

УДК 636.2.034
Код ВАК 06.02.10

DOI: 10.52463/22274227_2021_40_47

И.Н. Миколайчик¹, Л.А. Морозова¹, Л.Ю. Овчинникова², В.А. Морозов¹, Т.А. Сандакова¹

ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ДОБАВОК В РАЦИОНАХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

¹ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУРГАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Т.С. МАЛЬЦЕВА», КУРГАН, РОССИЯ

²ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ», ТРОИЦК, РОССИЯ

I.N. Mikolaychik¹, L.A. Morozova¹, L.Yu. Ovchinnikova², V.A. Morozov¹, T.A. Sandakova¹

ZOOTECHNICAL PERFORMANCE OF APPLICATION ENERGY SUPPLEMENTS IN DIETS HIGHLY PRODUCTIVE COWS

¹FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION «KURGAN STATE
AGRICULTURAL ACADEMY NAMED AFTER T.S. MALTSEV», KURGAN, RUSSIA

²FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION «SOUTH URAL STATE
AGRARIAN UNIVERSITY», TROITSK, RUSSIA

Иван Николаевич Миколайчик

Ivan Nikolaevich Mikolaychik
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ORCID 0000-0001-5189-2174
AuthorID 149861
e-mail: min_ksaa@mail.ru

Лариса Анатольевна Морозова

Larisa Anatolyevna Morozova
доктор биологических наук, профессор
ORCID 0000-0002-7393-300X
AuthorID 388106
e-mail: morozova-la72@mail.ru

Людмила Юрьевна Овчинникова

Lyudmila Yurievna Ovchinnikova
доктор сельскохозяйственных
наук, профессор
AuthorID 399037
e-mail: l.u.ovchinnikova@bk.ru

Владимир Анатольевич Морозов

Vladimir Anatolyevich Morozov
AuthorID 1027791
e-mail: morozikkz@yandex.ru

Татьяна Александровна Сандакова

Tatiana Alexandrovna Sandakova
кандидат биологических наук, доцент
e-mail: Sandakova_ta@gov45.ru

Аннотация. Цель исследования – изучить влияние энергетических добавок на количественные и качественные показатели молочной продуктивности высокопродуктивных коров. **Методика.** Научно-хозяйственный опыт проводился в ЗАО «Глинки» Курганской области. Для его проведения были сформированы три группы коров черно-пестрой породы по принципу аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы, даты последнего отела, удою, содержания жира и белка в молоке. **Результаты.** Исследованиями установлено, что коровы 1-й опытной группы, получавшие в рационе добавку «Лакто С» в количестве 200 г/гол/сутки, превосходили своих аналогов по удою за первые 100 дней лактации. Так, при натуральной жирности удой животных увеличился на 8,88% ($P < 0,05$) по сравнению с контрольной группой. В пересчете на 4%-ю жирность от коров 1-й опытной группы было получено 3934,2 кг молока, что на 9,82% ($P < 0,05$), чем от аналогов контрольной. Скармливание добавки «Лакто С» коровам 1-й опытной группы оказало положительное влияние на жирнокислотный состав молочного жира: отмечено увеличение масляной кислоты на 0,04%, капроновой кислоты – на 0,11%, лауриновой кислоты – на 0,40%, миристиновой кислоты – на 0,33%, линолевой кислоты – на 0,07%, линоленовой кислоты – на 0,07% в сравнении с контрольной группой. При этом следует отметить, что введение в рацион коров 2-й опытной группы кормовой добавки «Extima 100», которая в своем составе содержит пальмитиновую, стеариновую и олеиновую кислоты, способствовало увеличению пальмитиновой кислоты на 0,77%, стеариновой кислоты – на 0,26%, пальмитолеиновой кислоты – на 0,99%, олеиновой кислоты – на 0,53% по сравнению с аналогичными показателями контрольной группы. В структуре жирнокислотного состава молочного жира молока коров опытных групп содержание насыщенных жирных кислот составило в 1-й группе – 65,85% и во 2-й группе – 66,00%, что на

1,42 и 1,57% больше, чем у коров контрольной группы соответственно. **Научная новизна.** Экспериментально обоснована зоотехническая целесообразность применения энергетических добавок «Лакто С» и «Extima 100» в рационах высокопродуктивных коров с целью повышения их продуктивных показателей.

Ключевые слова: энергетические добавки, высокопродуктивные коровы, молочная продуктивность коров, жирнокислотный состав молока.

