

# ЖИВОТНОВОДСТВО

УДК 636.2.034/0.87.72

И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина,  
Д.В. Николаев, Е.Ю. Злобина, Я.П. Сердюкова  
I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina,  
D.V. Nikolayev, Ye.Yu. Zlobina, Ya.P. Serdyukova

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ КОРМОВЫХ СРЕДСТВ

### EFFICIENCY OF INCREASING COW MILK PRODUCTION BY USING INNOVATIVE FEED SUPPLEMENTS

**Ключевые слова:** молочная продуктивность, удой, жир, белок, йод, селен, биодоступность.

Представлены исследования влияния новых биологически активных кормовых добавок в рационах лактирующих коров на молочную продуктивность и качество молока. Изучены потребление и переваримость питательных веществ кормов, влияние кормовых добавок на физиологическое состояние животных, их иммунологическую реактивность, рассчитана экономическая эффективность производства молока. Из полученного молока был приготовлен творог, и изучены показатели его качества. Экспериментальные исследования проводились в СПК (колхоз) «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области и агрофирме «Червленое» Светлоярского района Волгоградской области. Объектом изучения были лактирующие коровы черно-пестрой породы. В первом опыте изучали биологическую активную кормовую добавку «Селениум-Вита», а во втором – комплексный консервант-обоганитель сера с включением жмыха из семян горчицы и био-консервант «Лактофид». Целью работы являлось изучение эффективности использования инновационных кормовых и биологически активных добавок, консервантов в кормлении лактирующих коров, способствующих увеличению молочной продуктивности и повышению качества молочных продуктов, что достигается в результате обогащения их недостающими макро- и микроэлементами, в том числе в биодоступной форме. По результатам исследования установлено, что применение испытываемых биологически активных кормовых добавок оказало положительное влияние на поедаемость и переваримость питательных веществ кормов, физиологическое состояние животных, иммунологическую реактивность их организма, молочную продуктив-

ность и качественные показатели молочных продуктов, в частности, молока и творога.

**Keywords:** milk production, milk yield, butterfat, protein, iodine, selenium, bioavailability.

The research results on the influence of new biologically active feed supplements to lactating cow diets on milk yields and milk quality are discussed. The following was studied: the consumption and digestibility of feed nutrients, effect of feed supplements on the physiological state of animals and their immune responsiveness. The economic efficiency of milk production was calculated. Curd was made of the obtained milk; its quality indices were studied. The experimental studies were carried out on the farm of the SPK (kolkhoz) "Kolos" (Matveyevo-Kurganskiy district of the Rostov Region) and at the agricultural company Agrofirma "Chervlenoye" (Svetloyarskiy district of the Volgograd Region). The research targets were Black-Pied lactating cows. The first experiment involved the study of a biologically active feed supplement "Selenium-Vita"; the second experiment – a complex enriching preservative sulfur with mustard seed oil cake, and bio-preservative "Laktofid". The research goal was to study the effectiveness of using the innovative feed supplement, biologically active supplements and preservatives in feeding lactating cows to increase their milk yield, and improve quality of dairy products; this is possible by enriching their diets with deficient macro- and micronutrients in bioavailable form. It was found that the use of the studied feed supplement exerted positive effect on feed intake and digestibility of feed nutrients, as well as on physiological status of the animal, their immune responsiveness, milk production, quality of dairy products, particularly, raw milk and curd cheese.

Горлов Иван Фёдорович, д.с.-х.н., проф., академик РАН, научный руководитель, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград. Тел.: (8442) 39-10-48. E-mail: niimpp@mail.ru.

Gorlov Ivan Fedorovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Member of Rus. Acad. of Sci., Scientific Supervisor, Povolzskiy (Volga Region) Research Institute of Meat and Dairy Production and Processing, Volgograd. Ph.: (8442) 39-10-48. E-mail: niimpp@mail.ru.

**Сложенкина Марина Ивановна**, д.б.н., проф., Врио директора, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград. Тел.: (8442) 39-10-48. E-mail: niimmp@mail.ru.

**Николаев Дмитрий Владимирович**, к.с.-х.н., с.н.с., Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград. Тел.: (8442) 39-10-48. E-mail: niimmp@mail.ru.

**Злобина Елена Юрьевна**, к.б.н., вед. н.с., Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград. Тел.: (8442) 39-10-48. E-mail: niimmp@mail.ru.

