

На правах рукописи

**ВЛАДИМИРОВ
ВЛАДИМИР АНАТОЛЬЕВИЧ**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБИАЛЬНОЙ
ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКОЙ ЗАКВАСКИ ЛЕСНОВА
В РАЦИОНАХ НОРОК**

**06.02.02 – кормление сельскохозяйственных животных
и технология кормов**

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

п. Родники Московской обл.

2004

На правах рукописи

**ВЛАДИМИРОВ
ВЛАДИМИР АНАТОЛЬЕВИЧ**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБИАЛЬНОЙ
ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКОЙ ЗАКВАСКИ ЛЕСНОВА
В РАЦИОНАХ НОРОК**

**06.02.02 – кормление сельскохозяйственных животных
и технология кормов**

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

п. Родники Московской обл.

2004

Работа выполнена в ГНУ НИИ пушного звероводства и кролиководства им. В.А. Афанасьева (ГНУ НИИПЗК им. В.А. Афанасьева) и на базе ОАО «Племзавод Родники» Московской области.

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,
член-корр. РАСХН Н.А. Балакирев

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор В.Ф. Кладовщиков
кандидат сельскохозяйственных наук С.В. Белоусов

Ведущая организация: ФГОУ ВПО Московская
Государственная Академия
ветеринарной медицины
и биотехнологии им. К.И. Скрябина

Защита диссертации состоится 20 июля 2004 г. в 13 часов на заседании диссертационного совета Д 006.047.01 в ГНУ НИИ пушного звероводства и кролиководства им. В.А. Афанасьева (140143, Московская область, Раменский р-н, пос. Родники, ул. Трудовая, д. 6, тел. 501-53-55).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГНУ НИИПЗК им. В.А. Афанасьева

Автореферат разослан июня 2004 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Н.Н. Лоенко

1. Общая характеристика работы

Актуальность темы. Биологически активные вещества, к которым относятся ферменты, антиоксиданты и другие кормовые стимуляторы, стали применяться в животноводстве сравнительно недавно. Первые исследования по использованию ферментных препаратов в звероводстве были проведены в 1966–1970 гг. Ездаковым Н.В. В дальнейшем исследования были продолжены Перельдиком Д.Н. (1990), Балакиревым Н.А. (1991), Куликовым Н.Е. (1998) на норках. Применение ферментативных препаратов расширяет возможность расщепления сложных биологических структур кормов до более простых, легко усвояемых организмом. Это позволяет изучить использование для питания зверей новых нетрадиционных видов кормов и кормовых добавок с целью улучшения продуктивных показателей животных.

Испытанный нами ферментный препарат – микробиальная целлюлозолитическая закваска Леснова, в звероводстве используется впервые.

Цель и задачи исследования. Основная цель работы – изучить и научно обосновать влияние ферментного препарата – микробиальной целлюлозолитической закваски Леснова на интенсивность роста молодняка норок, качество их шкур, а также на воспроизводительную способность самок основного стада.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. В лабораторных условиях изучить воздействие закваски Леснова на питательные вещества отрубей.
2. В физиологическом (обменном) опыте изучить влияние закваски Леснова на переваримость питательных веществ кормосмеси для норок.
3. В научно-хозяйственных опытах установить оптимальные нормы включения заквашенных отрубей в рационы самок норок в период воспроизводства, а также в рационы молодняка норок в период выращивания.
4. В ходе производственной проверки рассчитать (определить) экономическую эффективность использования закваски в кормлении норок.

Научная новизна исследований. Впервые изучено влияние ферментного препарата (закваски Леснова) на переваримость питательных веществ рациона для норок, воспроизводительную способность самок норок основного стада, а также на рост молодняка и качество шкурковой продукции.

В ходе лабораторных и физиологических исследований убедительно доказано положительное влияние закваски Леснова на переваримость углеводов отрубей, что позволило рекомендовать обработанные закваской отруби в качестве легкодоступного питательного корма в составе основного рациона норок.

Практическая ценность работы. Проведенные трехгодичные исследования позволили рекомендовать внедрение микробиальной целлюлозолити-

ческой закваски Леснова в рационы норок в качестве ростостимулирующей добавки, позволяющей повысить продуктивность зверей.

Апробация. Материалы диссертационной работы доложены на:

- ежегодных заседаниях ученых советов ГНУ НИИПЗК имени В.А. Афанасьева в 1999 – 2001 гг.,

- Международной научно-практической конференции «Проблемы восстановления и дальнейшего развития клеточного пушного звероводства и кролиководства России», ГНУ НИИПЗК (п. Родники, Моск. обл., 2002 г.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано три печатных работы.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов собственных исследований, расчета экономической эффективности разработки, обсуждения результатов, выводов и предложений производству, списка научной литературы и приложений. Материал изложен на 98 страницах машинописного текста, включает список литературы из 198 источников, в том числе 39 зарубежных авторов, иллюстрирован 22 таблицами.

Внедрение. На основе материалов диссертации подготовлены для внедрения «Рекомендации по применению микробиальной целлюлозолитической закваски Леснова в рационах норок», которые апробированы в ОАО «Племзавод Родники» и утверждены секцией пушного звероводства РАСХН в мае 2004 г.

2. Материалы и методы исследований

В течение 1999-2001 гг. в ОАО «Племзавод Родники» было проведено по три серии научно-хозяйственных опытов на племенных самках и отсаженном молодняке стандартных коричневых дикого типа норок.

Нами также был проведен физиологический (обменный) опыт по определению питательных и специфических свойств нативных и обработанных закваской Леснова отрубей (по методике Кладовщикова В.Ф., Самкова Ю.А., 1975). Анализ химического состава проб кормосмесей и выделений норок проводили в лаборатории НИИПЗК.

Всего в опытах находилось 508 самок норок основного стада и 512 голов отсаженного молодняка.

Научно-хозяйственные опыты ставили в соответствии с типовой методикой (Балакирев Н.А., Юдин В.К., 1994). Подопытных зверей в группы подбирали по принципу пар-аналогов с учетом происхождения, средней живой массы, пола и возраста животных. Зверей содержали в однотипных клетках; отсаженный молодняк парами, а племенных самок по одной.