Abstract. The aim of the research is to study the effect of energy supplements on the quantitative and qualitative indicators of milk productivity of highly productive cows. **Methodology.** The scientific and economic experience was carried out at ZAO (closed joint-stock company) "Glinki" in the Kurgan region. Three groups of black-and-white cows were formed according to the principle of analogues for its implementation, taking into account the origin, age, live weight, date of last calving, milk yield, fat and protein content in milk. **Results.** Studies have established that cows of the 1st experimental group who received the supplement "Lacto C" in the diet in the amount of 200 g / head / day, surpassed their counterparts in milk yield in the first 100 days of lactation. So, with the natural fat content, the milk yield of animals increased by 8.88% ($P < 0.05$) in comparison with the control group. In terms of 4% fat content, 3934.2 kg of milk was obtained from cows of the 1st experimental group, which is 9.82% ($P < 0.05$) than from analogs of the control. Feeding the additive "Lacto C" to the cows of the 1st experimental group had a positive effect on the fatty acid composition of milk fat, namely, there was an increase in butyric acid by 0.04%, caproic acid by 0.11%, lauric acid by 0.40%, myristic acid by 0.33%, linoleic acid by 0.07%, linolenic acid by 0.07% in comparison with the control group. It should be noted that the introduction into the diet of cows of the 2nd experimental group of the feed additive "Extima 100", which

contains palmitic in its composition, stearic and oleic acids, promoted an increase in palmitic acid by 0.77%, stearic acid - you by 0.26%, palmitoleic acid by 0.99%, oleic acid by 0.53% compared to the same indicators of the control group. In the structure of the fatty acid composition of milk fat in the milk of cows from the experimental groups, the content of saturated fatty acids was 65.85% in group 1 and 66.00% in group 2, which is 1.42 and 1.57% compared

Введение. Для обеспечения продовольственной безопасности страны и обеспечения населения полноценными продуктами питания перед агропромышленным комплексом страны стоит задача по наращиванию производства продукции животноводства [1-5]. Однако даже при достижении высокого генетического потенциала молочного скота, реализация его всецело обусловлена полноценным сбалансированным кормлением в соответствии с современными детализированными нормами и рекомендациями по кормлению [6-11]. Особенно требовательны к полноценности кормления высокопродуктивные коровы, что обусловлено напряженностью обменных процессов в их организме в период лактации и сухостойный период. Научные исследования и практика передовых хозяйств свидетельствуют о том, что организация полноценного кормления высокопродуктивных коров имеет свои особенности. Прежде всего, необходимо констатировать, что высококонцентратный тип кормления высокопродуктивных коров в новотельный период неизбежен. Это обусловлено тем, что в этот период необходимо повысить концентрацию обменной энергии в сухом веществе рациона, что невозможно осуществить без повышения уровня концентратов в рационе [12-14]. В настоящее время для роста продуктивности молочного скота предлагается широкий ассортимент энергетических добавок, суть использования которых заключается в поддержании энергетического баланса высокопродуктивных коров в наиболее физиологически напряженные периоды [15]. Цель исследований – изучить влияние энергетических добавок на количественные и качественные показатели молочной продуктивности высокопродуктивных коров.

Методика. Научно-хозяйственный опыт проводился в ЗАО «Глинки» Курганской области. Для его проведения были сформированы три группы коров черно-пестрой породы по принципу аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы, даты последнего отела, удоя, содержания жира и белка в молоке.

Условия кормления и содержания животных были одинаковыми, за исключением изучаемого фактора. Рационы кормления коров нормировались с учетом химического состава и питательности кормов на основе норм, рекомендованных РАН. В учетный период опыта коровы контрольной и опытных групп получали рацион, состоящий из 34,5 кг кормовой смеси, 4,0 сена костречового, 1,7 кг жмыха рапсового, 1,0 кг дробленого зерна кукурузы, 5,0 кг свежей пивной дробины, 0,5 кг БВМК-60-10 и 0,5 кг патоки кормовой. Дополнительно к основному рациону коровам 1-й опытной группы скармливали энергетическую кормовую добавку «Лакто С» (Уралбиовет, Россия) в количестве 200 г/гол/сутки, 2-й опытной группы – энергетическую кормовую добавку «Extima 100» в дозе 200 г/гол/сутки.

Учёт молочной продуктивности животных

to cows in the control group. groups respectively. **Scientific novelty.** The zootechnical feasibility of using the energy supplements “Lacto C” and “Extima 100” in the diets of highly productive cows experimentally substantiated in order to increase their productivity.