**Сердюкова Яна Пламеновна**, к.б.н., ст. преп., каф. пищевых технологий, Донской государственной аграрный университет, Ростовская обл. E-mail: dongau@mail.ru.

**Slozhenkina Marina Ivanovna**, Dr. Bio. Sci., Prof., Acting Director, Povolzhskiy (Volga Region) Research Institute of Meat and Dairy Production and Processing, Volgograd. Ph.: (8442) 39-10-48. E-mail: niimmp@mail.ru.

**Nikolayev Dmitriy Vladimirovich**, Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Povolzhskiy (Volga Region) Research Institute of Meat and Dairy Production and Processing, Volgograd. Ph.: (8442) 39-10-48. E-mail: niimmp@mail.ru.

**Zlobina Yelena Yuryevna**, Cand. Bio. Sci., Leading Staff Scientist, Povolzhskiy (Volga Region) Research Institute of Meat and Dairy Production and Processing, Volgograd. Ph.: (8442) 39-10-48. E-mail: niimmp@mail.ru.

**Serdyukova Yana Plamenovna**, Cand. Bio. Sci., Asst. Prof., Chair of Food Technologies, Donskoy State Agricultural University, Rostov Region. E-mail: dongau@mail.ru.

### Введение

Высокий уровень развития технологических процессов в молочном скотоводстве позволяет развивать и наращивать производство конкурентоспособной отечественной молочной продукции, в том числе за счет использования новых кормовых, биологически активных средств при кормлении молочного скота [1-6].

Эти средства не только способствуют повышению молочной продуктивности, но и обеспечивают более полную сбалансированность рационов по всем необходимым питательным веществам.

Следует особо отметить, что обеспеченность рационов кормления лактирующих коров всеми необходимыми питательными веществами является лимитирующим фактором как для повышения качественных показателей молока, так и его продуктивности [3-5].

В России наиболее распространенным скотом молочного направления является чёрно-пёстрая порода. В удельном весе, от всего скота молочного направления продуктивности она занимает более 70%. При этом основная масса поголовья голштинизирована от 1/2 до 3/4 степени кровности [7].

Поэтому перспективным и востребованным остается вопрос увеличения производства молочной продукции и улучшения ее качества за счет использования новых кормовых и биологически активных добавок в кормлении лактирующих коров, способствующих обогащению молочных продуктов микро- и макроэлементами.

**Целью** работы являлось изучение эффективности использования инновационных кормовых и биологически активных добавок, консервантов в кормлении лактирующих коров, способствующих увеличению

молочной продуктивности и повышению качества молочных продуктов, что достигается в результате обогащения их недостающими макро- и микроэлементами, в том числе в биодоступной форме. В процессе реализации поставленной цели решали следующие задачи:

- выявить особенности потребления и переваривания питательных веществ кормов подопытными животными;
- изучить механизм формирования молочной продуктивности при использовании изучаемых добавок;
- определить степень накопления микро- и макроэлементов в полученных молочных продуктах;
- рассчитать экономическую эффективность использования инновационных кормовых и биологически активных добавок в технологии промышленного производства молочной продукции.

### Материалы и методы исследований

Первый опыт проводили в СПК (колхоз) «Колос» Матвеево-Курганского района Ростовской области, испытывали биологически активную кормовую добавку «Селениум-Вита» в рационах лактирующих коров чёрно-пёстрой породы датской селекции. Исследования проводили на 3 группах подопытных животных по 10 голов в каждой, сформированных по принципу пар-аналогов с учетом возраста, живой массы, породности. Коровы контрольной группы получали общехозяйственный рацион (ОР), а аналоги I и II опытных групп в составе ОР – кормовую добавку «Селениум-Вита» из расчёта 200 и 300 г на 1 гол. в сутки. Главный период опыта продолжался в течение 120 дн.

