

ДЕЙСТВИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА У КРОЛИКОВ И НОРОК В НАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Р.М. Нигматуллин

Казанский научный центр РАН, Казань, Россия

Плодовитость сельскохозяйственных животных, особенно кроликов и пушных зверей, как основной селекционный признак всегда находилась под пристальным вниманием селекционеров, поскольку имеет низкую наследуемость и селекция по ней малоэффективна. Вместе с тем многоплодие имеет достаточно большую изменчивость. Сложилось мнение, что естественный отбор в условиях целенаправленной работы с популяцией имеет незначительную долю влияния. Однако наблюдения Д. Лэка (1957) за гибелью птиц в ранние и поздние периоды онтогенеза показали, что она происходит в соответствии со стабилизирующей формой естественного отбора. Наибольшей жизнеспособностью отличаются особи, происходящие из кладок средней величины. Разделяя мнение Д. Лэка и комментируя результаты исследований, Э. Майр (1968) отмечает, что оптимальное число яиц в кладке регулируется отбором с обоих концов, слишком большой выводок невыгоден, потому что птенец получает мало пищи, слишком маленький невыгоден, так как не обеспечивает поддержание численности популяции.

В.И. Евсиков с соавторами (1972), изучавшие характер регуляции плодовитости у млекопитающих, придерживаются той же точки зрения: «В настоящее время не подлежит сомнению, что плодовитость млекопитающих относится к числу признаков, в сильной степени испытывших на себе действие стабилизирующей функции отбора».

Исследования Р.М. Нигматуллина и Ю.Т. Артемьева (1972, 2002), выполненные на кроликах и зверях в нательный период, показывают, что высказанные предположения не имеют всеобщего значения и нуждаются в дальнейшем уточнении и корректировке.

Материал и методика

Исследования проведены на кроликах и пушных зверях. У кроликов шести пород (370080 взрослых самок и 42538 голов молодняка) в зверосовхозах «Берсутский», «Бирюлинский», «Кошачковский» и «Луч» Республики Татарстан изучена плодовитость крольчих. Учет проводили по количеству рожденных живых и мертвых крольчат. Для выявления критериев отбора показатели всех пород объединены в две группы. Первая группа охватывала период, включающий данные о крольчатах, рожденных в феврале–мае при средней температуре воздуха -7°C , вторая – период, включающий данные о крольчатах, рожденных в июне–сентябре, т. е. когда животные получали зеленые корма и их рацион был полноценным. Кролики всех пород содержались в шедрах.

Аналогичное исследование проведено на американских норках двух цветовых форм – стандартных коричневых и американских паломино, разводимых в зверосовхозах «Бирюлинский», «Кошачковский» и «Матюшинский» Республики Татарстан. Использованы материалы племенного учета за 6 лет, подопытное поголовье насчитывало 145952 щенка и 21790 самок. Анализ осуществляли с использованием графического метода. При построении кривых пунктиром обозначали распределение самок по плодовитости, а сплошной линией – распределение новорожденных животных. Количество живых и мертвых крольчат или щенков в пределах каждого класса принимали за 100 %, от этого значения вычисляли долю мертворожденных. Рассчитанная величина, соответствующая элиминации, вычерчивалась в виде отдельной кривой.

Результаты исследования

Сопоставление полигонов плодовитости крольчих с кривыми распределения их потомков показало, что у всех пород наблюдается аналогичное смещение вершины и обоих скачков вправо, в сторону максимального значения признака по отношению к распределению их матерей. Это сопровождается уменьшением в популяции доли малопродуктивных и увеличением доли многоплодных потомков.

У кроликов породы советская шиншилла величина элиминации равномерно увеличивалась влево и вправо от вершины кривой распределения самок. Это дало основание считать, что здесь проявляется типичная стабилизирующая форма естественного отбора. У кроликов породы венский голубой наблюдается постепенное возрастание элиминации от вершины распределения к периферии. При этом в левой части распределения интенсивность элиминации несколько выше, чем в правой. Это связано с тем, что стабилизирующая форма сочетается с ведущей формой отбора, способствуя накоплению в популяции многоплодных особей.

У кроликов пород серый великан и серебристая (рис. 1) также заметно постепенное увеличение элиминации от вершины кривой к периферии, но в правой части она более выражена.

Наибольшим выживанием характеризовались особи из помётов средней величины, а минимальным – потомки самых многоплодных

крольчих. В этом случае действует не только стабилизирующий отбор, но в какой-то степени и его ведущая форма, направленная на уменьшение плодовитости.