Keywords: energy supplements, highly productive cows, milk productivity of cows, fatty acid composition of milk.

проводили методом контрольного доения один раз в декаду по ГОСТ Р 51451-99. Удой молока был пересчитан на 4%-ю жирность по формуле, предложенной П.В. Кугеневым и др. 1988 г. [16].

Исследование молока включали определение его плотности (ГОСТ Р 54758-2011), кислотности (ГОСТ Р 54669-2011), группу термоустойчивости (ГОСТ 25228-82), время сычужного свертывания (ГОСТ ISO 11815-2015) количество сухого вещества (ГОСТ 3626-73), СОМО (ГОСТ Р 54761-2011), массовую долю жира (ГОСТ 5867-90) и белка (ГОСТ 25179-2014), лактозу (ГОСТ 34304-2017), энергетическую ценность (по формуле П.В. Кугенева и др. 1988 г. [16]), содержание кальция (ГОСТ ISO 12081-2013) и фосфора (ГОСТ 33500-2015).

Исследование жирнокислотного состава молока проводили на газовом хроматографе «Кристалл-2000М» в лаборатории испытаний пищевой продукции ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Курганской области» по ГОСТ 32915-2014.

Результаты. Исследованиями установлено, что при одинаковых условиях кормления и содержания, но с использованием в рационах кормовых энергетических добавок, в организме животных произошли биохимические изменения, что оказало влияние на уровень их продуктивности (рисунок 1, 2).

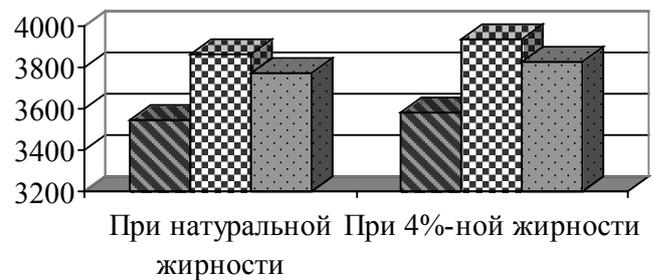


Рисунок 1 – Удой молока за 100 дней лактации, кг

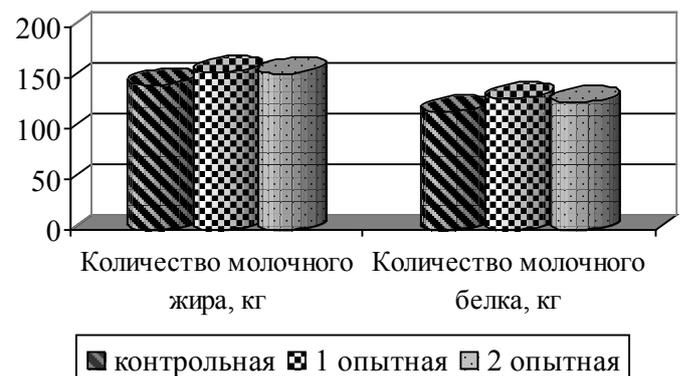


Рисунок 2 – Количество молочного жира и белка за 100 дней лактации, кг

Анализируя полученные данные, следует отметить, что коровы 1-й опытной, получавшие в рационе добавку «Лакто С» в количестве 200 г/гол/сутки, превосходили своих аналогов по удою за первые 100 дней лактации. Так, при натуральной жирности удой животных увеличился на 8,88% ($P < 0,05$) по сравнению с контрольной группой и на 2,46% в сравнении со 2-й опытной группой. В пересчете на 4%-ю жирность от коров 1-й опытной группы было получено 3934,2 кг молока, что на 9,82% ($P < 0,05$) и 2,76% больше, чем от аналогов контрольной и 2-й опытной группы соответственно.

Уровень жира и белка в молоке больше в 1-й опытной группе на 0,11 и 0,09% в сравнении с контрольной группой соответственно. Наибольшее количество молочного жира и белка также отмечено в молоке коров 1-й опытной группы в сравнении с контрольной группой на 10,98 ($P < 0,01$) и 10,92%, а по сравнению со 2-й опытной группой – на 2,95 и 3,14% соответственно.

Качество молока характеризуется комплексом химических, биохимических и физиологических его свойств. Химический состав молока коров подопытных групп представлен в таблице 1.