Научно-исследовательская работа по второму опыту проводилась при участии

Демидовой И.М. в агрофирме «Червльное» Светлоярского района Волгоградской области. Для проведения научного опыта были отобраны 3 группы коров чернопестрой породы по 15 гол. в каждой. Формирование групп подопытных разновозрастных коров на 2-м месяце лактации проводили по принципу пар-аналогов, с учетом молочной продуктивности, срока отела, живой массы. Закладку зеленой массы кукурузы на силос осуществляли в три облицовочные траншеи, каждая емкостью 800 т. При этом в первую траншею укладывали измельченную массу кукурузы без консерванта (контрольная группа), во вторую – с введением комплексного консерванта-обогапителя серы 1,8-2,0 г с включением жмыха из семян горчицы 30 г на 1 кг зеленых кормов (I опытная группа), в третью – с добавлением био-консерванта «Лактофид» – 67 мл на 1 кг силосуемой массы (II опытная группа). Закладку испытуемых силосов проводили аналогично по общепринятой технологии.

Подопытных коров кормили сбалансированными рационами согласно детализированным нормам ВИЖ (Калашников А.П. и др., 2003; Викторов П.И. и др., 2003) с использованием программы «КормОптима». Для изучения переваримости питательных веществ кормов, баланса и использования азота, кальция, фосфора использовали общепринятые методы анализа.

Молочную продуктивность коров изучали путем ежемесячных контрольных доек. Пробы молока отбирали в соответствии с ГОСТ 26809-86 «Молоко и молочные продукты». С помощью прибора Клевер-1М определяли содержание жира и белка в молоке. Уровень кислотности и плотность молока устанавливали по ГОСТ 3625-84 и ГОСТ 3624-67. По стандартным общепринятым методикам определяли сухое вещество, молочный сахар, минеральные вещества в молоке. Отбор проб молока для оценки его качества проводили от 5 гол. из каждой группы на 2-3-м месяцах лактации.

Содержание в крови подопытных коров гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, общего белка, белковых фракций, кальция и фосфора устанавливали стандартными методами в сертифицированной лаборатории. Микроэлемент йод в сыворотке крови и молоке, полученных от подопытных коров, определяли по методу инверсионной вольтамперометрии, а селен – на атомно-абсорбционном спектрометре КВАНТ-2А.

Содержание в сыворотке крови иммуноглобулинов (Ig) G-, M- и A-изотипов изу-

чали по классическому методу радиальной иммунодиффузии с применением специфических антисывороток и моноклональных антител к отдельным изотипам иммуноглобулинов, а также стандартной сыворотки крови коров с известным содержанием каждого изотипа иммуноглобулинов [8, 9].

Экономическую эффективность от использования инновационных кормовых добавок в рационах кормления лактирующих коров оценивали на основе анализа фактической и внутрихозяйственной годовой деятельности.

Экспериментальные данные, полученные в ходе исследований, обработаны современными методами вариационной статистики на ПК с использованием пакета программ «STATISTICA-6» и определением критерия достоверности разности по Стьюденту-Фишеру при трёх уровнях вероятности.

### Результаты и их обсуждение

Биологически активная добавка «Селениум-Вита» (ТУ 9146-193-10514645-13) разработана коллективом ГНУ НИИММП (с нашим участием). Подробный состав добавки представлен в таблице 1.

Таблица 1  
Состав кормовой добавки «Селениум-Вита»

Компонент	Количество, г
Экструдат нута + йод	18,0
Глималаск-вет	40,0
Селенопиран	0,12
Бета-каротин	1,0
Жмых тыквенный	99940,88
Всего	100000

Для приготовления кормовой добавки использовали экструдат нута + йод, полученный в результате проращивания зерна нута на питательной среде, содержащей органический йод в необходимой суточной дозировке. Далее пророщенный нут, обогащенный биодоступной формой йода, пропускали через экструдер для декструкции крахмала нута на более простые сахара с целью сохранения витаминов и аминокислот за счет короткого теплового воздействия, что позволяет повысить пищевую доступность питательных веществ разрывом клеточных оболочек.

В целях повышения иммунного статуса, резистентности организма подопытных животных и улучшения обменных процессов, протекающих в желудочно-кишечном тракте, применяли кормовую добавку «Глималаск-вет» (ТУ 9146-185-10514645-12).

Введение препарата «Селенопиран» обусловлено тем, что в нем содержится веще-

ство 9-фенио-симметричный октагидроселеноксатен СП-1, являющееся органическим соединением селена.

Химический состав образцов нута представлен в таблице 2.

Известно, что витамин А (бета-каротин) принимает активное участие во многих биохимических реакциях организма, имеет высокую антиоксидантную, антиканцерогенную, антимуtagenную, детоксикационную и иммуностимулирующую активности.

