

ВЛИЯНИЕ БИОСТИЛА НА РЕПРОДУКТИВНУЮ СПОСОБНОСТЬ АМЕРИКАНСКИХ НОРОК ГЕНОТИПА STANDARD DARK BROWN С РАЗНОЙ ОБОРОНИТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИЕЙ НА ЧЕЛОВЕКА

¹Е.А. Сысоева, аспирант

¹О.В. Распутина, доктор ветеринарных наук, профессор, доцент

²О.В. Трапезов, доктор биологических наук, профессор

¹Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, Россия

²Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия

E-mail: sysoeva_ea@nsau.edu.ru

Ключевые слова: американская норка, Биостил, репродуктивная способность, оборонительная реакция, сохранность.

Реферат. Представлены результаты исследований по изучению влияния разных доз Биостила при оральном введении на репродуктивную способность самок американских норок генотипа Standard dark brown (+/+) с положительной и отрицательной оборонительной реакцией на человека. Исследования проведены на кафедре акушерства, анатомии и гистологии ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ и на базе сектора «Генетика куньих» ЦКП «Генофонды пушных и сельскохозяйственных животных» ИЦиГ СО РАН. В технологии размножения животных опытных и контрольных групп была использована общепринятая на звероводческих фермах система проведения гона. Биостил применяли самкам и самцам американской норки Standard dark brown (+/+) ручного и агрессивного типов поведения в дозе 0,05 мл/кг и 0,025 мл/кг массы тела перед спариванием в течение 5 дней и в период спаривания в течение 5 дней. Эффективность использования Биостила с целью улучшения репродуктивной функции самок зависела от его дозы и типа поведения животных. По сравнению с норками контрольных групп у самок опытных групп отмечены более высокие показатели репродуктивной способности. В группе ручных самок, получавших препарат с кормом в дозе 0,05 мл/кг массы тела, отсутствовали прохолостевшие самки, повысилась сохранность щенят в первые 7 дней жизни в 3,8 раза, наблюдалась тенденция к сокращению мертворождений. Выраженное благоприятное действие оказал Биостил на репродукцию самок агрессивного типа поведения в дозе 0,025 мл/кг массы тела: увеличились интегральный показатель размножения на 1,13 гол. и количество благополучно оцененных самок на 17%, снизилось количество самок без приплода в 5,9 раза, сократился падеж норчат в первые 7 дней жизни на 3,9%. Абсолютная масса тела потомства самок к моменту отсадки повысилась на 19,2–24,5%, к 6–7-месячному возрасту – на 4–11%.

INFLUENCE OF BIOSTEEL ON THE REPRODUCTIVE ABILITY OF AMERICAN MINK STANDARD DARK BROWN GENOTYPE WITH DIFFERENT DEFENSIVE RESPONSE TO HUMANS

¹E.A. Sysoeva, PhD student

¹O.V. Rasputina, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Associate Professor

²O.V. Trapezov, Doctor of Biological Sciences, Professor

¹Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

²Institute of Cytology and Genetics SB RAS, Novosibirsk, Russia

E-mail: sysoeva_ea@nsau.edu.ru

Keywords: American mink, Biosteel, reproductive ability, defensive reaction, safety.

Abstract. The article presents the results of studies on the effect of different doses of Biosteel, when administered orally, on the reproductive ability of American mink females of the Standard dark brown (+/+) genotype with a positive and negative defensive reaction to humans. The studies were carried out at the Department of Obstetrics, Anatomy and Histology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Novosibirsk State Agrarian University and based on the Mustelidae Genetics Sector of the Center for Collective Use “Gene Pools of Fur and Agricultural Animals” of the Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. In the technology of reproduction of animals of the experimental and control groups, the system of conducting the rut, generally accepted on fur farms, was used. Biosteel was applied to females and males of Standard dark brown (+/+) American mink of manual and aggressive types of behaviour

at a dose of 0.05 ml/kg and 0.025 ml/kg of body weight before mating for five days and during mating for five days. The effectiveness of using Biosteel to improve the reproductive function of females depended on its dose and the type of animal behaviour. Compared with the minks of the control groups, the females of the experimental groups showed higher rates of reproductive ability. In the group of tame females that received the drug with food at a dose of 0.05 ml/kg of body weight, there were no dead females, the survival of puppies in the first seven days of life increased by 3.8 times, and there was a tendency to reduce stillbirths. Biosteel had a pronounced beneficial effect on the reproduction of females with an aggressive type of behaviour at a dose of 0.025 ml/kg of body weight: the integral reproduction index increased by 1.13 heads. And the number of females that successfully whelped by 17%, the number of females without offspring decreased by 5.9 times, and the mortality of minnows in the first seven days of life declined by 3.9%. The absolute body weight of the offspring of females by the time of jiggling increased by 19.2 – 24.5%, and by 6 – 7 months of age – by 4 – 11%.

Регулирование репродуктивной функции пушных зверей является одной из первоочередных задач современного звероводства.

Основными причинами снижения репродуктивной способности являются негативное воздействие на организм норки стресс-факторов, эмбриональная смертность, физическая и физиологическая неподготовленность зверей к спариванию, неправильное кормление, содержание и др.

В звероводческих хозяйствах около 20 % самок, используемых в производстве, не дают приплода, из них 15 % являются бесплодными и 5 % самок рожают мертвых щенков или щенков, погибающих в первые дни жизни [1].