По данным таблицы, более высокая энергетическая ценность молока отмечена у коров 1-й опытной группы. Данный показатель превышает аналогичный у 2-й опытной группы на 0,69%, а у контрольной группы – на 1,38%. Содержание сухого

вещества в молоке коров 1-й опытной группы было на 0,10 и 0,18% больше, чем у животных 2-й опытной и контрольной группы соответственно. Доля сухого молочного обезжиренного остатка также больше в 1-й опытной группе по сравнению с аналогичным показателем у контроля на 0,12%. Уровень лактозы в молоке коров контрольной и 2-й опытной групп не отличался, при этом в 1-й опытной группе этот показатель больше на 0,07%. Максимальное содержание золы отмечено в молоке коров 1-й опытной группы – 0,84%, что на 0,06% больше по сравнению с аналогичным показателем сверстниц контрольной группы.

Таблица 1 – Химический состав молока подопытных животных ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Энергетическая ценность, МДж	2,89±	2,93±	2,91±
Сухое вещество, %	12,79±	12,97±	12,87±
СОМО, %	8,91±	9,03±	8,96±
Лактоза, %	4,63±	4,70±	4,66±
Зола, %	0,78±	0,84±	0,80±

На рисунке 3 представлены показатели молочной продуктивности подопытных коров за полную лактацию.

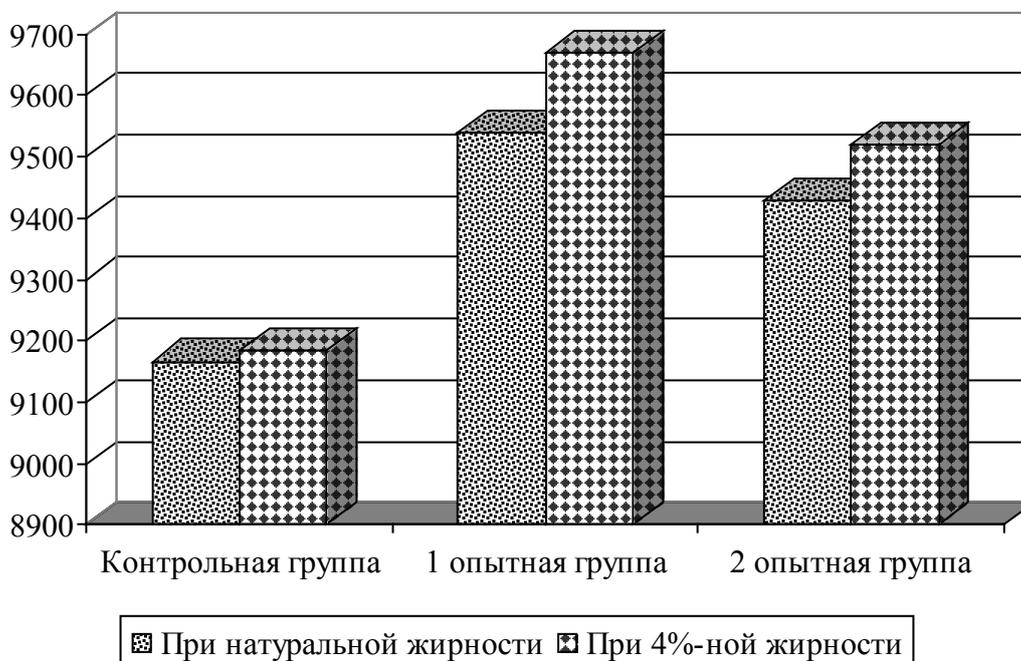


Рисунок 3 – Удой молока коров за полную лактацию, кг

Результаты научно-хозяйственного опыта свидетельствуют, что валовой удой молока при натуральной и 4%-й жирности у коров 1-й опытной группы был более высоким и за полную лактацию. Так, удой в данной группе в целом за лактацию составил 9540,50 и 9668,90 кг, что на 374,10 кг (4,08%) и 484,20 кг (5,27%) больше аналогичного показателя

контрольной группы соответственно.

Анализ технологических свойств молока позволил установить, что плотность молока у коров подопытных групп достоверных различий не имела, при этом данный показатель находился в пределах нормы (таблица 2).

Таблица 2 – Технологические свойства молока коров ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Плотность, г/см ³	1027,98±	1028,39±	1028,28±
Кислотность, °Т	16,81±	16,52±	16,60±
Группа термостойчивости	II	I	II
Время сычужного свертывания, мин	14,45±	13,88±	14,19±

Наименьшая кислотность отмечена в молоке коров 1-й опытной группы – 16,52°Т, что на 0,29 и 0,08°Т меньше в сравнении с аналогичным показателем у контрольной и 2-й опытной групп соответственно. Способность молока сохранять первоначальные коллоидно-дисперсные свойства белков под действием высоких температур (115-140°С) определяет его термостойчивость. Молоко, полученное от коров 1-й опытной группы, по термостойчивости соответствовало I группе. Вероятно, изменения показателя термостойчивости связаны с оптимизацией рационов кормления коров по энергии, что отразилось на содержании белка в молоке и тем самым оказало положительно влияние на стабильность мицелл казеина.