Российскими и иностранными исследователями отмечается, что микроэлементы, связанные с органическими соединениями, характеризуются высокой степенью их биодоступности для организма животных в сравнении с неорганическими.

Проведение балансового опыта показало, что животные опытных групп, получавших кормовую добавку «Селениум-Вита», характеризовались усиленным потреблением кормов (силоса, сенажа, зеленой массы) по сравнению с аналогами контрольной группы.

Животные I и II опытных групп потребили больше сухого вещества на 200,0 г, или 1,06%, и 270,0 г, или 1,43%, сырого протеина – на 48,8 г, или 1,86%, и 65,1 г, или 2,49%, сырого жира – на 16,4 г, или 2,57%, и 18,3 г, или 2,86%, сырой клетчатки – на 64,6 г, или 1,5%, и 92,2 г, или 2,16%, безазотистых экстрактивных веществ – на 93,5 г, или 0,93%, и 125,0 г (1,25%) по сравнению с контрольной группой.

При этом животные опытных групп имели более высокие коэффициенты переваривания питательных веществ кормов в сравнении с аналогами контрольной группы. Так, по сухому веществу на 3,60 (P≥0,95) и 4,20% (P≥0,99), органическому веществу – на 4,60 (P≥0,95) и 5,10% (P≥0,99), сырому протеину – на 2,8 и 3,2% (P≥0,95), сырому жиру – на 2,5 и 2,9% (P≥0,95), сырой клетчатке – на 6,8 (P≥0,95) и 8,4% (P≥0,99), БЭВ – на 5,1 (P≥0,99) и 5,5% (P≥0,99).

Таким образом, животные I и II опытных групп, потреблявшие кормовую добавку «Селениум-Вита» в количестве 200 и 300 г на голову в сутки соответственно, поедали

в целом за опытный период больше кормов и лучше переваривали питательные вещества.

Анализ крови подопытных животных в начале опыта показал, что по морфологическому составу она соответствовала физиологической норме, находилась на одном уровне, и разница между группами была недостоверной.

По окончании опыта был проведен анализ крови подопытных животных, который показал, что в крови коров I и II опытных групп содержалось больше эритроцитов на 2,11 (P≥0,95) и 2,41% (P≥0,95), гемоглобина – на 4,68 (P≥0,99) и 5,11% (P≥0,99) в сравнении с аналогами контрольной группы. Содержание лейкоцитов по подопытным группам изменялось незначительно и недостоверно.

Результаты исследований сыворотки крови показали, что по содержанию общего белка животные I и II опытных групп превосходили аналогов контрольной группы на 1,61 (P≥0,95) и 1,65% (P≥0,95), альбуминов – на 8,30 (P≥0,999) и 9,47% (P≥0,999), мочевины – на 2,84 и 4,21% (P≥0,99).

В результате расчета установлено, что у животных I и II опытных групп белковый индекс выше на 0,12 и 0,10 в сравнении с аналогами контрольной группы.

Содержание микроэлементов йода и селена в сыворотке крови животных I и II опытных групп увеличилось по йоду на 25,28 (P≥0,999) и 27,75% (P≥0,999), селену – на 75,49 (P≥0,999) и 79,27% (P≥0,999) соответственно.

Исследования иммунологической реактивности организма подопытных животных позволило выявить, что в крови коров I и II опытных групп лизоцима больше по сравнению с аналогами контрольной группы на 19,46 (P≥0,99) и 26,41% (P≥0,99), аттракция на 50 нейтрофилов – на 3,47 (P≥0,95) и 4,77% (P≥0,95), фагоцитирующих нейтрофилов – на 5,70 (P≥0,95) и 7,47% (P≥0,99) соответственно. По фагоцитарному индексу животные опытных групп также имели преимущество в сравнении с аналогами контрольной группы.

Таблица 2

Результаты химического анализа образцов (в пересчете на натуральную влажность)

Показатель	Йод, мкг/г	Сухое вещество, %	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сырой жир, %	Сырая зола, %	БЭВ, %	Сахара, %
Контрольный образец	<0,02	87,50	26,48	2,75	4,37	2,71	51,19	1,64
Опытный образец	68,8	92,69	27,95	1,10	4,66	2,67	56,31	2,12



Представленные данные по переваримости питательных веществ кормов, изучению гематологических показателей и иммунной реактивности организма подопытных животных позволяют косвенно, но с высокой степенью достоверности судить о высоком уровне обменных процессов, протекающих в организме животных опытных групп.