Бесплодие самок пушных зверей является многофакторным явлением и вызывается отсутствием охоты (прохолостением), при котором самка не допускает самца к спариванию, неоплодотворением покрытых самок, гибелью и рассасыванием эмбрионов, абортными [1].

Е.Д. Ильина и Г.А. Кузнецов [2], опираясь на зоотехнологический учет, относят неоплодотворенных самок и тех, у которых не была зарегистрирована имплантация эмбрионов, к группе пропустовавших.

Исследования ряда авторов показали, что примерно у 60 % пропустовавших самок эмбрионы гибнут на разных стадиях развития. При этом около 30 % эмбрионов гибнет в латентную фазу, когда происходит свободное перемещение эмбрионов, мигрирование из рога в рог матки. После имплантации гибель эмбрионов составляет около 70 % [2–4].

Наличие в помете мертворожденных щенков указывает на причины, приходящиеся на эмбриональный период. Согласно данным А. Ханссона, неоднократно сообщавшего о высокой внутриутробной смертности плодов норки, выращиваемых на звероводческих фермах, это может быть связано с продолжительностью беременности: 84% овулировавших яйцеклеток имплантируются, но из-за повышенной смертности во время эмбрио-

нальной диапаузы только 50% остаются жизнеспособными [1, 5–8].

Дополнительно необходимо учитывать генетически детерминированную эмбриональную смертность, при которой некоторые щенки могут быть носителями хромосомных aberrаций, и даже при имплантации таких эмбрионов может произойти их гибель в течение беременности.

Наличие дифференциальной смертности связано с соотношением полов эмбрионов. Согласно эволюционной теории пола, предложенной В.А. Геодакяном [9], повышенная смертность мужского пола по сравнению с женским связана с наследованием большего числа мутаций и меньшей аддитивностью наследования родительских признаков.

Более широкая норма реакции женского пола повышает его пластичность в онтогенезе, что снижает смертность особей, в результате чего лучше сохраняется генотипическое распределение, передаваемое следующему поколению. Наоборот, узкая норма реакции мужского пола делает его менее пластичным в онтогенезе, не позволяет покинуть «опасные» зоны и подвергает большей элиминации (естественный отбор) и репродуктивной дискриминации (половой отбор), в результате чего потомство удается оставить только малой доле самцов [9].

Дифференцированная смертность может затрагивать разные уровни развития плода, включая не только эмбриональный, но и постэмбриональный период. В большей степени это может быть обусловлено влиянием неблагоприятных факторов окружающей среды и низкой молочностью матери [10], приводящей к лактационной дистрофии и невозможности самок выкормить большее количество щенков в помете.

Дополнительно необходимо отметить, что на состояние репродуктивной функции американских норок влияют мутации, затрагивающие окраску меха, которые, оказывая сильное плеiotропное действие, не только снижа-

ют общую помехоустойчивость организма, но и угнетают репродуктивную способность, увеличивая пренатальную и постнатальную смертность потомства [11–13].

В большинстве случаев гомозиготность по мутациям в той или иной мере снижает плодовитость. Это было особенно очевидно с алеутским (*a/a*) геном, который приводил к значительному снижению плодовитости в гомозиготном состоянии. У около 20% самок, гетерозиготных по гену, затрагивающему окраску, описываются различные пороки развития матки, шейки матки и влагалища, препятствующие зачатию [14].

Фармакологический фактор оказывает значительное влияние на репродуктивную способность американских норок и жизнеспособность приплода. При добавлении в рацион кедровой муки у животных увеличивается масса тела, плодовитость самок и сохранность приплода, снижается вероятность неблагополучных родов и количество мертворожденных щенков [15].

Положительное влияние на щенков норок оказывают селенорганические кормовые добавки. У щенков опытных групп увеличивается прирост массы тела на 8,1–11,5%, обхват груди на 7,8–11,8%, повышается количество эритроцитов, концентрация общего кальция и неорганического фосфора [16].

Генотипически обусловленный эффект на репродукцию норок оказывает ветеринарный препарат Биостил, который представляет собой водный раствор биологически активных веществ синтетического и природного происхождения [17].

Применение препарата стимулирует репродуктивную функцию у норок Standard dark brown (+/+). У дирексивных мутантных Sapphire и Lavender отмечается обратная реакция в виде угнетения репродукции, что выражается снижением делового выхода

щенков, увеличением количества мертворожденных щенков в помете, снижением их жизнеспособности в первые 10 дней жизни [18–20].

Цель настоящей работы – изучение влияния лекарственного ветеринарного средства Биостил на репродуктивную функцию американских норок генотипа Standard dark brown (+/+) с положительной и отрицательной оборонительной реакцией на человека.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены на кафедре акушерства, анатомии и гистологии ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ и на базе сектора «Генетика куньих» ЦКП «Генофонды пушных и сельскохозяйственных животных» ИЦиГ СО РАН.

Объектом исследования являлись американские норки генотипа Standard dark brown (+/+) с положительной и отрицательной реакцией на человека и комплексный ветеринарный препарат Биостил, представляющий собой прозрачный раствор от желтого до светло-коричневого цвета, pH 7,5–8,5. В качестве активнордействующих веществ содержит антисептик-стимулятор Дорогова (АСД Ф-2) и ортокрезоксиацетат/2-оксиэтил/аммония – аммониевую соль ортокрезоксиуксусной кислоты.

Для проведения исследований перед гоним были сформированы контрольные и опытные группы животных-аналогов из клинически здоровых взрослых американских норок генотипа Standard dark brown (+/+) с разной оборонительной реакцией на человека. Для создания родительских пар и получения потомства за самками были закреплены самцы Standard dark brown (+/+) (табл. 1).