У кроликов породы белый великан (рис. 2) вправо от середины распределения элиминация практически не увеличивается. Крольчата из средних и максимальных по величине помётов обладают одинаково высокой жизнеспособностью. Однако влево от средней части распределения элиминация возрастает и достигает своего максимального значения при наибольшей плодовитости, что свидетельствует о наличии хорошо выраженной ведущей формы отбора. Признаков сочетания ее со стабилизирующей формой не обнаружено. Отбор направлен не на ограничение или уменьшение плодовитости, а на ее увеличение.

У кроликов породы черно-бурый (рис. 3) наблюдается аналогичная картина, только вправо от середины распределения происходит некоторое увеличение элиминации. Следовательно, естественный отбор в натальный период по отношению к плодовитости может выступать не только в виде стабилизирующей, но и в виде ведущей формы.

Изучение взаимосвязи форм отбора с факторами внешней среды показало, что кривые изменения доли мертворожденных крольчат в различные периоды года относительно неизменны и практически совпадают. Следовательно, кривые гибели крольчат напрямую не зависят от сезона года.

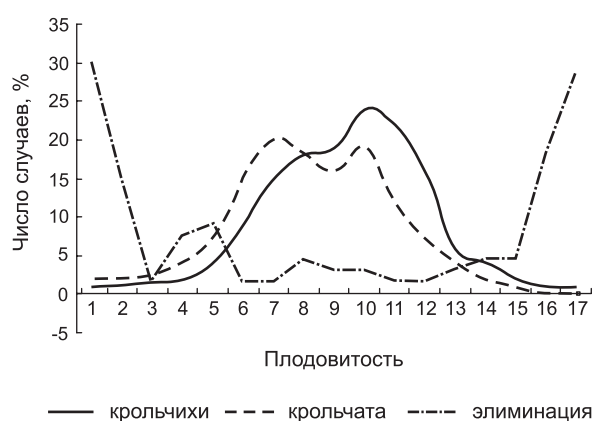


Рис. 1. Сочетание стабилизирующей и ведущей форм отбора, направленного на уменьшение плодовитости кроликов пород серебристый и серый великан.

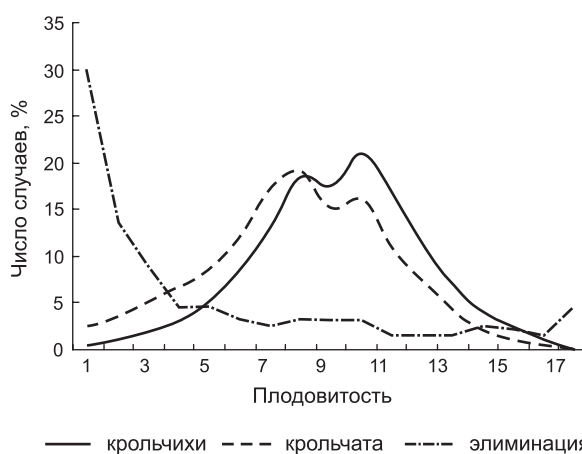


Рис. 2. Ведущая форма отбора, направленного на увеличение плодовитости у кроликов породы белый великан.

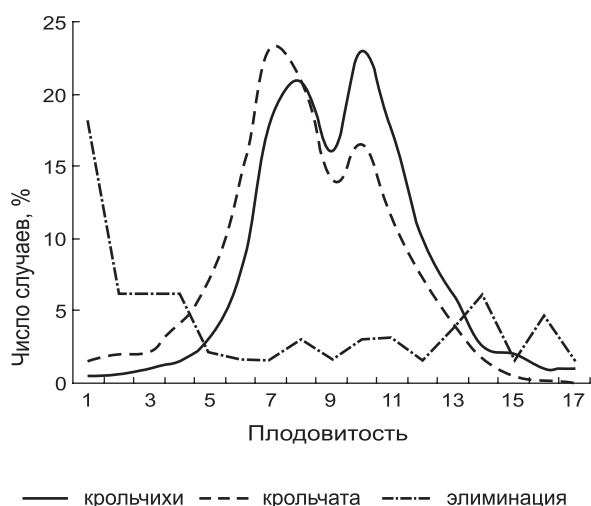


Рис. 3. Ведущая форма отбора, направленного на увеличение плодовитости в сочетании со слабо выраженным стабилизирующим отбором у кроликов породы черно-бурая.

Можно предположить, что элиминация обусловлена наследственными факторами. В пользу этого говорит факт преимущественной гибели крольчат в минимальных пометах. При действии неблагоприятных факторов среды, вероятно, наблюдалась бы повышенная гибель в максимальных пометах, поскольку они требуют наибольшего напряжения организма крольчих. Можно также предположить, что гибель крольчат связана с наличием у них летальных генов.