Одним из основных технологических свойств молока является его способность свертываться сычужным ферментом. В процессе сычужного свертывания молока важную роль играет его состав и свойства, содержание растворимого кальция, температура свертывания и другие факторы. Отмечено снижение времени сычужного свертывания молока животных 1-й опытной группы на 0,57 мин по сравнению с аналогичным показателем у контрольной группы и на 0,31 мин – в сравнении с аналогом у 2-й опытной группы.

Основными предшественниками высокомолекулярных жирных кислот являются липиды крови – триглицериды и свободные жирные кислоты. Низкомолекулярные жирные кислоты и некоторая часть высокомолекулярных кислот синтезируется клетками молочной железы из ацетата и оксibuтирата, которые интенсивно образуются в рубце животного при сбраживании клетчатки корма микроорганизмами. Физико-химические свойства жиров определяются свойствами входящих в их состав жирных кислот.

Исследования жирнокислотного состава жира молока подопытных коров отражены в таблице 3.

Анализ таблицы свидетельствует, что скармливание энергетических кормовых добавок подопытным животным оказало положительное влияние на жирнокислотный состав молочного жира. Так, у коров 1-й опытной группы отмечено незначительное увеличение масляной кислоты на 0,04 и 0,02%, капроновой кислоты – на 0,11 и 0,04%, лауриновой кислоты – на 0,4 и 0,03%, миристиновой кислоты – на 0,33 и 0,35%, линолевой кислоты – на 0,07 и 0,03%, линоленовой кислоты – на 0,07 и

0,02% соответственно в сравнении с контрольной и 2-й опытной группами.

Таблица 3 – Жирнокислотный состав молочного жира молока подопытных коров, % ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Норма*	Группа		
		кон-трольная	1 опытная	2 опытная
Насыщенные кислоты				
Масляная C _{4:0}	2,0-4,2	3,53±	3,57±	3,55±
Капроновая C _{6:0}	1,5-3,0	2,18±	2,29±	2,25±
Каприловая C _{8:0}	1,0-2,0	1,18±	1,20±	1,22±
Каприновая C _{10:0}	2,0-3,5	2,37±	2,42±	2,43±
Лауриновая C _{12:0}	2,0-4,0	2,90±	3,30±	3,27±
Миристиновая C _{14:0}	8,0-13,0	12,02±	12,35±	12,00±
Пальмитиновая C _{16:0}	22,0-33,0	31,10±	31,53±	31,87±
Стеариновая C _{18:0}	9,0-13,0	9,15±	9,190,05	9,41±
Ненасыщенные кислоты				
Миристолеиновая C _{14:1}	0,6-1,5	0,93±	1,02±	1,04±
Пальмитолеиновая C _{16:1}	1,5-2,0	1,57±	1,64±	1,66±
Олеиновая C _{18:1}	22,0-32,0	22,22±	22,620,25	22,75±
Линолевая C _{18:2}	3,0-5,5	3,47±	3,540,05	3,51±
Линоленовая C _{18:3}	до 1,5	0,77±	0,84±	0,82±
Арахидовая C _{20:0}	до 0,3	0,20±	0,22±	0,21±

*массовая доля жирной кислоты, % от суммы жирных кислот по ГОСТ Р 52253-2004

При этом следует отметить, что введение в рацион коров 2-й опытной группы кормовой добавки «Extima 100», которая в своем составе содержит пальмитиновую, стеариновую и олеиновую кислоты, способствовало увеличению пальмитиновой кислоты на 0,77 и 0,34%, стеариновой кислоты – на 0,26 и 0,22%, пальмитолеиновой кислоты – на 0,99 и 0,02%, олеиновой кислоты – на 0,53 и 0,13% по сравнению с аналогичными показателями контрольной и 1-й опытной группами. Анализ результатов, полученных разными исследователями, позволил сделать вывод о том, что скармливание кормовых добавок, в составе которых содержались отдельные жирные кислоты, такие как миристиновая, пальмитиновая или стеариновая, способствовало увеличению в молоке доли данных кислот и их мононенасыщенных аналогов вместе с уменьшением пропорции всех других кислот [17-19].