Введение новой кормовой добавки «Селениум-Вита» в рационы коров I и II опытных групп позволило повысить удой молока за главный период опыта по сравнению с аналогами контрольной группы на 7,31 (P≥0,99) и 8,16% (P≥0,99), среднесуточный удой молока – на 7,92 (P≥0,99) и 7,64% (P≥0,99) соответственно (табл. 3).

Расчетным путем молочного жира получено больше у животных I и II опытных групп по сравнению с аналогами контрольной группы на 10,27 (P≥0,99) и 11,86% (P≥0,99), молочного белка – на 9,51 (P≥0,999) и 11,27% (P≥0,999) соответственно.

Изучение химического состава молока показало, что в молоке, полученном от коров I и II опытных групп, сухого вещества больше по сравнению с аналогами контрольной группы на 2,63 (P≥0,95) и 3,37% (P≥0,99), сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) – на 2,12 и 2,82%, жира – на 0,14 (P≥0,95) и 0,17% (P≥0,95), белков – на 0,10 (P≥0,95) и 0,13% (P≥0,95), казеина – на 0,09 (P≥0,95) и 0,11% (P≥0,95), кальция – на 5,34 (P≥0,95) и 5,69% (P≥0,95), фосфора – на 7,86 (P≥0,95) и 8,76% (P≥0,95) соответственно.

Установлено, что молоко, полученное от коров I и II опытных групп, имело большую плотность по сравнению с контрольной группой на 0,03 и 0,04 кг/м<sup>3</sup> и менее продолжительную сычужную свертываемость – на 7,00 и 7,59%.

Отбор молока, используемого для выработки творога, проводили в соответствии с ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье – сырьё».

Для выработки творога использовали обезжиренное молоко, полученное от ко-

ров подопытных групп по 15 кг из каждой. Выработку творога вели кислотным методом с применением кислотной коагуляции белков с помощью сквашивания молочно-кислых бактерий и нагреванием сгустка для удаления лишней сыворотки. Продолжительность процесса сквашивания в нашем опыте составляла примерно 7,60-7,80 ч. Отделяли полученную сыворотку самопрессованием и прессованием.

В обезжиренном молоке, полученном от коров I и II опытных групп, белка содержалось больше на 0,10 и 0,13% по сравнению с контрольной группой.

Выработка творога показала, что его получено больше из молока коров I и II опытных групп по сравнению с контрольной группой на 64,0 г, или 2,69% (P≥0,95), и 74,5 г, или 3,13% (P≥0,99).

Творог, полученный из молока коров I и II опытных групп, содержал больше сухого вещества на 0,30 и 0,32%, белка – на 0,25 (P≥0,95) и 0,23% (P≥0,95), углеводов – на 0,06 (P≥0,99) и 0,06% (P≥0,99), органических кислот в расчете на молочную кислоту – на 0,03 и 0,02%, а энергетическая ценность творога выше на 0,16 и 0,15% по сравнению с контрольной группой.

В результате дегустационной оценки творога установлено, что творог, полученный из молока коров I и II опытных групп получил оценку 4,74 и 4,75 балла, в контрольной группе – 4,67 балла. Кроме того, дегустаторы отмечали, что творог, полученный из молока подопытных коров, обладал высокими вкусовыми качествами, без постороннего кормового привкуса, хорошим внешним видом и консистенцией.

Следует отметить, что в молоке, полученном от коров I и II опытных групп йода содержалось больше, чем у аналогов контрольной группы, в 3,4 (P≥0,999) и 3,7 раза (P≥0,999), твороге – в 2,07 (P≥0,999) и 2,2 раза (P≥0,999), селена в молоке – соответственно, в 3,3 (P≥0,999) и 3,4 раза (P≥0,999), твороге – в 1,8 (P≥0,999) и 1,9 раза (P≥0,999).