У стандартных норок коричневой окраски в зверосовхозах «Бирюлинский» и «Матюшинский» ($n = 46128$ щенков) величина элиминации относительно закономерно увеличивается влево и вправо от вершины кривой распределения самок (рис. 4). Это дает основание считать, что в данном случае мы имеем типичную стабилизирующую форму естественного отбора.

В зверосовхозе «Кошаковский» у стандартных коричневых норок ($n = 23079$ щенков) наблюдаются несколько другие тенденции. В начале от вершины периферии распределения наблюдается постепенное возрастание элиминации, но затем на левом конце кривой величина элиминации оказывается вдвое больше, чем на правом (рис. 5). Эту разницу едва ли можно считать случайной, если учесть, что число данных относительно велико – в первом классе 72 щенка, а в последнем – 84. Если подсчитать средний процент гибели потомков на один класс по обе

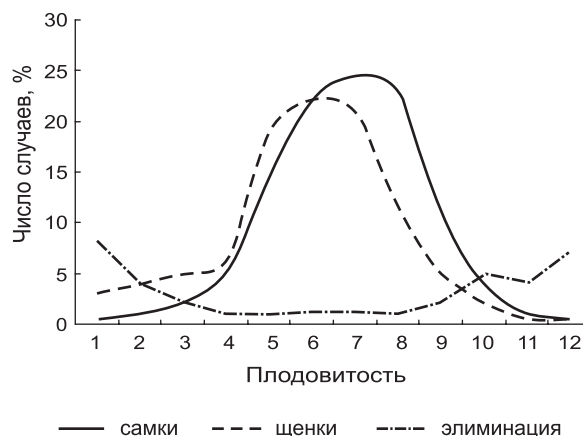


Рис. 4. Стабилизирующая форма естественного отбора у американских норок стандартной коричневой окраски.

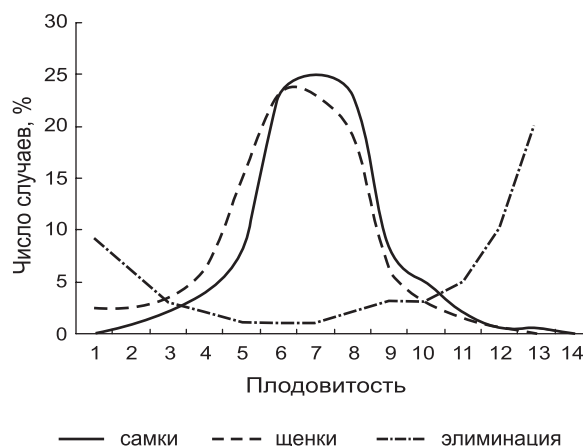


Рис. 5. Сочетание стабилизирующей и ведущей форм отбора, направленного на увеличение плодовитости у стандартных коричневых норок.

стороны от вершины распределения самок, то слева он равен 12,6, а справа – 8,0.

Таким образом, в левой части распределения интенсивность элиминации несколько выше, чем в правой. Видимо, здесь стабилизирующая форма сочетается с ведущей формой отбора, способствующей накоплению в популяции многоплодных особей.

У норок американское паломино ($n = 76744$ щенков) в зверосовхозах «Бирюлинский» и «Кошаковский» получены результаты, совпадающие с выводами Д. Лэка (1957). От вершины к периферии происходит постепенное увеличение элиминации, более выраженное в правой части (рис. 6). Наибольшей степенью выживания от-

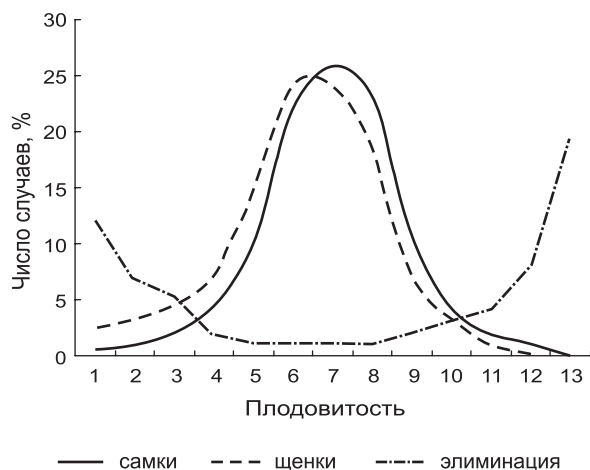


Рис. 6. Сочетание стабилизирующей и ведущей форм отбора, направленного на уменьшение плодовитости у норок американское паломино.

личаются особи из пометов средней величины, а минимальным — потомки самых плодовитых родителей. Видимо, и в этом случае нельзя говорить о наличии только стабилизирующей формы отбора. Вместе с ней в какой-то степени действует и ведущая форма, направленная на уменьшение плодовитости.