Исследование на молодняке проводили в течение 4 месяцев с июля по ноябрь, а на самках – с начала гона до начала щенения. Добавки в кормосмесь для зверей вводили ежедневно – нативные отруби, обработанные закваской Леснова и нативную закваску согласно схемам опытов (табл. 1).

Таблица 1

Схема научно-хозяйственных опытов по изучению использования закваски Леснова в рационах норок (1999 – 2001 гг.)

Год исследования	№ опыта	Поголовье (число зверей)	Группы	Добавка к основному рациону, доза на гол./сут.
1999	1	Самки основного стада (128)	1	Контроль
			2	2,5 г заквашенных отрубей
			3	5,0 г заквашенных отрубей
			4	7,5 г заквашенных отрубей
	2	Молодняк (160)	1	Контроль
			2	5,0 г нативных отрубей
			3	5,0 г заквашенных отрубей
			4	7,5 г заквашенных отрубей
			5	10,0 г заквашенных отрубей
2000	3	Самки основного стада (180)	1	Контроль
			2	5,0 г нативных отрубей
			3	1,25 г заквашенных отрубей
			4	2,5 г заквашенных отрубей
			5	5,0 г заквашенных отрубей
	4	Молодняк (128)	1	Контроль
			2	5,0 г заквашенных отрубей
			3	7,5 г заквашенных отрубей
			4	Закваска (на всю массу корма)
2001 (производств. проверка)	5	Самки основного стада (200)	1	Контроль
			2	2,5 г заквашенных отрубей
	6	Молодняк (200)	1	Контроль
			2	7,5 г заквашенных отрубей

Основной рацион, в который вводили добавки для племенных самок и отсаженного молодняка показан в таблице 2.

Таблица 2

Основные рационы для самок основного стада и молодняка норок, г/100 ккал ОЭ

Корма	Самки основного стада	Молодняк
Субпродукты говяжьи	19,8	2,0
Субпродукты свиные	8,0	16,0
Рыба (путассу)	31,0	24,2
Рыбная мука	1,8	2,0
Мясокостная мука	-	2,5
Жир топленый	-	0,5
Зерно пшеницы / ячменя	9,0	9,6
Капуста	4,0	-
Переваримый протеин	9,48	8,78
Переваримый жир	3,85	4,86
Переваримые углеводы	5,26	3,75

При изучении воспроизводительной способности самок мы учитывали следующие показатели: процент покрытых, прохолостевших, пропустовавших, благополучно и неблагополучно щенившихся самок, их плодовитость (общее число живых и мертвых щенков), выход щенков на благополучно щенившуюся и основную самку.

Показатели сравнительной оценки подопытных групп животных в опытах на молодняке:

1. Прирост и конечная живая масса на 1 ноября (в граммах).
2. Размер (площадь) шкурок, определяемая по длине и удвоенной ширине (дм²).
3. Дефектность волосяного покрова с подробным описанием характера пороков и их распространения на шкурках.

Сортировку шкурок производили комиссионно по ГОСТу № 7908-69 и шкале скидок. Группы клинически здоровых взрослых зверей (самки-первогодки) на начало опыта были однородными по окраске, качеству волосяного покрова, возрасту, упитанности (живой массе). Результаты исследований обрабатывали методами вариационной статистики (Соболев А.Д., 2003).

3. Результаты исследований

3.1. Влияние закваски Леснова на химический состав (питательные вещества) отрубей

Действие закваски на корм проявляется в быстром размножении микробов при наличии оптимальной среды обитания (субстрат, температура, влажность). Для роста и размножения микробы используют питательные вещества субстрата. Мы предположили, что это вызывает изменение его химического состава. Для изучения этого вопроса в химической лаборатории НИИПЗК провели два опыта с использованием пшеничных и ячменных отрубей в качестве тест-объектов.

К отрубям добавляли горячую воду (60-70°C) до тех пор, пока они не превращались в кашицеобразную массу, вводили закваску и тщательно перемешивали. Далее инкубировали при температуре 40°C в термостате в течение четырех часов. Затем, с целью прекращения действия микробов, образец нагревали до 100°C. Два образца отрубей (нативный и обработанный) анализировали методом зооанализа на содержание влаги и сырых питательных веществ.

Протеин в данном исследовании рассчитывали по азоту с использованием коэффициента 5,83, что более соответствует содержанию азота в протеине ячменя и пшеницы (17,15%) (Попов И.С., 1951). Закономерное увеличение содержания золы в обработанных отрубях, по сравнению с нативными, объясняется введением минеральных солей с водой, применяемой в технологии обработки корма. Действие микроорганизмов на субстрат проявляется в повышении уровня сырого протеина на 23,4% для пшеничных

отрубей и на 35,2% – для ячменных. Одновременно повышается в 3-4 раза уровень аминокислотного азота, что характерно для продуктов, подвергавшихся гидролизу.

Результаты исследований в расчете на абсолютно сухое вещество показаны в таблице 3.

Таблица 3

***Химический состав отрубей до и после обработки закваской
Леснова, г/100 г сухого вещества***

Показатели	Отруби			
	Пшеничные		Ячменные	
	Нативные	Обработанные	Нативные	Обработанные
Гигровлага	8,27	7,70	12,8	16,6
«Сырые» питательные вещества:				
Протеин (N * 5,83)	15,9	19,6	15,9	21,5
В т.ч. аминокислотный азот, мг%	98,0	407,8	133,0	364,0
Жир	3,70	4,22	3,25	1,98
Зола	5,37	5,71	3,41	3,92
Углеводы(всего)	75,0	70,5	77,4	72,6
В т.ч. клетчатка	11,4	12,0	26,0	14,3
В т.ч. БЭВ	63,6	58,5	51,4	58,3
Валовой энергии, МДж	1,82	1,85	1,84	1,84

Для построения микробной клетки в энергетическом плане используются углеводы субстрата, что видно по снижению их общего уровня на 4,5 - 4,8%. Необходимо отметить разнонаправленность воздействия на углеводы: в пшеничных отрубях используется для ассимиляции фракция БЭВ, а в ячменных – сырая клетчатка.

Известно, что микробный протеин усваивается зверями на низком уровне, что связано, в частности, с высоким содержанием (до 8%) нуклеиновых кислот (Перельдик Д.Н., 1990). Следовательно, необходимо было изучить влияние обработанных закваской Леснова отрубей на переваримость питательных веществ корма.