Таблица 3

Молочная продуктивность животных (n = 10)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Удой молока за 305 дней лактации, кг	9264,6±93,4	9510,2±84,9*	9633,7±101,2*
Удой молока за период опыта, кг	3668,5±29,8	3895,3±32,7**	3921,7±40,3**
Среднесуточный удой, кг	30,35±0,51	32,46±0,43**	32,67±0,49**
Продукция молочного жира, кг	134,62±1,06	148,44±0,84**	150,59±0,76***
Продукция молочного белка, кг	116,66±0,77	125,75±0,62***	129,81±,73***

Расчёт экономической эффективности показал, что несмотря на дополнительные затраты, связанные с введением новой кормовой добавки «Селениум-Вита», себестоимость 1 ц молока в I и II опытных группах снизилась на 76,6 и 86,0 руб., а уровень рентабельности повысился на 11,4 и 13,1% соответственно.

По результатам исследований второго опыта установлено, что по органолептическим показателям силос, заготовленный с применением новых консервантов, был лучше по внешнему виду, цвету и запаху по сравнению с контрольной группой.

Исследования химического состава силосов показали, что силос, заготовленный в I опытной группе, по количеству сухого вещества превосходил контрольную и II опытную группы на 1,07 и 0,66%, органического вещества – на 0,72 и 0,37%, сырого протеина – на 0,47 и 0,29%, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 0,35 и 0,29% соответственно. В общем объеме кислот, входящих в состав силоса, содержание молочной кислоты выше на 7,53 и 5,89% в сравнении с контрольной группой.

Уровень кормления, условия содержания подопытных животных в хозяйстве соответствовали общепринятой технологии содержания скота молочного направления продуктивности.

В состав основного рациона кормления коров входили следующие компоненты: сено злаковое – 5,0 кг, силос кукурузный – 26,0 кг, жмых подсолнечный – 1,5 кг, жмых льняной – 1,5 кг; пивная дробина – 6,0 кг, патока кормовая – 2,0 кг, ячмень дробленый и пшеница – 3,5 кг, зерно сои – 3,0 кг, соль поваренная – 118 г, динатрий-фосфат – 100 г. Такой рацион позволяет получать до 15,8 ЭКЕ. При этом рационы периодически корректировались в зависимости от изменения продуктивности животных и периода лактации.

Изучение переваримости питательных веществ кормов показало, что коровы кон-

трольной группы по переваримости сухого вещества уступали аналогам I и II опытных групп на 5,2 ( $P \leq 0,01$ ) и 4,5% ( $P \leq 0,05$ ); органического вещества – на 3,8 ( $P \leq 0,05$ ) и 3,8% ( $P \leq 0,05$ ); сырого протеина – на 3,1 ( $P \leq 0,05$ ) и 2,0%; сырого жира – на 3,8 ( $P \leq 0,05$ ) и 2,9% ( $PP \leq 0,05$ ); сырой клетчатки – на 7,3 ( $P \leq 0,01$ ) и 6,5% ( $P \leq 0,01$ ); БЭВ – на 5,2 ( $P \leq 0,01$ ) и 4,4% ( $P \leq 0,01$ ) соответственно.

Изучение гематологического состава крови показало, что по содержанию эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина между животными подопытных групп существенной и достоверной разницы не было.

В процессе проведения исследований установлено, что показатели аттракции 50 нейтрофилов в крови животных I и II опытных групп превосходили контрольную на 5,6 ( $P \leq 0,001$ ) и 4,1% ( $P \leq 0,001$ ), число фагоцитирующих нейтрофилов – на 8,7 ( $P \leq 0,001$ ) и 4,6% ( $P \leq 0,01$ ) соответственно. Показатели лизоцима, фагоцитарный индекс, уровень иммуноглобулинов G, M и A изотипов выше в сыворотке крови I и II опытных групп, но разница незначительная и недостоверная по сравнению с контрольной группой (табл. 4).

Исследования показали, что удои животных I опытной группы за 7 месяцев основного периода превышали аналогов контрольной и II опытной группы на 11,8 ( $P \leq 0,001$ ) и 3,9% ( $P \leq 0,05$ ), содержанию жира – на 0,07 ( $P \leq 0,05$ ) и 0,05%, белку – на 0,09 ( $P \leq 0,01$ ) и 0,04% соответственно (табл. 5).

Экспериментально установлено, что за 305 дней полной лактации от животных I и II опытных групп получено молочного жира больше по сравнению с контрольной группой на 26,1 ( $P \leq 0,001$ ) и 11,6 кг ( $P \leq 0,01$ ) и белка – на 23,8 ( $P \leq 0,001$ ) и 9,7 кг ( $P \leq 0,05$ ).

