуемом материале было в 8 раз больше, чем среди взрослых. Кроме того, у 52,8 % самок овуляции не было. Количество последних самок особенно увеличивается в годы с поздним растянутым гоним, что свидетельствует об отрицательном влиянии средовых условий (имеется в виду нарушение технологии подготовки животных к размножению). Это утверждение основывается на

Таблица 3

Количество желтых тел, плацентарных пятен и родившихся щенков у взрослых самок песцов

Группы самок по количеству щенков	Количество самок	Среднее количество на родившую самку и % от числа желтых тел						Количество и % (от числа желтых тел) погибших эмбрионов					
		желтых тел		плацентарных пятен		щенков		до имплантации		после имплантации		общее	
		\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%
7–9	3	8,3	100	7,0	84,3	5,3	53,9	1,3	15,6	1,7	20,5	3,0	36,1
10–12	16	11,3	100	9,4	83,1	8,5	75,2	1,9	16,8	0,9	8,0	2,8	24,8
13–15	39	14,1	100	11,9	84,4	11,0	78,0	2,2	15,6	0,9	6,4	3,1	22,0
16–18	36	16,8	100	12,4	73,8	10,8	64,3	4,4	26,2	1,6	9,5	6,0	35,7
19–21	26	19,8	100	12,3	62,1	10,9	55,1	7,5	37,8	1,4	7,1	8,9	44,9
22–24	8	22,3	100	12,6	56,5	11,6	52,0	9,7	43,5	1,0	4,5	10,7	48,0
25–30	6	26,5	100	15,2	57,4	14,5	54,7	11,3	42,7	0,7	2,6	12,0	45,3
В среднем	134	16,6	100	11,9	71,7	10,2	61,5	4,7	28,3	1,7	10,2	6,4	38,5

том, что аналогичные самки, оставленные для воспроизводства, в следующем году приносят среднее для стада количество щенков. Отсутствия овуляции у взрослых самок не наблюдалось. Прохолостевшие, но овулировавшие оказываются непокрытыми из-за низкой половой активности самцов в конце гона.

Пропустовавших молодых самок было в 2 раза больше, чем взрослых. И так же, как и у взрослых, преобладают самки без следов плацент (77,6 %).

У родивших молодых самок песцов пренатальная смертность находится на уровне взрослых – 39,0 и 38,5 % соответственно и так же, как и у взрослых, преобладает смертность до имплантации (25,7 %).

Коэффициент корреляции между потенциальной и фактической плодовитостью равен 0,41 у взрослых и 0,38 у молодых самок песцов. Это позволяет считать, что фактическая плодовитость песцов в среднем по стаду в большей степени зависит от пренатальной смертности, чем от потенциальной плодовитости.

Показатели потенциальной плодовитости и пренатальной смертности у серебристо-черных лисиц даны в табл. 4. Потенциальная плодовитость у лисиц значительно ниже, чем у песцов (хотя они и представители одного семейства), и одинакова у молодых и взрослых животных. Потенциальная плодовитость у родивших несколько выше, чем у самок, не

давших приплода. Пренатальная смертность у пропустовавших самок происходит в течение всей беременности. Как и у песцов, пренатальная смертность у родивших лисиц велика и составляет у взрослых 23,8 % до имплантации, +12,8 % после имплантации, а у молодых – 26,8 % и +20,7 % соответственно. Можно сказать, что пренатальные потери у песцов и лисиц в процентном выражении соизмеримы.