3.2. Влияние закваски Леснова на переваримость нормами питательных веществ корма

Для изучения влияния целлюлозолитической закваски Леснова на переваримость питательных веществ корма был проведен обменный опыт. Нами были сформированы три группы самцов норки коричневой окраски дикого типа по четыре головы в каждой. Группы выровнены по средней

живой массе 2071 ± 80 г. Зверей высадили в обменные клетки, позволяющие отдельно собирать кал и мочу, обеспечивающие отсутствие потерь кормов.

Опыт состоял из трех периодов: подготовительного (7 дней), предварительного (3 дня) и учетного (4 дня). В течение подготовительного периода звери адаптировались к условиям вивария, получая корм на уровне ниже величины поддерживающей энергии (≈ 200 ккал). Наблюдался отрицательный прирост массы, в среднем $-4,3 \pm 1,8$ г (период «истощения» лабильных запасов белка и жира в организме). В предварительном и учетном периоде зверей кормили заранее развешенными порциями корма, хранившегося в холодильнике. В день приготовления кормосмесей были взяты их средние пробы для определения количества влаги и химического состава. Схема опыта представлена в таблице 4.

Таблица 4

Схема обменного опыта

Группы	Периоды		
	Подготовительный (7 дней)	Предварительный (3 дня)	Учетный (4 дня)
1	Основной рацион (ОР)	ОР	ОР
2	ОР	ОР + отруби заквашенные	ОР + отруби заквашенные
3	ОР	ОР + отруби нативные	ОР + отруби нативные

В расчете на 100 ккал ОЭ в рацион первой (контрольной) группы входили: пугасу – 55 г, ячмень/каша – 12/36 г, масло подсолнечное – 3,37 г, отруби пшеничные – 1 г. В рацион второй и третьей групп: пугасу – 55 г, ячмень/каша – 2/6 г, масло подсолнечное – 4,68 г, отруби пшеничные – 10 г. Для второй группы отруби предварительно обрабатывали закваской Леснова, для третьей группы использовали нативные отруби с добавлением воды.

В предварительном и учетном периоде норки ежедневно получали в одни и те же часы размороженную порцию кормосмеси (первая группа – 218 г, вторая – 358 г, третья – 273 г), которую съедали без остатка.

Анализ химического состава проб кормосмесей и выделений норки проводили в лаборатории НИИПЗК одновременно с параллельными образцами. Рационы, по данным анализа, значительно различались по содержанию сырых питательных веществ, но имели сходное количество сухого вещества.

В рационе второй группы, содержащем отруби, обработанные закваской Леснова, наблюдалось снижение уровня сырого протеина, жира и энергии за счет более высокого содержания углеводов (табл. 5).

Таблица 5

**Химический состав испытываемых кормосмесей
(г в 100 г сухого вещества)**

Показатели	Группы		
	контрольная	подопытные	
	1	2	3
Сухое вещество, %	28,3	26,3	29,0
Органическое вещество	81,0	84,3	82,7
Протеин	39,8	29,2	34,3
Жир	23,9	12,6	21,4
Зола	12,0	8,2	10,4
Углеводы	17,3	42,5	27,0
Валовой энергии, ккал	524,5	460,4	509,5
Валовой энергии, МДж	2,20	1,93	2,13

При расчете рационов для подопытных групп предполагалось примерно одинаковое содержание переваримых питательных веществ и энергии, однако, с учетом влаги звери получили разное количество сухого вещества – в среднем первая группа – 59,5; вторая – 92,4; третья – 75,5 г на голову в сутки. В то же время переварено (усвоено) примерно одинаковое количество протеина (17,6 - 18,9 г/гол./сут.) и жира (10,7 - 15,2 г/гол./сут.). Существенная разница отмечена по усвоению углеводов: 5,47; 25,0; 9,0 г/гол./сут. в первой, второй и третьей группах соответственно.

Коэффициенты переваримости питательных веществ и энергии (табл. 6) показывают резкое снижение переваримости протеина норками 2 и 3 групп при введении в рацион большого количества отрубей (10 грамм на 100 ккал ОЭ).

Таблица 6

Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Показатели	Группы			P>1/2	P>1/3	P>2/3
	контрольная	подопытные				
		1	2			
Сухое вещество	70,6±0,2	63,0±0,8	62,5±0,7	0,999	0,999	-
Органическое в-во	79,0±0,2	68,5±1,0	68,4±0,9	0,999	0,999	-
Протеин	79,3±1,6	65,3±2,2	71,4±1,3	0,999	0,99	0,95
Жир	97,4±0,1	92,0±1,2	94,2±0,2	0,999	0,999	-
Зола	21,0±2,0	18,9±2,2	24,2±3,5	-	-	-
Углеводы	53,1±4,2	63,6±1,1	44,2±2,4	0,95	0,90	0,999
Валовая энергия	83,5±0,3	71,6±1,0	74,6±0,7	0,999	0,999	0,95

Примечание: P > - достоверность разницы между показателями для 1 и 2, 1 и 3, 2 и 3 групп.

В третьей подопытной группе достоверно ниже переваривались все питательные вещества, кроме золы, по сравнению с основным рационом. Добавление заквашенных отрубей вызвало снижение переваримости протеина на 6,1%, но одновременно существенно возросла переваримость углеводов на 19,4%. Соответственно в рационе изменилось соотношение переваримых питательных веществ.

Отруби, введенные в рацион норок второй группы, содержат живую культуру микроорганизмов (закваска), их влияние продолжается и в период переваривания химуса. Известно, что все кормовые средства, подвергавшиеся брожению, содержат значительно большее количество небелковых азотистых соединений, чем в первоначальном состоянии (Кельнер О., 1933; Попов И.С., 1951). Это в первую очередь амиды (аспарагин, глутамин), амины, азотистые основания и другие вещества, которые плохо перевариваются плотоядными животными. По-видимому, это является причиной снижения переваримости сырого протеина у норок второй группы по сравнению с третьей (на 6,1%).

Снижение переваримости сухого и органического вещества исследованных опытных рационов по сравнению с контрольным вызвано повышенным введением отрубей (10 грамм на 100 ккал ОЭ или 27 - 42% от сухого вещества), которые содержат много клетчатки (12-20%).