Таблица 1

Количество самцов и самок Standard dark brown (+/+) для опыта
The number of males and females Standard dark brown (+/+) for the experiment

Тип поведения	Группа	Количество самок и самцов для создания родительских пар	
		самки	самцы
Ручные	1-я контрольная	52	50
	1-я опытная	26	19
	2-я опытная	20	18
Агрессивные	2-я контрольная	62	60
	3-я опытная	28	15
	4-я опытная	28	15

После формирования групп было проведено взвешивание животных с помощью электронных весов HS-3001 с точностью до 0,01 г для определения индивидуальной дозировки препарата.

Биостил применяли самкам и самцам американской норки Standard dark brown (+/+) ручного и агрессивного типов поведения в дозе 0,05 и 0,025 мл/кг перед спариванием в течение 5 дней и в период спаривания в течение 5 дней (табл.2).

Таблица 2

Схема проведения опыта
Scheme of the experiment

Группа	Доза, мл/кг	Путь введения	Кратность	Продолжительность
<i>Ручные</i>				
1-я опытная	0,05	Перорально	1 раз в сутки	5 дней до спаривания, 5 дней в период спаривания
2-я опытная	0,025	Перорально	1 раз в сутки	5 дней до спаривания, 5 дней в период спаривания
Контрольная	Препарат не задавали			
<i>Агрессивные</i>				
1-я опытная	0,05	Перорально	1 раз в сутки	5 дней до спаривания, 5 дней в период спаривания
2-я опытная	0,025	Перорально	1 раз в сутки	5 дней до спаривания, 5 дней в период спаривания
Контрольная	Препарат не задавали			

Животных содержали на норковой ферме в шедах, по одному в домике, состоящем из двух частей: деревянного домика с подстилкой из соломы и клетки для выгула с кормушкой и поилкой. Кормление во всех группах было одинаковым.

В период технологического гона проводилось наблюдение за общим состоянием и поведением самок в контрольных и опытных группах, фиксировались сроки наступления гона, число покрытий, даты покрытий.

В технологии размножения животных была использована общепринятая на звероводческих фермах система проведения гона [21].

Для определения показателей репродуктивной способности самки проводили ежедневный контроль рождаемости щенков путем проверки гнезда и подсчета количества щенков в гнезде в день родов, на 7-й и 40–45-й день после родов. Осмотр, подсчет и взвешивание норчат осуществляли в утреннее время, выводя самку из гнезда.

Далее проводили оценку следующих показателей в контрольных и опытных группах:

- количество покрытий самок опытных и контрольных групп;
- количество благополучно оцененных самок (отношение самок, принесших живых щенков на момент рождения, к общему количеству самок в группе на начало опыта, выраженное в процентах);

- количество неблагополучно оцененных самок (отношение самок, у которых все щенки родились мертвыми или погибли до регистрации, к общему количеству самок в группе, выраженное в процентах);

- количество покрытых самок (отношение самок, пришедших в охоту и допустивших самца, к общему количеству самок в группе, выраженное в процентах);

- количество самок, не пришедших в охоту (отношение самок, не пришедших в охоту, к общему количеству самок в группе, выраженное в процентах);

- количество пропустовавших самок (отношение покрытых самок, но не давших приплода, к общему количеству самок в группе, выраженное в процентах);

- выход щенков на основную самку – интегральный показатель размножения (зарегистрировано норчат на 7-й, 45-й день после рождения, норчат на конец июля, норчат на конец августа в расчете на 1 самку в группе);

- выход щенков на благополучно оцененную самку (зарегистрировано норчат на 7-й, 45-й день после рождения, норчат на конец июля, норчат на конец августа в расчете на благополучно оцененную самку);

- выход мертворожденных щенков (отношение количества щенков в группе, рожденных мертвыми, к общему количеству рожденных щенков в группе, выраженное в процентах).

Для оценки результатов роста и развития потомства учитывали сохранность щенков в 7- и 40–45-дневном возрасте и в последующие два месяца (июль, август), абсолютную массу тела при рождении, в 40–45-дневном и 6–7-месячном возрасте.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ Microsoft Office Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Нами была проведена оценка влияния Биостила на жизнеспособность приплода и

репродуктивные показатели самок Standard dark brown (+/+) ручного типа поведения.

Из данных табл. 3 следует, что у самок 2-й опытной группы, получавших Биостил в дозе 0,025 мл/кг массы тела, регистрируется наибольшее количество трехкратных покрытий: на 20–23% больше, чем в группах сравнения. Среди самок указанной группы отсутствуют прохолостевшие, количество которых преобладает во 1-й опытной группе и составляет 7,7% (в контрольной – 5,6%).

Показатели репродукции самок и оценка жизнеспособности щенят представлены в табл. 4, 5.