Изменение в соотношении насыщенных жирных кислот в молочном жире определяет способность его к плавлению, а также обуславливает консистенцию, вкус и запах масла. В структуре жирнокислотного состава молочного жира молока коров опытных групп содержание насыщенных жирных кислот составило в 1-й группе – 65,85% и во 2-й группе – 66,00%, что на 1,42 и 1,57% больше, чем у коров контрольной группы соответственно (рисунок 4).

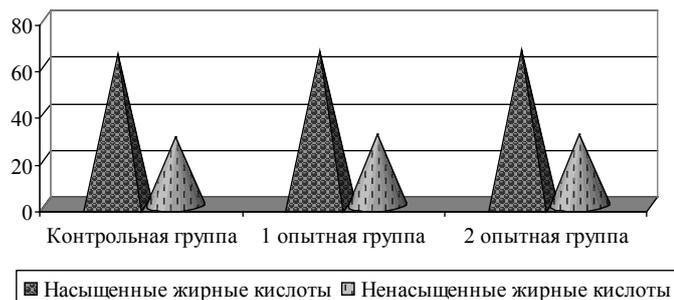


Рисунок 4 – Сумма насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в молочном жире молока подопытных животных, %

Ненасыщенные жирные кислоты характеризуются высокой биологической активностью – они участвуют в клеточном обмене веществ и обладают антисклеротическим действием. В молочном жире по содержанию наиболее биологически важных ненасыщенных жирных кислот преимущество принадлежит молоку коров 2-й опытной группы – 29,99%, что на 0,83 и на 0,11% больше в сравнении с контрольной и 1-й опытной группами.

Выводы: 1. Использование в рационах коров энергетической добавки отечественного производства «Лакто С» в дозе 200 г/гол/сутки способствовало увеличению молочной продуктивности. Так, при натуральной жирности удой животных увеличился на 8,88% ($P < 0,05$) по сравнению с контрольной группой и на 2,46% в сравнении со 2-й опытной группой. В пересчете на 4%-ю жирность от коров 1-й опытной группы было получено 3934,2 кг молока, что на 9,82% ($P < 0,05$) и 2,76% больше, чем от аналогов контрольной и 2-й опытной группы соответственно. Наибольшее количество молочного жира и белка также отмечено в молоке коров 1-й опытной группы, что больше в сравнении с контрольной группой на 10,98 ($P < 0,01$) и 10,92%, а по сравнению со 2-й опытной группой – на 2,95 и 3,14% соответственно.

2. Валовой удой молока при натуральной и 4%-й жирности у коров 1-й опытной группы был более высоким и за полную лактацию. Так, удой в данной группе в целом за лактацию составил 9540,50 и 9668,90 кг, что на 374,10 кг (4,08%) и 484,20 кг (5,27%) больше аналогичного показателя контрольной группы соответственно.

3. Скармливание добавки «Лакто С» коровам 1-й опытной группы оказало положительное влияние на жирнокислотный состав молочного жира: отмечено увеличение масляной кислоты на 0,04%, капроновой кислоты – на 0,11%, лауриновой кислоты – на 0,40%, миристиновой кислоты – на 0,33%, линолевой кислоты – на 0,07%, линоленовой кислоты – на 0,07% в сравнении с контрольной группой. При этом следует отметить, что введение в рацион коров 2-й опытной группы кормовой добавки «Extima 100», которая в своем составе содержит пальмитиновую, стеариновую и олеиновую кислоты, способствовало увеличению пальмитиновой кислоты на 0,77%, стеариновой кислоты – на 0,26%, пальмитолеиновой кислоты – на 0,99%, олеиновой кислоты – на 0,53% по сравнению с аналогичными показателями контрольной группы. В

структуре жирнокислотного состава молочного жира молока коров опытных групп содержание насыщенных жирных кислот составило в 1-й группе – 65,85% и во 2-й группе – 66,00%, что на 1,42 и 1,57% больше, чем у коров контрольной группы соответственно.