Углеводы рациона с нативными отрубями норки переваривали на 44,2% против 53,1% контрольного рациона. Обработка отрубей закваской Леснова изменила их углеводный состав, в рационе существенно повысилась доля легкопереваримых для норок углеводов (коэффициент переваримости - 63,6%). Соответственно норки первой и третьей групп получали энергию большей частью из жиров (54,1 - 54,6%), а во второй группе доля жиров и углеводов составляла 35,4–36,4% обменной энергии. Количество потребленной обменной энергии (236 - 281 ккал/гол./сут.) оказалось существенно выше поддерживающего уровня, что было установлено по среднесуточному приросту живой массы норок (8,3 - 24,3 г).

Таким образом, результаты обменного опыта показывают влияние обработанных закваской Леснова отрубей на усвоение и использование питательных веществ и энергии экспериментальных рационов норками.

Балансовый опыт проводили в ноябре после окончания роста молодняка норок, в то время, когда обмен веществ у них направлен на отложение жира.

Отложение азота у подопытных норок было близко к нулевому: 0,23; 0,11 0,34 г/гол./сут. в 1, 2 и 3 группах соответственно. Потери энергии с мочой у норок составили 24 - 25 ккал/сут., что соответствует физиологии зверей. Это обусловлено тем, что звери выделяли азот с мочой, в среднем, почти в одинаковом количестве ($2,79 \pm 0,36$; $2,72 \pm 0,04$ и $2,62 \pm 0,05$ г/гол./сут. норки 1, 2 и 3 групп соответственно). Однако в расчете от принятой и переваренной энергии, по сравнению с контрольными, потери были существенно ниже у норок третьей и, особенно, второй группы. В этом случае проявляется

эффект белоксберегающего действия углеводов. Баланс азота у молодняка норок представлен в таблице 7.

Таблица 7

Баланс азота у молодняка норок (г/гол./сут.)

Показатели	Группы		
	контрольная	Подопытные	
	1	2	3
Принято азота	$3,80 \pm 0,03$	$4,32 \pm 0,01$	$4,14 \pm 0,03$
Выделено с калом	$0,79 \pm 0,07$	$1,49 \pm 0,09$	$1,18 \pm 0,06$
Выделено с мочой	$2,79 \pm 0,36$	$2,72 \pm 0,04$	$2,62 \pm 0,05$
Переварено	$3,01 \pm 0,05$	$2,83 \pm 0,09$	$2,96 \pm 0,05$
Отложено:	$0,23 \pm 0,42$	$0,11 \pm 0,08$	$0,34 \pm 0,05$
к переваренному, %	$6,8 \pm 13,8$	$3,5 \pm 2,7$	$11,3 \pm 1,6$
к принятому, %	$6,0 \pm 10,8$	$2,45 \pm 1,8$	$8,1 \pm 1,3$

3.3. Влияние закваски Леснова на воспроизводительную способность самок норок

3.3.1. Научно-хозяйственный опыт на самках норок основного стада в 1999 году

В 1999 году мы проводили опыты на самках основного стада с целью выбора оптимальной дозы, исходя из влияния рациона с закваской Леснова на плодовитость самок норок и сохранность приплода.

Из 128 самок сформировали 4 группы по 32 головы в каждой. Различия между группами состояли в количестве заквашенных отрубей, добавленных в кормосмесь. Кормление по схеме осуществляли по общехозяйственному рациону с 5 марта по 1 мая.

Схема опыта была следующей: самки 1 группы служили контролем и получали основной рацион (ОР) без добавок. Норкам 2, 3 и 4 подопытных групп в состав рациона вводили обработанные закваской Леснова отруби в дозах 2,5; 5 и 7,5 г на голову в сутки, соответственно.

Из данных, представленных в таблице 8 видно, что 1 (контрольная) и 3, 4 подопытные группы имеют результаты щенения очень близкие, достоверно неразличимые по всем показателям. Так, плодовитость в среднем по группам составила 5,57 - 5,68 щенка на самку, выход на благополучно щенившуюся самку – 4,53 - 4,90.

В целом, результаты щенения в среднем по группам были удовлетворительными, учитывая, что все самки были первородками. Этот факт указывает на адекватное кормление в период размножения.

По всем контролируемым показателям 2 группа превосходит контрольную: по плодовитости – на 0,93 щенка, по выходу на благополучно щенившуюся самку – на 1,03 щенка и по выходу на основную самку – на 1,31 щенка ($P > 0,95$) (табл. 8).

Таблица 8

**Результаты воспроизводства самок норок, получавших в
кормосмесь пшеничные отруби, обработанные
закваской Леснова (1999 год)**

Показатели	Группы			
	контрольная	подопытные		
	1	2	3	4
Число самок, гол.	32	32	32	32
Пропустовало самок, %	3,0	–	3,0	–
Абортировало самок, %	3,0	–	–	–
Пало самок, %	–	–	–	3,0
Благополучно щенилось самок, %	94,0	100	97,0	97,0
Мертворожденных щенков, %	10,6	8,3	8,7	8,7
Родилось живых щенков, гол.	151	192	162	162
Плодовитость, гол. (M±m)	5,57 ± 0,26	6,50 ± 0,24	5,68 ± 0,26	5,68 ± 0,21
Отход щенков до регистрации, %	9,9	7,3	6,2	6,8
Выход щенков на благополучно щенившуюся самку, гол. (M±m)	4,53 ± 0,32	5,56 ± 0,32	4,90 ± 0,33	4,87 ± 0,33
Выход щенков на самку основного стада, гол. (M±m)	4,25 ± 0,34	5,56 ± 0,32*	4,75 ± 0,35	4,71 ± 0,34

Примечание: *P > 0,95

В следующем опыте был намечен дальнейший поиск оптимальной дозы препарата и уточнение его действительной активности по сравнению с нативными отрубями.

**3.3.2. Научно-хозяйственный опыт на самках норок
основного стада в 2000 году**

Из 180 самок сформировали 5 групп по 36 голов в каждой. Норки получали общехозяйственный рацион. Различия между группами – в количестве добавки в виде отрубей, обработанных закваской Леснова. Ввели группу отрицательного контроля с добавкой нативных отрубей. Дозы добавок распределили в меньшую и большую сторону от лучшей дозы (2,5 г), испытанной в 1999 году. Кормление по схеме опыта осуществляли с 5 марта по 29 апреля.