Таблица 3

Количество покрытий у самок Standard dark brown (+/+) с ручным типом поведения
The number of coatings in females Standard dark brown (+/+) with a manual type of behaviour

Группа	Количество покрытых самок, %			
	трехкратно	двукратно	один раз	прохолостевшие
Контрольная	53,84	25,00	15,39	5,77
1-я опытная	50,00	19,23	23,08	7,69
2-я опытная	70,00	15,00	15,00	0

Таблица 4

Репродуктивные показатели американских норок генотипа Standard dark brown (+/+) с ручным типом поведения
Reproductive indicators of American minks of the Standard dark brown (+/+) genotype with a manual type of behaviour

Показатель		Группа			
		контрольная	1-я опытная	2-я опытная	
Количество самок, гол.		52	26	20	
Благополучно оцененные, гол./%		38/73,08	17/65,38	14/70	
Неблагополучно оцененные, (пустые + холостые), гол./%		14/26,92	9/34,62	6/30	
Самки без приплода, гол./%	прохолостевшие (не покрытые)	3/5,77	3/11,54	0/0	
	пропустовавшие (не принесли щенков)	11/21,15	6/23,08	6/30	
Родилось норчат	живых	на 1 благополучно оцененную самку	4,73±0,24	5,12±0,44	4,86±0,67
		на 1 основную самку	3,67±0,54	3,78±0,57	3,4±0,68
	мертвоорожденных, %		3,74	4,23	3,33
	живых + мертвых	на 1 благополучно оцененную самку	4,92±0,25	5,29±0,4	5,07±0,75
		на 1 основную самку	3,82±0,35	3,91±0,57	3,55±0,74
Пало норчат в первые 7 дней жизни, %		16,11	6,9	4,23	

Таблица 5

Количество зарегистрированных норчат от самок Standard dark brown (+/+) с ручным типом поведения, гол

Registered Kitts from females Standard dark brown (+/+) with the manual type of behaviour, heads

Группа	Время исследования			
	7-й день после рождения	в возрасте 40-45 дней	июль	август
<i>На благополучно оценившуюся самку</i>				
Контрольная	3,97±0,28	3,29±0,29	3,29±0,29	3,29±0,29
1-я опытная	4,35±0,57	4,06±0,66	4,06±0,66	4,06±0,66
2-я опытная	4,00±0,68	3,50±0,70	3,50±0,70	3,50±0,70
<i>На основную самку</i>				
Контрольная	3,08±0,32	2,55±0,31	2,55±0,31	2,55±0,31
1-я опытная	3,21±0,58	3,00±0,58	3±0,58	3,00±0,58
2-я опытная	2,80±0,63	2,45±0,61	2,45±0,61	2,45±0,61

Среди самок опытных групп увеличилось количество неблагополучно оценившихся: в 1-й группе – на 7,7%, во 2-й – на 3%. Количество непокрытых самок в 1-й опытной группе повысилось в 2 раза, а во 2-й группе такие самки отсутствовали. У самок опытных групп сократилось количество норчат, павших в течение первых семи дней жизни на 2,6 и 12,0% соответственно, отмечается тенденция к сокращению мертворождений.

Количество зарегистрированных норчат в группах сравнения в возрасте 7 дней, 40–45 дней, а также в июле и августе на благополучно оценившуюся самку и на основную самку

не отличалось (см. табл. 5). Сохранность щенков к моменту отсадки в контрольной группе составила 82,8%, в 1-й группе (доза препарата 0,05 мл/кг массы тела) – 93,24%, во 2-й (доза препарата 0,025 мл/кг массы тела) – 87,5%.

Абсолютная масса тела щенков при рождении, к моменту отсадки и в последующие периоды наблюдения была меньше в опытных группах: на 20,7% у новорожденных самцов 1-й группы и на 13,9–14,4% у самцов и самок 2-й группы к моменту отсадки, на 8,7–8,9% у самцов опытных групп к 6–7-месячному возрасту (табл. 6).

Таблица 6

Абсолютная масса тела потомства самок Standard dark brown (+/+) с ручным типом поведения
Absolute body weight of the offspring of females Standard dark brown (+/+) with manual

Группа	Возраст					
	новорожденные		40 – 45 дней		6 – 7 мес	
	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы
Контрольная	8,56±0,21	9,53±0,24	434,54±8,82	554,52±11,51	1220±14,25	2003,98±34,13
1-я опытная	7,75±0,27	7,55±0,55**	412,05±10,78	525,18±15,1	973,21±20,04	1829,5±45,11**
2-я опытная	8,50±0,21	8,36±0,35	371,82±14,47***	477,41±27,38**	966,15±18,83	1823,64±36,67***

* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001.

Относительный прирост, или скорость роста, самок и самцов в первый период (от рождения до отсадки от матерей) практически не различались. Во второй период (от отсадки до 6–7-месячного возраста) скорость роста у самок опытных и контрольной группы

снизилась в 2–2,4 раза по сравнению с предшествующим периодом. У самцов энергия роста была выше, чем у самок, и снизилась к 6–7-месячному возрасту на менее значительную величину – в 1,7 раза (рис. 1).