Из молока, полученного от подопытных коров, был выработан творог нежирный (табл. 6).

Таблица 4

Показатели естественной резистентности организма подопытных животных (n=5)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Лизоцим, мкг%	18,79±1,28	19,98±1,80	19,52±1,32
Аттракция на 50 нейтрофилов, %	21,20±0,36	26,82±0,39***	25,34±0,41***
Число фагоцитирующих нейтрофилов, %	23,81±1,32	32,46±1,09***	28,42±1,24**
Фагоцитарный индекс	4,69	5,37	5,06
IgG, мг/мл	21,93±1,67	23,23±0,05	22,77±0,47
IgM, мг/мл	2,50±0,05	2,90±0,22	2,47±0,40
IgA, мг/мл	0,29±0,01	0,41±0,03	0,35±0,03

Молочная продуктивность подопытных животных (n=15)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
За 210 дней лактации			
Удой, кг	3738,6±59,3	4179,3±63,4***	3885,5±51,8*
Жир, %	3,77±0,01	3,84±0,03*	3,82±0,03
Жир, кг	140,9±2,84	160,5±2,97***	148,4±3,04
Белок, %	3,23±0,01	3,32±0,02**	3,27±0,02
Белок, кг	120,8±2,70	138,7±2,63***	127,1±2,98
За 305 дней лактации			
Удой, кг	5068,8±62,5	5635,8±57,1***	5272,7±53,2*
Жир, %	3,72±0,03	3,81±0,02*	3,80±0,02*
Жир, кг	188,6±2,97	214,7±3,20***	200,4±2,64**
Белок, %	3,20±0,01	3,30±0,03**	3,26±0,03
Белок, кг	162,2±3,08	186,0±3,22***	171,9±2,60*

Таблица 6

Результаты выработки творога нежирного (n = 3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Количество переработанного молока, кг	10	10	10
Содержание в молоке белка, %	3,19±0,02	3,24±0,04	3,21±0,02
Время сквашивания, ч	7,21±0,11	6,88±0,14	7,10±0,13
Получено творога, г	1209,7±10,1	1275,9±10,2**	1256,4±9,6*
Содержание в твороге			
влага %	78,2±0,34	77,9±0,23	78,0±0,32
белок, %	21,90±0,30	22,20±0,19	22,10±0,28
Кислотность творога, °Т	218,4±0,44	214,2±0,27	215,5±0,35
Расход молока на производство творога, кг	8,27±0,11	7,84±0,10*	7,96±0,13

Молоко, полученное от животных контрольной группы, сквашивалось дольше на 0,33 и 0,11 ч, чем аналогов I и II опытных групп.

При обработке 10 кг обезжиренного молока, полученного от животных I опытной группы, выработано творога больше по сравнению с аналогами контрольной и II опытной группы на 5,5 (P≤0,01) и 3,9% (P≤0,05), а расход молока на выработку 1 кг творога ниже на 0,43 (P≤0,05) и 0,31 кг соответственно.

Результат расчета экономической эффективности производства показал, что уровень рентабельности производства молока в I и II опытных группах выше по сравнению с контрольной группой на 6,0 и 2,2%.

### Выводы

Использование в кормлении лактирующих коров новой кормовой добавки «Селениум-Вита» способствовало значительному увеличению молочной продуктивности, обогащению молочных продуктов недостающими микроэлементами, улучшило

обменные процессы, протекающие в организме животных, повысило иммунный статус коров.

Введение в производство силоса нового консерванта обогатителя позволяет снизить расход кормов и улучшить питательность и переваримость заготавливаемого корма. Необходимо отметить, что использование полученного силоса в кормлении лактирующих коров позволяет увеличить производство молока и улучшить его качество, а также значительно повысить рентабельность производства молока и молочных продуктов.

Считаем необходимым введение в рационы питания лактирующих коров инновационных кормовых добавок, обладающих комплексным влиянием на организм животных, способствующих повышению продуктивности и обогащению получаемой продукции недостающими микроэлементами, а также обеспечивающих нормальное физиологическое состояние высокопродуктивных особей.