Схема опыта была следующей: 1 группа – контрольная, звери получали основной рацион (ОР) без добавок. Норкам 2 – подопытной группы в состав рациона вводили 5 г нативных отрубей на голову в сутки. Норкам 3, 4 и 5 подопытных групп в состав рациона вводили обработанные закваской Леснова отруби в дозах 1,25; 2,5 и 5 г на голову в сутки, соответственно.

Выход щенков в среднем на основную самку достаточно высокий для первогодок. Однако прослеживается четкая тенденция влияния добавления именно заквашенных отрубей на показатели воспроизводства норок (табл. 9).

Таблица 9

Результаты воспроизводства самок норок, получавших в корм пшеничные отруби, обработанные закваской Леснова (2000 год)

Показатели	Группы				
	контрольная	подопытные			
		1	2	3	4
Число самок, гол.	36	36	36	36	36
Пропустовало самок, %	5,5	2,7	5,5	2,7	–
Абортировало самок, %	–	–	–	–	–
Пало самок, %	2,7	2,7	–	–	2,7
Благополучно щенилось самок, %	91,8	94,5	94,5	97,3	97,3
Мертворожденных щенков, %	10,8	11,3	10,1	8,1	9,5
Родилось живых щенков, гол.	185	185	198	223	211
Плодовитость, гол. (M±m)	6,20 ± 0,28	6,05 ± 0,25	6,41 ± 0,26	6,88 ± 0,27	6,60 ± 0,25
Отход щенков до регистрации, %	9,7	10,3	8,6	6,3	6,6
Выход щенков на благополучно щенившуюся самку, гол. (M±m)	5,06 ± 0,33	4,88 ± 0,34	5,32 ± 0,34	5,97 ± 0,34	5,63 ± 0,33
Выход щенков на самку основного стада, гол. (M±m)	4,64 ± 0,36	4,61 ± 0,36	5,03 ± 0,36	5,80 ± 0,35*	5,47 ± 0,34

Примечание: *P > 0,95

Если сравнить результаты щенения положительного контроля (1 группа) и отрицательного контроля (2 группа), то они существенно ниже, чем у норок, получавших в кормосмесь заквашенные отруби (3-5 группы). Между собой группы 1 и 2 отличаются незначительно. Следовательно, добавка 5 г нативных пшеничных отрубей на голову зверя в сутки на результатах щенения норок никак не отразилась.

В 3 и 5 группах выход щенков на основную и благополучно щенившуюся самку выше, чем в контроле, но разница недостоверна. Однако, в 4 группе, норки которой получали 2,5 г заквашенных отрубей на голову в сутки выше плодовитость на 0,68 щенка, выход на благополучно щенившуюся самку на 0,91 щенка и на основную – на 1,16 щенка (P > 0,95).

С целью более достоверной оценки влияния оптимальной дозы заквашенных отрубей на воспроизводительную способность самок норок, мы объединили результаты воспроизводства норок за 1999 и 2000 год.

Был проведен сравнительный анализ показателей воспроизводительной способности самок контрольных групп, и получавших 2,5 г заквашенных отрубей на голову в сутки.

Число самок в группах составило 68 голов, что резко повысило статистическую достоверность разницы результатов (P > 0,999). По всем анализируемым показателям подопытная группа выгодно отличается от контрольной: плодовитость выше на 0,86 щенка, выход на благополучно щенившуюся самку – на 0,98 щенка и выход на основную самку – на 1,23 щенка (табл. 10).

Таблица 10

Результаты воспроизводства самок норок, получавших в корм пшеничные отруби, обработанные закваской Леснова (1999-2000 гг.)

Показатели	Группы	
	контрольная	подопытная
	1	2
Число самок, гол.	68	68
Пропустовало самок, %	4,4	1,5
Пало самок, %	1,5	–
Абортировало самок, %	1,5	–
Благополучно щенилось самок, %	92,6	98,5
Мертворожденных щенков, %	10,3	8,8
Родилось живых щенков, гол.	336	415
Плодовитость, гол. (M±m)	5,89 ± 0,17	6,75 ± 0,18*
Отход щенков до регистрации, %	9,8	6,8
Выход щенков на благополучно щенившуюся самку, гол. (M±m)	4,80 ± 0,19	5,78 ± 0,20*
Выход щенков на основную самку, гол. (M±m)	4,46 ± 0,21	5,69 ± 0,21*

Примечание: * - $P > 0,95$

Таким образом, в двухлетних опытах установлено влияние оптимальной дозы введения отрубей, обработанных закваской Леснова, на воспроизводительную способность самок норок первого года хозяйственного использования. Оптимальная доза составляет 2,5 г заквашенных отрубей (в расчете на нативные) на голову зверя в сутки.

С целью подтверждения данного вывода и расчета экономической эффективности провели опыт на большем поголовье самок.

3.3.3. Научно-хозяйственный опыт на самках норок основного стада в 2001 году (производственная проверка)

В период с 3 марта по 28 апреля 2001 года на базе норковой фермы ОАО «Племзавод Родники» была проведена апробация оптимальной дозы введения в рацион самок норок в период размножения отрубей, обработанных закваской Леснова. Из 200 самок сформировали 2 группы по 100 голов в каждой. Норки получали одинаковый типовой общехозяйственный рацион. В кормосмесь 2 группы ежедневно вводили 2,5 г отрубей, обработанных закваской Леснова, на голову зверя в сутки.

В подопытной (второй) группе отмечено меньшее количество мертворожденных щенков (на 1,7%), отход щенков до регистрации (на 2,1%), выше плодовитость (на 0,26 щенка) и выход щенков на благополучно щенившуюся самку (на 0,35 щенка).

Разница в этих показателях по отдельности между группами статистически недостоверна, однако суммарно это обеспечило получение

статистически достоверной разницы в выходе щенков на основную самку (на 0,46 щенка) в пользу подопытной (второй) группы (табл. 11).