Анализ всех представленных диаграмм показывает, что во всех случаях распределение потомков по плодовитости кривая смещается вправо в сторону максимального значения признака по отношению к распределению их матерей. Это сопровождается уменьшением доли малоплодных и увеличением доли многоплодных потомков в популяции, что свидетельствует о наличии тенденции увеличения плодовитости от поколения к поколению (Шмальгаузен, 1940).

Поскольку плодовитость популяции обычно относительно постоянна, вполне логично предположить наличие механизмов, удерживающих ее на стабильном уровне. Одним из них, как принято считать, является естественный отбор (Лэк, 1957; Майр, 1968; Евсиков и др., 1972). Попытка выяснить характер его действия показала, что из трех вариантов только в одном случае отбор был направлен на уменьшение плодовитости. При этом ведущая форма отбора сочеталась со стабилизирующей. В одном случае в чистом виде наблюдался стабилизирующий отбор, который не мог препятствовать увеличению плодовитости от поколения к поколению. В другом случае

наблюдалось сочетание стабилизирующей и ведущей форм, при котором происходило преимущественное устранение особей из левой части распределения. Следовательно, и в этом случае отбор не ограничивал возможное увеличение плодовитости, а, напротив, в какой-то степени способствовал ему.

Таким образом, естественный отбор в натальный период по отношению к плодовитости может выступать не только в виде стабилизирующей, но и в виде ведущей формы. При этом он в состоянии либо ограничивать возможное возрастание плодовитости от поколения к поколению или, напротив, способствовать ему.

В условиях domestikации естественный отбор теоретически должен выступать в качестве фактора, стремящегося вернуть популяцию к исходному первоначальному состоянию (Шмальгаузен, 1940). В настоящее время в звероводческих хозяйствах Республики Татарстан средняя плодовитость норок разных генотипов близка к 4. Эта плодовитость клеточных норок постоянно поддерживается искусственным отбором. При этом естественный отбор теоретически должен бы быть противодействием искусственному отбору, т. е. понижать плодовитость. У норок эта особенность выражена слабо (второй случай), хотя противоположная направленность естественного отбора наблюдалась только в одном случае (третий).

Можно предположить, что причины отбора в натальный период связаны не столько со средовыми, сколько с наследственными факторами. В пользу этого говорит еще и другой факт: преимущественная гибель щенков в минимальных пометах. При действии неблагоприятных условий среды и нарушениях физиологических функций организма, вероятно, наблюдалась бы повышенная гибель в максимальных пометах, поскольку большое количество щенков требует наибольшего напряжения организма самки. Поэтому можно утверждать, что гибель была связана с особенностями генотипов самих щенков норок и, скорее всего, с наличием у них летальных генов.

Литература

Евсиков В.И., Осетрова Т.Д., Беляев Д.К. Генетика плодовитости животных. Сообщение 4. Эмбрио-

- нальная смертность мышей линий BALB, C57Bl и их реципрокных гибридов // Генетика. 1972. Т. 8. № 2. С. 55–66.
- Лэк Д. Численность животных и ее регуляция в природе. М.: Изд-во иностр. лит., 1957.
- Майр Э. Зоологический вид и эволюция. М.: Мир, 1968.
- Нигматуллин Р.М., Артемьев Ю.Т. Об изучении направления отбора по полигонам плодовитости у млекопитающих // Журн. общ. биологии. 1972. Т. XXXIII. В. 6. С. 758–763.
- Нигматуллин Р.М. Формы естественного отбора у кроликов в натальный период // Матер. Всерос. науч.-производственной конф. по актуальным проблемам ветеринарии и зоотехнии. Казань, 2002. С. 320–323.
- Шмальгаузен И.И. Пути и закономерности эволюционного процесса. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940.

THE EFFECT OF NATURAL SELECTION ON THE NATAL PERIOD IN RABBITS AND MINKS

R.M. Nigmatullin

Kazan Scientific Centre, Russian Academy of Sciences, Kazan, Russia

Summary

The effect of natural selection on the natal period was studied on rabbits of six breeds and minks of two color forms. The graphic method was used in the research. The dashed line designated fertility curves, and continuous one – the distribution of the newborns. The percent of stillborns against total number of the newborns was represented on the diagram as arrows. In rabbits of all breeds, a reduction in the share of low-productive litters in the population and an increase in the percent of high-productive ones was observed on the plot. In fur animals, only one variant out of three courses of selection was directed towards the reduction in litter size. It has been established that natural selection in the natal period for litter size can be both stabilizing and conductive. Thus we can both put a limit or increase the litter size.