Заключение

Статистическая обработка данных племенных книг по размножению пушных зверей в племенных специализированных звероводческих хозяйствах показывает, что деловой выход молодняка песцов за годы клеточного звероводства в нашей стране увеличился с 2,7 до 9,2 щенков на самку (Милованов, 2001). При этом потенциальная плодовитость практически не изменилась, оставаясь на уровне 17 овулировавших яйцеклеток. Селекция по воспроизводительности не затронула потенциальную плодовитость, так как щенков на племя отбирали из средних по численности пометов, а эти самки имели среднюю потенциальную плодовитость и низкую пренатальную смертность. Потенциальная плодовитость у песца изначально была так велика, что специалисты звероводства не испытывали нужды в ее увеличении. Деловой выход молодняка рос за

Таблица 4

Потенциальная плодовитость и пренатальная смертность у серебристо-черных лисиц

Показатели	Исследовано самок	Количество желтых тел	Количество плацентарных пятен	Родилось щенков	Пренатальная смертность			
					до имплантации		после имплантации	
					голов	%	голов	%
Взрослые								
Всего	76	7,9	5,2	2,8	2,7	34,1	2,4	30,4
В том числе:								
пропустовавшие	19	5,2	2,9	0,0	2,4	45,1	2,9	54,9
абортировавшие	16	6,4	5,2	0,0	1,1	17,7	5,2	82,3
родившие	41	8,1	6,1	5,1	1,9	23,8	1,0	12,8
Молодые								
Всего	13	7,9	5,1	3,1	2,7	34,6	2,1	26,3
В том числе:								
пропустовавшие	2	9,0	5,0	0,0	4,0	44,4	5,0	55,6
абортировавшие	2	6,6	3,5	0,0	3,0	46,2	3,5	53,8
родившие	13	8,2	6,0	4,3	2,2	26,8	1,7	20,7

счет уменьшения пренатальной смертности, и в первую очередь за счет уменьшения количества самок без приплода.

У лисиц деловой выход молодняка увеличился с 1,5 до 5,6 (Милованов, 2001), а потенциальная плодовитость – с 4,9 (Клер, 1937) до 7,9 (Чекалова, Матвеева, 2001). Лисица не столь многоплодный, как песец, вид, поэтому звероводы вели селекцию на плодовитость, отбирая молодняк от многоплодных самок, высокая плодовитость которых не могла состояться без высокой потенциальной плодовитости. Значит, деловой выход молодняка у лисиц вырос в первую очередь за счет увеличения потенциальной плодовитости и уже затем за счет уменьшения количества самок без приплода.

Прохолостение молодых самок песцов в 50 % случаев связано с отсутствием овуляции и обусловлено плохой подготовкой их к гону. У взрослых песцов и у лисиц всех возрастов отсутствия овуляции не наблюдали.

Пропустование и малоплодие самок песцов и лисиц в большинстве случаев связано с нарушением технологии проведения гона – несвоевременностью спаривания. Аутолиз же происходит только у четверти пропустовавших самок. Но и для них характерна большая смертность до имплантации. Аборты в отличие от аутолиза происходят у потенциально полноценных и с нормально протекающей беременностью самок под воздействием каких-то значительных, вероятно, паратипических факторов.

Словарь терминов

Гон – определенный производственно-биологический период, приходящийся на сезон спаривания пушных зверей.

Деловой выход молодняка – количество молодняка, выращенное в среднем на основную самку к началу забоя на мех (1 ноября).

Основная самка – самка промышленной популяции пушных зверей, имевшаяся на начало производственного года и принимающая участие в воспроизводстве.

Прохолостевшая самка – самка, не покрытая самцом во время гона.

Пропустовавшая самка – самка, покрытая самцом, но не принесшая приплода.

Ремонтный молодняк – молодняк пушных зверей текущего года рождения, предназначенный для замены выбракованных животных из основного стада (Балакирев, Кузнецов, 2006, С. 329–332).

Стадо – совокупность животных одного вида и одной породы, обитающих на определенной территории (в одном хозяйстве). Стадо в наших исследованиях выступает как промышленная популяция пушных зверей клеточного разведения (лисиц или песцов), управляемая по воле человека (Красота и др., 1990).