Таблица 11

Результаты воспроизводства самок норок, получавших в корм пшеничные отруби, обработанные закваской Леснова (2001 год)

Показатели	Группы	
	контрольная	подопытная
	1	2
Число самок, гол.	100	100
Пропустовало самок, %	4,0	3,0
Пало самок, %	1,0	2,0
Абортировало самок, %	–	–
Благополучно щенилось самок, %	95,0	95,0
Мертворожденных щенков, %	9,5	7,8
Родилось живых щенков, гол.	611	640
Плодовитость, гол. (M±m)	7,04 ± 0,13	7,26 ± 0,12
Отход щенков до регистрации, %	10,9	8,8
Выход щенков на благополучно щенившуюся самку, гол. (M±m)	5,85 ± 0,14	6,20 ± 0,14
Выход щенков на самку основного стада, гол. (M±m)	5,44 ± 0,15	5,90 ± 0,14*

Примечание: * - $P > 0,95$

Таким образом, в ходе производственной проверки подтвердились результаты двух научно-хозяйственных опытов. Оптимальная доза заквашенных отрубей составляет 2,5 г (в расчете на нативные) на голову зверя в сутки.

3.4. Влияние закваски Леснова на рост молодняка норок, размер и качество шкурок

3.4.1. Научно-хозяйственный опыт на молодняке норок в 1999 году

В 1999 году мы определяли оптимальную дозу препарата и уточняли его действие по сравнению с нативными отрубями. Из 160 самцов сформировали 5 групп по 32 головы в каждой.

Схема опыта: 1 группа – контрольная, звери получали основной рацион (ОР) без добавок. Норкам 2 – подопытной группы в состав рациона вводили 5 г нативных отрубей на голову в сутки. Норкам 3, 4 и 5 подопытных групп в состав рациона вводили обработанные закваской Леснова отруби в дозах 5,0; 7,5 и 10 г на голову в сутки, соответственно.

Экспериментально приготовленный основной рацион содержал в расчете на 100 ккал ОЭ: переваримого протеина – 8,0 г; переваримого жира – 4,7 г и углеводов – 4,8 г.

Подопытных зверей кормили по единым энергетическим нормам, с учетом поедаемости. В ноябре щенков убили, шкурки поместили и комиссионно оценили их качество.

Изменение живой массы и прирост щенков за время эксперимента показаны в таблице 12, а результаты сортировки шкурок в таблице 13.

Таблица 12

***Изменение живой массы и прирост молодняка норок
за период июль–октябрь в опыте 1999 года***

Показатели	Группы				
	контрольная	подопытные			
	1	2	3	4	5
Средняя масса зверей в начале опыта, г	1010 ± 31	1010 ± 31	1020 ± 31	1020 ± 31	1020 ± 31
Средняя масса зверей в конце опыта, г	2380 ± 32	2365 ± 29	2520 ± 37*	2590 ± 35*	2550 ± 32*
Абсолют. прирост, г	1370	1355	1500	1570	1530
%	100,0	99,9	109,5	114,6	111,7
Относительный прирост, %	135,6	134,2	147,1	153,9	150,0
Относительный прирост по Броди, %	80,8	80,3	86,7	87,0	85,7

Примечание: * - $P > 0,95$

Таблица 13

Результаты сортировки шкурок молодняка норок в опыте 1999 года

Показатели шкурок	Группы				
	контрольная	подопытные			
	1	2	3	4	5
Количество, шт.	24	23	27	22	22
Площадь, дм ²	10,2 ± 0,2	10,0 ± 0,2	11,0 ± 0,2*	11,3 ± 0,2*	11,1 ± 0,2*
Особо крупные А, %	21,0	25,0	35,0	48,0	42,0
Особо крупные Б, %	58,2	48,0	42,0	30,0	30,0
Крупные, %	20,8	27,0	23,0	22,0	28,0
Бездефектные, %	46,0	43,4	51,1	50,0	54,6
Малый дефект, %	33,3	30,4	37,8	36,4	31,8
Средний дефект, %	8,3	13,1	11,1	13,6	9,1
Большой дефект, %	4,1	13,1	-	-	4,5
Брак, %	8,3	-	-	-	-
Зачет по размеру, %	105,3	102,2	108,3	113,9	113,9
Зачет по качеству, %	100,3	97,2	102,3	102,9	101,1

Примечание: * - $P > 0,95$

Видно, что живая масса зверей в группах, получавших заквашенные отруби (3, 4 и 5 группы) достоверно выше ($P > 0,95$), чем в контрольной группе. Прирост выше на 9,5 – 14,6% по сравнению с контрольными.

Щенки 2 группы, получавшие дополнительно к основному рациону 5 г нативных отрубей, по средней живой массе и приросту практически не отличались от контрольных. Следовательно, прослеживается влияние закваски Леснова, а не дополнительного введения отрубей.

Это обстоятельство отразилось и на результатах сортировки шкурок. Шкурки норок 3, 4 и 5 групп имели большую площадь по сравнению с контрольными на 0,8 – 1,1 дм² ($P > 0,95$), без снижения качества.

Наилучшие показатели по площади и качеству шкурок были получены в 4 и 5 подопытных группах, норки которых получали соответственно 5,0 и 7,5 г заквашенных отрубей на голову зверя в сутки.

3.4.2. Научно-хозяйственный опыт на молодняке норок в 2000 году

Из 128 самцов сформировали 4 группы по 32 головы в каждой.

Схема опыта: 1 группа – контрольная, звери получали основной рацион (ОР) без добавок. Норкам 2 и 3 подопытных групп в состав рациона вводили обработанные закваской Леснова отруби в дозах 5 и 7,5 г на голову в сутки, соответственно. Для норок 4 группы заквашивали всю массу ОР без добавления отрубей из расчета 5 г закваски Леснова на тонну кормосмеси.

Подопытных зверей кормили общехозяйственной кормосмесью, приготовленной по типовым нормативам.

Изменение живой массы и прирост щенков за экспериментальный период показаны в таблице 14.

Таблица 14

Изменение живой массы и прирост молодняке норок за период июль–октябрь 2000 года

Показатели	Группы			
	контрольная	подопытные		
	1	2	3	4
Средняя масса зверей в начале опыта, г	1064 ± 29	1063 ± 31	1061 ± 31	1056 ± 29
Средняя масса зверей в конце опыта, г	2428 ± 34	2566 ± 40*	2706 ± 54*	2613 ± 64
Абсолютный прирост, г %	1364	1503	1645	1556
	100,0	110,2	120,6	114,1
Относительный прирост, %	128,2	141,5	155,0	147,3
Относительный прирост по Броди, %	78,1	82,9	87,3	84,8

Примечание: * - $P > 0,95$

Данные таблицы 14 свидетельствуют, что живая масса на конец опыта и относительный прирост живой массы во всех подопытных группах был выше, чем в контрольной группе соответственно на 13,3%, 26,8% и 19,1% ($P > 0,95$). Просматривается закономерность влияния закваски Леснова на рост

щенков в зависимости от дозы введения. В 3 группе щенки имели общий прирост на 20,6% больше, чем в контрольной группе, а во 2 группе – на 10,2%. Щенки 4 группы, получавшие закваску непосредственно в кормосмесь, также отреагировали лучшим приростом (на 14,1%), чем в контрольной группе ($P > 0,95$).