## Библиографический список

1. Горлов И.Ф. Использование селена при производстве продукции животноводства и БАДов: монография / Волгоградский ГТУ, Волгоградский научно-исследовательский технологический институт мясо-молочного скотоводства и переработки продукции животноводства РАСХН. – М., 2005.
2. Шахов А.Г., Масыянов Ю.Н., Рецкий М.И. и др. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных. – Воронеж, 2005.
3. Горлов И.Ф., Шахбазова О.П., Губарева В.В. Оптимизация кормопроизводства для обеспечения молочного скотоводства кормами собственного производства // Кормопроизводство. – 2014. – № 4. – С. 3-7.
4. Горлов И.Ф., Храмова В.Н. Повышение пищевой ценности молока за счет обогащения рациона коров органическим селеном // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 4. – С. 49-52.
5. Горлов И.Ф., Храмова В.Н., Чамуралiev Н.Г. Селенорганические подкормки для коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 2. – С. 24-27.
6. Gorlov I.F., Mosolova N.I., Zlobina E.Yu., Korotkova A.A., Prom N.A. Use of new supplement feeds based on organic iodine in rations of lactating cows // American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences. – 2014. – Vol. 14 (5). – P. 401-406.
7. Gorlov I.F., Bozhkova S.E., Shakhbazova O.P., Gubareva V.V., Mosolova N.I., Zlobina E.Yu., Fiodorov Yu.N., Mokhov A.S. Productivity and adaptation capability of Holstein cattle of different genetic selections // Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. – 2016. – Vol. 40 (5). – P. 527-533.
8. Mancini G., Carbonara A.O., Heremans J.P. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion // Immunochemistry. – 1965. – Vol. 2 (3). – R. 235-254.
9. Klobasa F., Butler J.E. Absolute and relative concentrations of immunoglobulins G, M and A, and albumin in the lacteal secretion of sows of different lactation numbers // Am. J. Vet. Res. – 1987. – Vol. 48 (2). – R. 176-182.

## References

1. Gorlov I.F. Ispolzovanie selena pri proizvodstve produktsii zhivotnovodstva i BA-Dov: monografiya; Volgogradskiy GTU, Volgogradskiy nauchno-issledovatel'skiy tekhnologicheskiy institut myaso-molochnogo skotovodstva i pererabotki produktsii zhivotnovodstva RASKhN. – M., 2005.
2. Shakhov A.G., Masyanov Yu.N., Retskiy M.I. i dr. Metodicheskie rekomendatsii po otsenke i korrektsii immunnogo statusa zhivotnykh. – Voronezh, 2005.
3. Gorlov I.F., Shakhbazova O.P., Gubareva V.V. Optimizatsiya kormoproizvodstva dlya obespecheniya molochnogo skotovodstva kormami sobstvennogo proizvodstva // Kormoproizvodstvo. – 2014. – № 4. – S. 3-7.
4. Gorlov I.F., Khramova V.N. Povysenie pishchevoy tsennosti moloka za schet obogashcheniya ratsiona korov organicheskim selenom // Khranenie i pererabotka selkhozsyrya. – 2006. – № 4. – S. 49-52.
5. Gorlov I.F., Khramova V.N., Chamuraliev N.G. Selenorganicheskie podkormki dlya korov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2006. – № 2. – S. 24-27.
6. Gorlov I.F., Mosolova N.I., Zlobina E.Yu., Korotkova A.A., Prom N.A. Use of new supplement feeds based on organic iodine in rations of lactating cows // American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences. – 2014. – Vol. 14 (5). – P. 401-406.
7. Gorlov I.F., Bozhkova S.E., Shakhbazova O.P., Gubareva V.V., Mosolova N.I., Zlobina E.Yu., Fiodorov Yu.N., Mokhov A.S. Productivity and adaptation capability of Holstein cattle of different genetic selections // Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. – 2016. – Vol. 40 (5). – P. 527-533.
8. Mancini G., Carbonara A.O., Heremans J.P. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion // Immunochemistry. – 1965. – Vol. 2 (3). – R. 235-254.
9. Klobasa F., Butler J.E. Absolute and relative concentrations of immunoglobulins G, M and A, and albumin in the lacteal secretion of sows of different lactation numbers // Am. J. Vet. Res. – 1987. – Vol. 48 (2). – R. 176-182.

*Работа выполнена в рамках гранта РФФИ №15-16-10000, ГНУНИИММП.*