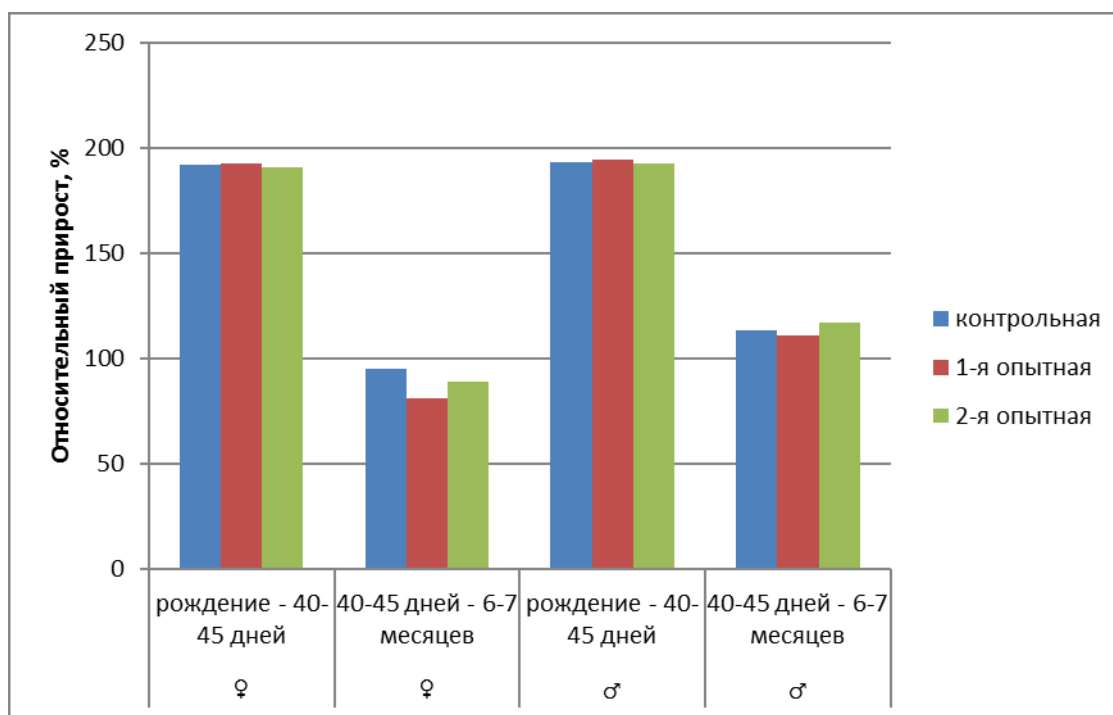


Рис. 1. Динамика относительного прироста массы тела потомства самок Standard dark brown (+/+) с ручным типом поведения

Fig. 1. Dynamics of the relative increase in body weight of the offspring of females Standard dark brown (+/+) with a manual type of behaviour

Далее была проведена оценка влияния Биостила на жизнеспособность приплода и репродуктивные показатели самок Standard dark brown (+/+) агрессивного типа поведения.

Результаты оценки воспроизводительной функции норок представлены в табл. 7, 8. В

соответствии с данными табл. 7, наибольшее количество трехкратно и однократно покрытых самок регистрируется в опытных группах, преимущественно в 1-й. В этих группах, в отличие от контроля, отсутствуют прохолостевшие самки.

Таблица 7

Количество покрытий у самок Standard dark brown (+/+) с агрессивным типом поведения
The number of coatings in females Standard dark brown (+/+) with an aggressive type of behaviour

Группа	Количество покрытых самок, %			
	трехкратно	двукратно	один раз	прохолостевшие
Контрольная	45,17	40,32	12,90	1,61
1-я опытная	60,72	14,28	25,00	0
2-я опытная	53,57	21,43	25,00	0

Количество благополучно оцененных самок во 2-й группе (доза Биостила 0,025 мл/кг массы тела) превосходило этот показатель в 1-й группе на 25%, в контрольной – на 17,4%. В данной группе значительно сократилось количество самок без приплода (пропустовавшие самки): по сравнению с контролем в 5,4 раза, по сравнению с 1-й опытной группой (доза препарата 0,05 мл/кг массы тела) в 8 раз. Родилось живых норчат на одну основную самку на 1,13 гол. больше, чем в группе контроля и на 1,46 гол. по сравнению с 1-й группой. Количество мертворожденных сни-

зилось на 0,89%, а павших в первые 7 дней жизни на 3,9% (см. табл. 8).

Количество зарегистрированных норчат на одну основную самку во 2-й группе на момент отсадки и в течение последующих двух месяцев наблюдения достоверно превышало этот показатель в контрольной и в 1-й группе и составило 4,82±0,41 (табл. 9).

Сохранность щенков в возрасте 40 – 45 дней составила в контрольной группе 97,8%, в 1-й группе (доза препарата 0,05 мл/кг массы тела) – 89,6, во 2-й (доза препарата 0,025 мл/кг массы тела) – 98,5%.

Таблица 8

Репродуктивные показатели американских норок Standard dark brown (+/+) с агрессивным типом поведения

Reproductive performance of American mink Standard dark brown (+/+) with aggressive behavior

Показатель		Группа			
		контрольная	1-я опытная	2-я опытная	
Количество самок, гол.		62	28	28	
Благополучно оцененные, гол./%		49/79,03	20/71,43	27/96,43	
Неблагополучно оцененные, (пустые + холостые), гол./%		13/20,97	8/28,57	1/3,57	
Самки без приплода, гол./%	прохолостевшие (не покрытые)	1/1,61	0/0	0/0	
	пропустовавшие (не принесли щенков)	12/19,35	8/28,57	1/3,57	
Родилось норчат	живых	на 1 благополучно оцененную самку	5,08±0,27	5,25±0,42	5,41±0,38
		на 1 основную самку	4,08±0,34	3,75±0,55	5,21±0,42*
	мертвоорожденных, %		3,49	1,87	2,67
	живых + мертвых	на 1 благополучно оцененную самку	5,26±0,33	5,35±0,39	5,56±0,39
		на 1 основную самку	4,23±0,37	3,82±0,54	5,36±0,43*
Пало норчат в первые 7 дней жизни, %		10,04	6,67	6,16	

* p < 0,05.

Таблица 9

Количество зарегистрированных норчат от самок Standard dark brown (+/+) с агрессивным типом поведения, гол.