После убоя была проведена комиссионная сортировка и определено качество шкурок подопытного молодняка норок. Полученные данные представлены в таблице 15.

Таблица 15

Результаты сортировки шкурок молодняка норок в 2000 году

Показатели шкурок	Группы			
	контрольная	подопытные		
		1	2	3
Количество, шт.	31	25	26	26
Площадь, дм ²	10,8 ± 0,2	10,8 ± 0,2	11,6 ± 0,2*	11,6 ± 0,2*
Особо крупные А, %	25,8	28,0	46,1	46,1
Особо крупные Б, %	51,6	48,0	38,4	34,6
Крупные, %	22,6	24,0	15,5	19,3
Бездефектные, %	45,1	44,0	52,0	46,2
Малый дефект, %	32,3	32,0	38,0	34,6
Средний дефект, %	13,0	16,0	10,0	19,2
Большой дефект, %	9,6	8,0	-	-
Зачет по размеру, %	122,8	120,2	126,7	126,2
Зачет по качеству, %	112,1	110,2	115,6	115,0

Примечание: * - $P > 0,95$

Наибольшая площадь шкурок была зафиксирована у зверей 3 и 4 групп. Это обеспечило более высокий процент шкурок, подпадающих под размер “особо крупный А” (по 46,1%) и лучшее их качество по сравнению с контролем.

На основании результатов у 4 подопытной группы был сделан вывод о возможности заквашивания всей массы основного рациона, но в данном случае действие препарата будет зависеть от содержания в рационе клетчатки, чем ее больше, тем эффективнее действие закваски, улучшающей переваримость и, как следствие, использование углеводов рациона.

3.4.3. Научно-хозяйственный опыт на молодняке норок в 2001 году (производственная проверка)

Из 200 самцов сформировали 2 группы по 100 голов в каждой.

Схема опыта была следующей: 1 группа – контрольная, звери получали основной рацион (ОР) без добавки. Норки 2 (подопытной) группы получали ОР с 7,5 г отрубей, обработанных закваской Леснова, на голову в сутки. Зверь получали типовой хозяйственный рацион по единым энергетическим нормам.

Изменение живой массы и прирост щенков за экспериментальный период показаны в таблице 16.

Таблица 16

***Изменение живой массы и прирост молодняка норок
за период июль–октябрь 2001 года***

Показатели	Группы	
	контрольная	подопытная
	1	2
Средняя масса зверей в начале опыта, г	1010 ± 31	1010 ± 31
Средняя масса зверей в конце опыта, г	2425 ± 31	2610 ± 32*
Абсолютный прирост, г %	1415	1600
	100,0	113,1
Относительный прирост, %	140,0	158,4
Относительный прирост по Броди, %	82,4	88,4

Данные таблицы 16 свидетельствуют, что средняя живая масса щенков второй группы на конец опыта достоверно ($P > 0,999$) превышала таковую щенков первой группы на 185 г.

Исходя из вышеприведенных результатов изменения живой массы подопытного молодняка, можно отметить возросший относительный прирост массы тела за период опыта – в опытной группе на 158,4%; в контроле – на 140,0%. Следовательно, еще раз было доказано, что применение закваски Леснова положительно влияет на прирост массы подопытного молодняка норок.

Данные комиссионной сортировки и качества шкурок подопытного молодняка норок представлены в таблице 17.

Таблица 17

Результаты сортировки шкурок молодняка норок в 2001 году

Показатели шкурок	Группы	
	контрольная	подопытная
	1	2
Количество, шт.	82	98
Площадь, дм ²	11,0 ± 0,2	11,4 ± 0,2
Особо крупные А, %	24,4	31,6
Особо крупные Б, %	62,2	46,9
Крупные, %	13,4	21,5
Бездефектные, %	46,3	44,9
Малый дефект, %	31,7	36,7
Средний дефект, %	12,2	18,4
Большой дефект, %	9,8	-
Зачет по размеру, %	117,0	120,5
Зачет по качеству, %	109,8	108,1

Средняя площадь шкурок норок подопытной группы на 0,4 дм² больше, чем в контроле. Разница не достоверна, но имеется тенденция к увеличению средней площади шкурок. Зачет по размеру в подопытной группе также больше, чем в контроле (на 3,5%). Зачет по качеству шкурок был практически одинаковым по группам.

При близких белковом и жируглеводном отношении, содержание переваримого протеина на 100 ккал обменной энергии в 2001 году было на 8% ниже. Энергетическая ценность суточного рациона ниже на 12%.

Расчет показывает, что в 2001 г норки получали 26,0 г, а в 2000 г – 32,2 г переваримого протеина на голову в сутки, что соответствует принятым нормам. Однако, учитывая данные обменного опыта, демонстрирующие снижение переваримости протеина при введении закваски на 6,1%, на голову в сутки в подопытной группе приходится 24 г переваримого протеина (соответствует необходимому для поддержания жизни уровню).

4. Экономическая эффективность применения целлюлозолитической закваски Леснова

Экономическую эффективность применения целлюлозолитической закваски Леснова в кормлении норок рассчитывали по стоимости дополнительной продукции за вычетом затрат на препарат и отруби.

Из данных таблицы 18 видно, что, в среднем прибыль составила 119,2 руб. на одну основную самку.

Таблица 18

Экономическая эффективность применения закваски Леснова при кормлении самок норок основного стада

Показатели	Группы	
	контрольная	подопытная
Выход щенков на основную самку, гол.	5,44	5,90
Средняя цена 1 шкурки, руб.	870,0	870,0
Стоимость реализованных шкурок, руб.	4732,8	5133,0
Затраты на корма из расчета 70% по ОР, руб.	3312,96	3593,10
Дополнительная стоимость прокорма одной самки, руб.	-	0,80
Стоимость реализованных шкурок с учетом затрат на кормление зверей, руб.	1419,9	1540,0
Прибыль на 1 самку, руб.	-	119,20

Для расчета использовали фактические показатели продуктивности зверей в опытах 2001 года (производственная проверка на большом поголовье норок). При общей относительно высокой продуктивности норок в контрольной группе (5,4 щенка), разница составила + 0,46 щенка от одной самки и 0,4 дм² площади шкурки самцов при равном зачете по качеству шкурок.