Список литературы

- 1 Сакса Е.И., Конюшко И.В., Мысик А.Т. Результаты разведения молочного скота путем использования производителей голштинской породы, оценённых по геному и качеству потомства в условиях северо-запада // Зоотехника. 2021. № 2. С. 9-14.
- 2 Костомахин Н.М., Горелик О.В., Неверова О.П., Харлап С.Ю., Горелик А.С. Продуктивные качества коров при различных технологиях содержания // Главный зоотехник. 2020. № 10 (207). С. 27-34.
- 3 Mikolaichik I.N., Morozova L.A., Kakhikalo V.G., Ovchinnikova L.Yu., Yarmots L.P., Karmatskikh Yu.A., Charykov V.I. Microbiological supplements for the metabolic rate correction in calves // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. 2020. Т. 11. № 2. P. 11A02S.
- 4 Низавитина О.А. Морфологические и биохимические показатели крови коров при использовании пробиотического препарата бацелл // Вестник Курганской ГСХА. 2021. № 1 (37). С. 33-38.
- 5 Усков Г.Е., Цопанова А.В., Шубина Н.И., Байсакалов А.А. Использование кормовых добавок отечественного производства в кормлении бычков // Вестник Курганской ГСХА. 2021. № 1 (37). С. 39-44.
- 6 Ишмухаметова Д.Р. Показатели молочной продуктивности и воспроизводительных качеств коров первого отела в зависимости от их линейной принадлежности // Вестник Курганской ГСХА. 2020. № 1 (33). С. 34-37.
- 7 Буряков Н.П., Бурякова М.А., Заикина А.С., Алешин Д.Е., Сулова И.А. Белковый концентрат «Агро-матик» в кормлении лактирующих коров // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы: материалы III научно-практической конференции с международным участием (28 февраля 2020 г.). Вологда: ФГБУН ВолНЦ РАН, 2020. С. 109-113.
- 8 Костомахин Н.М., Табакова Л.П., Иванова И.Е., Ковалева О.В. Молочная продуктивность коров в период раздоя при использовании препарата «Мультивит+минералы» // Главный зоотехник. 2021. № 1 (210). С. 3-8.
- 9 Костомахин Н.М., Воронкова О.А., Габедава М.А. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность коров разной кровности по голштинской породе // Вестник Курганской ГСХА. 2021. № 3 (39). С. 43-50.
- 10 Липова Е.А., Брюшно О.Ю., Агапов С.Ю., Рабаданов Ш.Р. Применение высокодисперсной природной биологически активной добавки в кормлении высокоудойных коров // Вестник Курганской ГСХА. 2021. № 2 (38). С. 34-43.
- 11 Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю., Еремкина О.С. Продуктивность и качественный состав молока коров при использовании в рационе биологически активных добавок // Вестник Курганской ГСХА.

2019. № 1 (29). С. 39-42.

12 Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Абилева Г.У., Субботина Н.А. Биологические и продуктивные показатели стельных сухостойных коров при скормливании иммунобиологических добавок // Вестник Курганской ГСХА. 2016. № 2 (18). С. 44-47.

13 Морозова Л.А., Миколайчик И.Н., Морозов В.А., Булыгина Е.Н. Оптимизация энергетического питания у высокопродуктивных коров в транзитный период // Вестник Курганской ГСХА. 2019. № 4 (32). С. 30-34.

14 Морозова Л.А., Субботина Н.А. Мегалак – источник энергии для коров в период раздоя // Вестник Курганской ГСХА. 2013. № 3 (7). С. 43-46.

15 Morozova L., Mikolaychik I., Rebezov M., Fedoseeva N., Derkho M., Safronov S., Kosilov V., Fatkullin R., Saken A.K. Improving the physiological and biochemical status of high-yielding cows through complete feeding International // Journal of Pharmaceutical Research. 2020. № 12. Pp. 2181-2190.

16 Кугенев П.В., Барабанщиков Н.В. Практикум по молочному делу. М.: ВО «Агропромиздат», 1988. 58 с.

17 Barry J.M., Bartley W., Linzell J.L., Robinson D.S. The uptake from the blood of triglyceride fatty acids of chylomicra and low-density lipoproteins by the mammary gland of the goat // Biochem. J. 1963. Vol. 89. Pp. 6-11.

18 Storry J.E. Ruminant metabolism in relation to the synthesis and secretion of milk fat // J. Dairy Res. 1970. Vol. 37. № 1. Pp. 139-164.

19 Storry J.E., Tuckley B., Hall A.J. The effects of intravenous infusions of triglycerides on the secretion of milk fat in the cow // Brit. J. Nutr. 1969. Vol. 23. Pp. 157-161.

List of references

1 Saksa E.I., Konyushko I.V., Mysik A.T. The results of breeding dairy cattle by using breeders of the Holstein breed, assessed by the genome and quality of offspring in the northwest // Zootechniya. 2021. № 2. Pp. 9-14.