Registered Kitts from females Standard dark brown (+/+) with an aggressive type of behaviour, heads

Группа	Время исследования			
	7-й день после рождения	40–45 дней	июль	август
<i>На благополучно оцененную самку</i>				
Контрольная	4,76±0,28	4,47±0,31	4,43±0,33	4,43±0,33
1-я опытная	4,57±0,30	4,3±0,52	4,30±0,52	4,30±0,52
2-я опытная	5,07±0,37	5,00±0,40	5,00±0,40	5,00±0,40
<i>На основную самку</i>				
Контрольная	3,67±0,34	3,59±0,34	3,56±0,33	3,56±0,33
1-я опытная	3,25±0,51	3,07±0,52	3,07±0,52	3,07±0,52
2-я опытная	4,89±0,40	4,82±0,41*	4,82±0,41*	4,82±0,41*

* p < 0,05.

Абсолютная масса тела новорожденных самцов во 2-й группе была ниже, чем в контрольной, на 12,7%. В возрасте 40–45 дней значение этого показателя у всех животных

опытных групп возрастало по сравнению с контролем: в 1-й группе на 25–27%, во 2-й – на 19–24% (p < 0,001) (табл. 10).

Таблица 10

Абсолютная масса тела приплода самок Standard dark brown (+/+) с агрессивным типом поведения
Absolute body weight of offspring of females Standard dark brown (+/+) with an aggressive type of behaviour

Группа	Возраст					
	новорожденные		40–45 дней		6–7 мес	
	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы
Контрольная	9,23±0,23	10,22±0,16	416,55±8,34	503,62±9,07	1062,83±13,17	1960,04±16,24
1-я опытная	9,31±0,27	9,28±0,33	521,19±13,79***	639,76±23,25***	1193,35±15,81***	2028,33±47,01
2-я опытная	9,14±0,26	8,92±0,32**	496,47±7,68***	627,00±9,85***	1176,33±15,23***	2034,34±24,58**

*p <0,05, **p <0,01, ***p <0,001 по сравнению с контрольной группой животных.

К 6–7-месячному возрасту тенденция повышения показателя абсолютной массы тела у норок опытных групп по сравнению с контролем сохраняется, и в большей степени у самок: на 12,2% в 1-й группе и 10,8% во 2-й. У самцов достоверное повышение абсолютной массы тела на 3,8% отмечено только при добавлении Биостила в дозе 0,025 мл/кг.

Относительный прирост массы тела, отражающий скорость роста животного, в первый период постнатального развития (от рождения до отсадки от матерей) характеризовался превышением показателя в опытных группах самок и самцов, получавших с кормом Биостил в дозе 0,025 мл/кг массы тела (рис. 2).

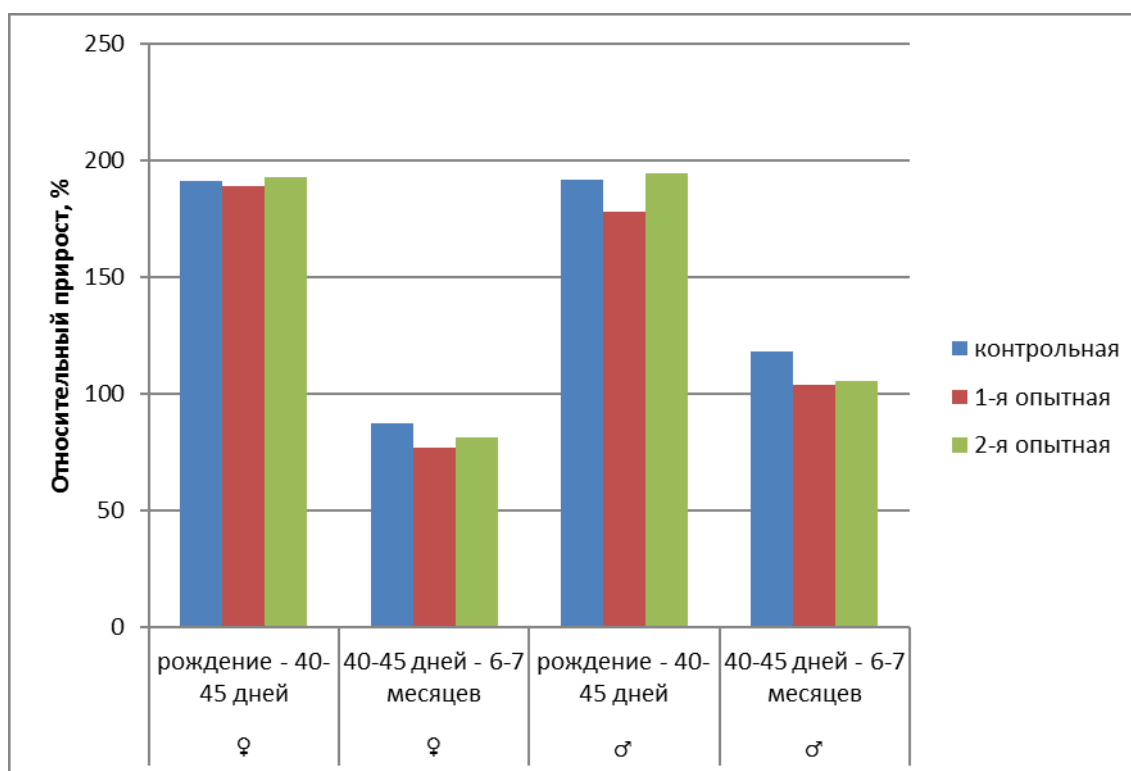


Рис. 2. Динамика относительного прироста массы тела потомства самок Standard dark brown (+/+) с агрессивным типом поведения

Fig. 2. Dynamics of the relative increase in body weight of the offspring of females Standard dark brown (+/+) with an aggressive type of behaviour

К 6–7-месячному возрасту скорость роста у агрессивных самок снижается в 2,2–2,4 раза, а у самцов – в 1,6–1,8 раза, и более значительно в группах агрессивных самцов и самок, получавших Биостил в дозе 0,025 мл/кг массы тела. При этом абсолютная масса тела у животных указанных групп была достоверно выше, чем в контрольной группе.