Дополнительная стоимость прокорма одной самки за 57 дней опыта составила 0,80 рубля. Экономический эффект складывается из реализационной цены шкурок от дополнительно полученных щенков, с учетом стоимости затрат на корма и препарат.

Из таблицы 19 видно, что, в среднем, прибыль составила 37,36 руб. на 1 шкурку.

Таблица 19

Экономическая эффективность применения закваски Леснова при кормлении молодняка норок

Показатели	Группы	
	контрольная	Подопытная
Затраты препарата за период скармливания, руб./гол.	-	1,20
Затраты отрубей, руб./гол.	-	1,44
Дополнительные затраты на прокорм 1 самца руб./гол.	-	2,64
Средняя реализационная цена одной шкурки, руб.	1100	1140
Прибыль на 1 шкурку за вычетом стоимости дополнительных затрат на прокорм, руб.	-	37,36

Дополнительная стоимость прокорма одного самца за 120 дней опыта составила 2,64 рубля. Экономический эффект складывается из более высокой цены реализации подопытных шкурок за счет размера при одинаковом качестве, с учетом затрат на препарат.

Выводы

1. Нами впервые изучено в научно-хозяйственных и обменном опытах влияние на продуктивность плотоядных пушных зверей – норок – целлюлозолитической закваски, разработанной П.А. Лесновым. Этот ферментный препарат включает в себя живые, расщепляющие клетчатку микроорганизмы, выделенные из стенки желудка лося.

2. Азотфиксирующее действие микроорганизмов закваски на заквашиваемый субстрат в наших опытах проявилось в повышении уровня валового сырого протеина на 23,4% в пшеничных отрубях и на 35,2% - в ячменных. В 3-4 раза увеличилось содержание аминокислотного азота, который пушными зверями усваивается плохо. Для построения микробной клетки использовались углеводы (4,5-4,8%), в пшеничных отрубях – БЭВ, а в ячменных – сырая клетчатка.

3. При введении в рационы норок большого количества пшеничных или ячменных отрубей (до 10 г на 100 ккал ОЭ), по сравнению с контролем (рацион без отрубей) на 7,6-8,1% снижалась переваримость в целом сухого вещества, в связи с повышенным содержанием в отрубях сырой клетчатки (10-20%). Добавление заквашенных отрубей вызвало снижение переваримости протеина на 6,1% и повышение переваримости углеводов на 19,4%.

4. На самках норок основного стада в двухлетних научно-хозяйственных опытах испытаны различные дозы заквашенных пшеничных отрубей (1,25; 2,5; 5,0; 7,5 г/гол./сут. в расчете на нативные отруби). Внесение заквашенных отрубей в рацион самок норок благоприятно сказывается на их воспроизводительной способности (число пропустовавших, абортировавших и павших зверей, а также отход щенков до регистрации, в среднем по опытам, ниже, чем в контрольной группе). Оптимальная доза в период воспроизводства составляет 2,5 г (в расчете на нативные отруби) на самку в сутки. Выход щенков при этом достоверно выше, чем в контрольной группе (на 0,5-1,2 щенка). Введение в рацион 5,0 г нативных отрубей на воспроизводстве самок норок практически не отразилось.

5. На отсаженном молодняке норок в двухлетних научно-хозяйственных опытах испытаны три дозы заквашенных пшеничных отрубей (5,0; 7,5 и 10,0 г/гол./сут. в расчете на нативные отруби). Оптимальная доза заквашенных отрубей для внесения в корм отсаженному молодняку норок составляет 7,5 г на голову в сутки в расчете на нативные отруби. По сравнению с контролем прирост живой массы подопытного молодняка норок был достоверно выше и средняя площадь шкурок достоверно больше на 0,8-1,1 дм², без снижения зачета шкурок по качеству.

6. Испытано добавление закваски Леснова к общехозяйственной кормосмеси для норок (без отрубей) из расчета 5 г препарата на 1 тонну корма. При этом прирост молодняка норок был достоверно больше (на 14,1%), чем в контрольной группе. Зачет шкурок по качеству в контрольной группе – 112,1%, в подопытной группе – 115,0%.

7. По результатам производственной проверки экономический эффект от введения заквашенных пшеничных отрубей составил:

- 37,4 руб. на 1 шкурку молодняка, за счет большего ее размера
- 119 руб. на 1 голову самки основного стада, за счет большего выхода щенков.

Предложения для производства по применению закваски Леснова в рационах норок

1. В целях повышения воспроизводительной способности и выхода молодняка, рекомендуется включать в рационы самок норок основного стада в период воспроизводства пшеничные или ячменные отруби, обработанные целлюлозолитической закваской Леснова, в количестве 2,5 г на голову зверя в сутки (в расчете на нативные).

2. Для повышения прироста молодняка, и, как следствие, увеличения размера шкурок, рекомендуется вводить в рационы убойного молодняка норок в период с июля по октябрь заквашенные отруби в дозе 7,5 г на голову зверя в сутки.

3. В процессе применения закваски Леснова в рационах норок необходимо руководствоваться «Рекомендациями по использованию

микробиальной целлюлозолитической закваски Леснова в рационах норок», утвержденными секцией пушного звероводства РАСХН (2004 г.).

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Владимир В.А. Использование закваски Леснова в период воспроизводства норок. // Кролиководство и звероводство, №1, 2002, С. 17.
2. Владимир В.А. Закваска Леснова в период выращивания молодняка норок. // Кролиководство и звероводство, №6, 2002, С. 5.
3. Владимир В.А. Использование целлюлозорасщепляющей закваски Леснова в рационах норок. // Материалы Международной научно-практической конференции «Проблемы восстановления и дальнейшего развития клеточного пушного звероводства и кролиководства России», посв. 70-л. ГНУ НИИПЗК им. В.А. Афанасьева, Моск. обл., пос. Родники, 18-19 июня 2002, С. 27-28.