2 Kostomakhin N.M., Gorelik O.V., Neverova O.P., Kharlap S.Yu., Gorelik A.S. Productive qualities of cows with different technologies of keeping // Glavnyi zootekhnik. 2020. № 10 (207). Pp. 27-34.

3 Mikolaichik I.N., Morozova L.A., Kakhikalo V.G., Ovchinnikova L.Yu., Yarmots L.P., Karmatskikh Yu.A., Charykov V.I. Microbiological supplements for the metabolic rate correction in calves // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. 2020. T. 11. № 2. P. 11A02S.

4 Nizavitina O.A. Morphological and biochemical parameters of the blood of cows using the probiotic preparation Bacell // Vestnik Kurganskoy GSKhA. 2021. № 1 (37). Pp. 33-38.

5 Uskov G.E., Tsopanov A.V., Shubina N.I., Baysakalov A.A. The use of domestic feed additives in the feeding of bulls // Vestnik Kurganskoy GSKhA. 2021. № 1 (37). Pp. 39-44.

6 Ishmukhametova D.R. Indicators of milk productivity and reproductive qualities of first calving cows de-

pending on their linearity // Vestnik Kurganskoy GSKhA. 2020. № 1 (33). Pp. 34-37.

7 Buryakov N.P., Buryakova M.A., Zaikina A.S., Aleshin D.E., Suslova I.A. Protein concentrate "Agromatic" in feeding lactating cows // Agricultural science at the present stage: state, problems, prospects: materials of the III scientific-practical conference with international participation (February 28, 2020). Vologda: FGBUN Vol-RC RAS, 2020, Pp. 109-113.

8 Kostomakhin N.M., Tabakova L.P., Ivanova I.E., Kovaleva O.V. Milk productivity of cows during the milking period when using the drug "Multivit + Minerals" // Glavnyi zootekhnik. 2021. № 1 (210). Pp. 3-8.

9 Kostomakhin N.M., Voronkova O.A., Gabdava M.A. Dairy productivity and reproductive ability of cows of different bloods for the Holstein breed // Vestnik Kurganskoy GSKhA. 2021. № 3 (39). Pp. 43-50.

10 Lipova E.A., Bryukhno O.Yu., Agapov S.Yu., Rabadanov Sh.R. Application of highly dispersed natural biologically active additives in feeding high-yielding cows // Vestnik Kurganskoy GSKhA. 2021. № 2 (38). Pp. 34-43.

11 Ovchinnikov A.A., Ovchinnikova L.Yu., Er-emkina O.S. Productivity and qualitative composition of milk of cows when using biologically active additives in the diet // Vestnik Kurganskoy GSKhA. 2019. № 1 (29). Pp. 39-42.

12 Mikolaichik I.N., Morozova L.A., Aбилева Г.У., Субботина Н.А. Biological and productive indicators of pregnant dry cows when feeding immunobiological additives // Vestnik Kurganskoy GSKhA. 2016. № 2 (18). Pp. 44-47.

13 Morozova L.A., Mikolaichik I.N., Morozov V.A., Bulygina E.N. Optimization of energy nutrition in highly productive cows during the transit period // Vestnik Kurganskoy GSKhA. 2019. № 4 (32). Pp. 30-34.

14 Morozova L.A., Subbotina N.A. Megalak - a source of energy for cows during milk production // Vestnik Kurganskoy GSKhA. 2013. № 3 (7). Pp. 43-46.

15 Morozova L., Mikolaychik I., Rebezov M., Fedoseeva N., Derkho M., Safronov S., Kosilov V., Fatkullin R., Saken A.K. Improving the physiological and biochemical status of high-yielding cows through complete feeding International // Journal of Pharmaceutical Research. 2020. № 12. Pp. 2181-2190.

16 Kugenev P.V., Barabanshchikov N.V. Practicum on dairy business. M.: VO «Агропромиздат», 1988. 58 p.

17 Barry J.M., Bartley W., Linzell J.L., Robinson D.S. The uptake from the blood of triglyceride fatty acids of chylomicra and low-density lipoproteins by the mammary gland of the goat // Biochem. J. 1963. Vol. 89. Pp. 6-11.

18 Storry J.E. Ruminant metabolism in relation to the synthesis and secretion of milk fat // J. Dairy Res. 1970. Vol. 37. № 1. Pp. 139-164.

19 Storry J.E., Tuckley B., Hall A.J. The effects of intravenous infusions of triglycerides on the secretion of milk fat in the cow // Brit. J. Nutr. 1969. Vol. 23. Pp. 157-161.