Литература

- Бабак Б.Д. Пути экономного расходования кормов // Кролиководство и звероводство. 1981. № 3. С. 11–13.
- Балакирев Н.А., Кузнецов Г.А. Звероводство. М.: Колос, 2006. 343 с.
- Бондаревская Л.Ф. Действие возраста яиц на оплодотворяемость и выживаемость зигот, бластоцист и эмбрионов // Кролиководство и звероводство. 1966. № 1. С. 5.
- Квасницкий А.Б., Конохов В.А., Конохова А.А. Искусственное осеменение свиней. Киев, 1961. 136 с.
- Клер Р.В. Гистология размножения лисы // Сб. работ лаборатории по размножению лисы. М., 1937. С. 27–32.
- Клер Р.В. Методы изучения внутриутробной гибели плодов лисы // Кролиководство и звероводство. 1963. № 6. С. 25–27.
- Клер Р.В. Эмбриональная смертность у песцов // Тр. Всесоюз. сельскохозяйственного ин-та заочного образования. 1964. Вып. 44. Ч. 2. С. 98–101.
- Колдаева Е.М. Научные аспекты совершенствования хозяйственно-полезных признаков пушных зверей: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. п. Родники Московской обл., 2005. 48 с.
- Красота В.Ф., Лобанов В.Г., Джапаридзе Т.Г. Разведение сельскохозяйственных животных. М.: Агропромиздат, 1990. 462 с.
- Милованов Л.В. История звероводства: «Салтыковский». М.: Колоспресс, 2001. 167 с.
- Мороз И.Г. Бесплодие свиней и его профилактика: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Львов, 1970. 22 с.
- Нюхалов А.П. 25 лет работы с лисицами // Кролиководство и звероводство. 2001. № 1. С. 14–15.
- Павлов Е.Ф. Беременность у кролика с экспериментальным многоплодием // Общ. биология. 1949. Вып. 6. С. 49–53.
- Снытко Э.Г. Селекция соболей по плодовитости и скороспелости // Науч. тр. НИИПЗК. 1977. Т. 15. С. 29–31.
- Чекалова Т.М. Определение оптимального срока спаривания песцов // Кролиководство и звероводство. 1972. № 2. С. 25–26.
- Чекалова Т.М., Матвеева С.В. Анализ воспроизводительной способности стада Вятских красных лисиц «огневок» // Сб. науч. тр. МГАВМиБ им. К.И. Скрябина. М., 2001. С. 266–267.
- Шипилов В.С. Профилактика некоторых форм бесплодия коров: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Львов, 1968. 24 с.
- Greenwald G. Analysis of superovulation on the Afbult Hamster // Endocrinology. 1962. V. 71. P. 3.
- Englund J. Population dynamics of the red fox (*Vulpes vulpes* L.), 1961–1963 and 1966–1969 // Biogeographica. 1980. V. 18. P. 107–121.
- Frafjord K. Reproductive effort in the arctic fox *Alopex lagopus*: a review // Norwegian J. Agric. Sci. 1993. V. 7. P. 301–309.
- Harris S. Distribution, habitat utilization and age structure of a suburban fox (*Vulpes vulpes*) population // Mammal Rev. 1977. V. 7. P. 25–39.
- Lipchut A. Dynamics of ovarian hypertrophy under experimental condition // Brit. J. Exptl. Biol. 1925. V. 2. P. 267.
- Lodge G.A., Hardy B. The influence of metriton during estrus on ovulation rate in the sow // J. Reprod. Fert. 1968. V. 16. P. 2.

**THE EFFECT OF SELECTION FOR REPRODUCTIVITY
OF FARM BRED POLAR FOXES (*ALOPEX LAGOPUS*)
AND SILVER FOXES (*VULPES VULPES*)**

T.M. Chekalova

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Skryabin,
e-mail: kaf_zverovod@mgavm.ru

Summary

Potential fertility and prenatal death rate were studied in puerperal females and females that did not produce any offspring. The trials were made in the packs of polar foxes and foxes reared in captivity. The peculiarities and results of selection for reproduction ability in polar foxes and foxes are described. The problem of the effect of timely mating on female reproduction is discussed.