ВЫВОДЫ

1. Полученные данные указывают на разнонаправленное, дозозависимое действие Биостила на организм американских норок генотипа Standard dark brown (+/+) в зависимости от их поведенческих реакций.

2. Выраженный благоприятный эффект на репродуктивную функцию норок ручного типа поведения и жизнеспособность норчат в первые 7 дней жизни оказывает Биостил в дозе 0,05 мл/кг массы тела перед спариванием в течение 5 дней и в период спаривания в течение 5 дней. Использование Биостила в

указанной дозе приводит к улучшению некоторых показателей репродуктивной функции, что сопровождается увеличением числа трехкратных покрытий, отсутствием прохолостевших самок, а также повышением сохранности щенят в первые 7 дней жизни в 3,8 раза. В то же время повышается количество пропустовавших самок.

3. Наиболее выраженное благоприятное действие Биостила наблюдается при его использовании американской норке Standard dark brown (+/+) агрессивного типа поведения в дозе 0,025/кг массы тела перед спариванием в течение 5 дней и в период спаривания в течение 5 дней. Использование данного способа позволяет повысить количество благополучно оцененных самок на 17%, уменьшить количество самок без приплода в 5,9 раза, увеличить интегральный показатель размножения на 1,13 гол., сократить падеж норчат в первые 7 дней жизни на 3,9%, увеличить абсолютную массу тела норчат к моменту отсадки на 19,2–24,5%, к 6–7-месячному возрасту – на 4–11%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Майорова Т.В. Генетические факторы и бесплодие норок // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2007. – № 11. – С. 162–170.
2. Ильина Е.Д., Кузнецов Г.А. Основы генетики и селекции пушных зверей. – М.: Колос, 1983. – 279 с.
3. Абрамов М.Д., Бернацкий В.Г., Носова Н.Г. О причинах пропустования и малоплодия норок // Науч. тр. НИИПЗК. – 1970. – Т. 9. – С. 129–132.
4. Абрамов М.Д. Причины бесплодия и меры повышения репродуктивных свойств норок // Интенсификация производства клеточной пушнины. – М.: Россельхозиздат, 1976. – С. 57–67.
5. Sundqvist C., Amador A. G., Bartke A. Reproduction and fertility in the mink (*Mustela vison*) // Society for Reproduction and Fertility. – 1989. – Vol. 85. – P. 413–441.
6. Hansson A. The physiology of reproduction in mink (*Mustela vison* Schreber) with special reference to delayed implantation // Acta Zoologica. – 1947. – Vol. 28. – P. 1–136.
7. Mead R.A. Embryonic diapause in vertebrates // Journal of Experimental Zoology. – 1993. – Vol. 266. – P. 629–641.
8. Mead R.A. Delayed implantation in mustelids, with special emphasis on the spotted skunk // Journal of Reproduction and Fertility Supplements. – 1981. – Vol. 29. – P. 11–24.
9. Геодакян В.А. Половой диморфизм // Биологический журнал Армении. – 1986. – №10. – С. 823–834.
10. Береснева А.С., Шалаева И.В. Сохранность и рост щенков норок ЗАО «Зверохозяйство "Гурьевское"» в молочный период // Вестник молодежной науки. – 2019. – №1. – С. 14.
11. Модулирующее действие мутаций генов, затрагивающих окраску волосяного покрова, на генерацию и нейтрализацию активных форм кислорода. Американская норка (*Neovison vison*) как модель / С.Н. Сергина, В.А. Илюха, И.В. Баишникова [и др.]. // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2015. – № 19. – С. 296–302.
12. Харламова А.В., Трапезов О.В. Плейотропный эффект мутации Black crystal на репродуктивные показатели у американской норки (*Mustela vison*) // Генетика. – 1999. – № 6. – С. 765–770.

13. Reissmann M., Ludwig, A. Pleiotropic effects of coat colour-associated mutations in humans, mice and other mammals // *Seminars in Cell and Developmental Biology*. – 2013. – Vol. 24. – P. 6–7.
14. Сысоева Е.А., Распутина О.В., Трапезов О.В. Репродуктивная способность американских норок // *Вопросы ветеринарной науки и практики*. – Новосибирск, 2021. – С. 49–52.
15. Молькова А.А., Носырева Ю.Н. Воспроизводительные способности и продуктивные качества норок при использовании кедровой муки. – Иркутск: Изд-во Иркут. ГАУ, 2018. – 120 с.
16. Яппаров И.А. Фармако-токсикологические исследования и применение селенорганических кормовых добавок в животноводстве: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Краснодар, 2012. – 38 с.
17. Патент 2282973 Российская Федерация, МПК А61К 31/14, А61К 31/205, А61К 35/12, А61К 31/32, А61К 35/34. Препарат для стимуляции роста и развития животных и способ его применения / патентообладатель: ЗАО «Росветфарм». – №. 2004129904/15; заявл. 4.10.2004; опубл. 10.09.2006, Бюл. № 25.
18. Патент 2564092 Российская Федерация, МПК А61К 35/00. Способ повышения репродуктивной способности американской норки и жизнеспособности приплода / патентообладатели: ФГБОУ ВПО «Новосиб. гос. аграр. ун-т», ФГБУН Ин-т цитологии и генетики СО Рос. академ. наук, ЗАО «Росветфарм». – № 2014131426/15; заявл. 29.07.2014; опубл. 27.09.2015, Бюл. № 27. – 6 с.
19. Ответ репродуктивной функции американских норок разных генотипов на воздействие биологически активного препарата «Биостил» / О.В. Трапезов, Е.И. Земляницкая, О.В. Распутина [и др.]. // *Генетика*. – 2016. – № 1. – С. 126–130.
20. Земляницкая Е.И. Морфофункциональные особенности тимуса американской норки разных генотипов в постнатальном онтогенезе в норме и при воздействии Биостила: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Омск, 2022. – 23 с.
21. Абрамов М.Д. О системах проведения гона на норковых фермах // *Кролиководство и звероводство*. – 1963. – № 2. – С. 9–13.

REFERENCES

1. Majorova T.V., *Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii*, 2007, No. 11, pp. 162–170. (In Russ.)
2. Il'ina E.D., *Osnovy genetiki i selekcii pushnyh zverej* (Fundamentals of genetics and animal breeding, Moscow: Kolos, 1983, 279 p.
3. Abramov M.D., Bernackij, V.G., Nosova N.G., *Nauchnye trudy NIIPZK*, 1970, No. 9, pp. 129–132. (In Russ.)
4. Abramov M.D., *Intensifikacija proizvodstva kletchoj pushniny* (Intensification of cage fur production), Moscow: Rossel'hozizdat, 1976, pp. 57–67.
5. Sundqvist C., Amador A.G., Bartke A., Reproduction and fertility in the mink (*Mustela vison*), *Society for Reproduction and Fertility*, 1989, Vol. 85, pp. 413–441.
6. Hansson A., The physiology of reproduction in mink (*Mustela vison* Schreber) with special reference to delayed implantation, *Acta Zoologica*, 1947, Vol. 28, pp. 1–136.
7. Mead R.A., Embryonic diapause in vertebrates, *Journal of Experimental Zoology*, 1993, Vol. 266, pp. 629–641.
8. Mead R.A., Delayed implantation in mustelids, with special emphasis on the spotted skunk, *Journal of Reproduction and Fertility Supplements*, 1981, Vol. 29, pp. 11–24.
9. Geodakjan V.A., *Biologicheskij zhurnal Armenii*, 1986, No. 10, pp. 823–834. (In Russ.)
10. Beresneva A.S., Shalaeva I.V., *Vestnik molodezhnoj nauki*, 2019, No. 1, pp. 14. (In Russ.)
11. Sergina S.N., Iljuha V.A., Baishnikova I.V. [i dr.], *Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii*, 2015, No. 19, pp. 296–302 (In Russ.)
12. Harlamova A.B., Trapezov O.V., *Genetika*, 1999, No. 6, pp. 765–770. (In Russ.)
13. Reissmann M., Ludwig A., Pleiotropic effects of coat colour-associated mutations in humans, mice and other mammals, *Seminars in Cell and Developmental Biology*, 2013, Vol. 24, pp. 6–7.
14. Sysoeva E.A., Rasputina O.V., Trapezov O.V., *Voprosy veterinarnoj nauki i praktiki*, 2021, pp. 49–52. (In Russ.)

15. Mol'kova A.A., Nosyreva Ju.N., *Vosproizvoditel'nye sposobnosti i produktivnye kachestva norok pri ispol'zovanii kedrovoj muki* (Reproductive abilities and productive qualities of minks when using cedar flour), Irkutsk: Izd-vo Irkutskij GAU, 2018, 120 p. (In Russ.)
16. Yapparov I.A., *Farmako-toksikologicheskie issledovaniya i primenenie selenorganicheskikh kormovyh dobavok v zhivotnovodstve*, Extended abstract of Doctor's thesis, Krasnodar, 2012, 38 p. (In Russ.)
17. Rasputina O.V., Drovosekov N.A., Drovosekova M.N., *Patent for invention RUS 2282973*, appl. 4.10.2004, publ. 10.09.2006, Bull. No. 25. (In Russ.)
18. Rasputina O.V., Naumkin, I.V., Zemlyanickaya, E.I. [et al.], *Patent for invention RUS 2564092*, appl. 29.07.2014, publ. 27.09.2015. (In Russ.)
19. Trapezov O.V., Zemljaničkaja E.I., Rasputina O.V., *Genetika*, 2016, No. 1, pp. 126 – 130. (In Russ.)
20. Zemlyanickaya E.I., *Morfofunkcional'nye osobennosti timusa amerikanskoj norki raznyh genotipov v postnatal'nom ontogeneze v norme i pri vozdeystvii Biostila* (Morphofunctional features of the thymus of the American mink of different genotypes in postnatal ontogenesis in the norm and under the influence of Biostyle), Extended abstract of candidate's thesis, Omsk, 2022, 23 p. (In Russ.)
21. Abramov M.D., *Krolikovodstvo i zverovodstvo*, 1963, No. 2, pp. 9–13. (In Russ.)