

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ ПРЕБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ МОЛОЧНЫМ КОРОВАМ ПРИ НИЗКОМ УРОВНЕ КОНЦЕНТРАТОВ

**Резюме.** В статье представлены результаты научно-хозяйственного эксперимента, проведенного в течение 120 дней на молочных коровах в условиях АО ПЗ «Наро-Осановский» Московской области, по скармливанию хлореллы в качестве пребиотической кормовой добавки. Установлено, что дополнительный ввод микроскопических водорослей в силосно-концентратный рацион из расчета один литр на голову в сутки позволил в опытной группе получить среднесуточный удой в количестве 24,23 кг. В контрольной группе данный показатель оказался ниже на 3,29 кг. Сумма молочного жира в опытной группе за период исследований составила 125,1 кг, что выше показателя в контроле на 17,7 кг, или 16,5%. Выход молочного белка также был выше — 115,9 кг против 99,4 кг в контрольной группе.

**Ключевые слова:** коровы, рацион, уровень концентратов, хлорелла, продуктивность, молоко, содержание жира и белка.

# EFFICIENCY OF PREBIOTIC SUPPLEMENT FEEDING TO DAIRY COWS AT LOW LEVELS OF CONCENTRATES

**Abstract.** The paper presents the results of scientific and economic experiment conducted for 120 days on dairy cows in conditions of AOPZ "Naro-Osanovsky", Moscow region, on chlorella feeding as a prebiotic feed additive. Studies have established that the additional introduction of microscopic algae in silage-concentrate ration in the amount of one liter per head per day allowed the experimental group to obtain an average daily milk yield of 24.23 kg. In the control group this indicator was lower by 3.29 kg. The amount of milk fat in the experimental group for the period of research amounted to 125.1 kg, which is 17.7 kg or 16.5% higher than in the control group. Milk protein yield was also higher — 115.9 kg, against 99.4 kg in the control group.

**Key words:** cows, diet, concentrate level, chlorella, productivity, milk, fat and protein content.

## ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение молочных коров в течение лактации необходимым количеством элементов питания — основа сохранения здоровья животного, получения генетически обусловленной продуктивности и потомства [2]. Однако с момента отела и до запуска физиологическое состояние коровы претерпевает различные изменения, связанные с величиной живой массы и продуктивностью. Соответственно этому и выстраивается система кормления.

В новотельный период у коровы наблюдается высокая продуктивность при потере массы тела. В то же время потребление объемистых кормов снижено и недостающее количество питательных веществ восполняется за счет концентрированных кормов. Их расход составляет 400–450 г на 1 кг полученного молока [4, 6].

Во второй фазе лактации корова восстанавливает массу тела и, как правило, плодотворно осеменяется. Гормо-

УДК: 636.084.523

## Научная статья

DOI 10.69539/2413-287X-2024-05-4-220

**ВАСИЛИЙ МАРТЫНОВИЧ ДУБОРЕЗОВ<sup>1</sup>,**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных  
ORCID: 0000-0003-3228-6739  
E-mail: korma10@yandex.ru

**ВАЛЕРИЙ НИКОЛАЕВИЧ КУВШИНОВ<sup>1</sup>,**

аспирант отдела кормления сельскохозяйственных животных  
E-mail: vnkuvshinov@yandex.ru

**ЕЛЕНА ЮРЬЕВНА ЦИС<sup>1</sup>,**

кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела кормления сельскохозяйственных животных  
ORCID: 0000-0003-1988-1189  
E-mail: tsis-elen@yandex.ru

<sup>1</sup>ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста

142132, Московская область, Городской округ Подольск, поселок Дубровицы, д. 60

Поступила в редакцию: 22.04.2024

Одобрена после рецензирования: 07.05.2024

Принята в публикацию: 08.05.2024

Исследования проведены в рамках выполнения НИР 2024 г. по теме государственного задания 124020200032-4.

UDC: 636.084.523

## Research article

DOI 10.69539/2413-287X-2024-05-4-220

**VASILY M. DUBOREZOV<sup>1</sup>,**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher of the Department of feeding farm animals  
ORCID: 0000-0003-3228-6739  
E-mail: korma10@yandex.ru

**VALERIY N. KUVSHINOV<sup>1</sup>,**

Postgraduate student of the Department of feeding farm animals  
E-mail: vnkuvshinov@yandex.ru

**ELENA YU. TSIS<sup>1</sup>,**

Candidate of Agricultural Sciences, Researcher at the Department of feeding farm animals  
ORCID: 0000-0003-1988-1189  
E-mail: tsis-elen@yandex.ru

<sup>1</sup>L.K. Ernst Federal Research Center for Animal Husbandry

142132, Moscow Region, Podolsk Municipal District, Dubrovitsy, 60

Received by editorial office: 04.22.2024

Accepted in revised: 05.07.2024

Accepted for publication: 05.08.2024

The research was conducted as part of the implementation of research in 2024 on the topic of state assignment 124020200032-4.

нальный статус животного меняется, и удой либо держится на одном уровне, либо отмечается его медленный спад. В организме может образовываться запас пластических веществ. В этот период корове дают 300–350 г концентратов из расчета на 1 кг молока.

В третью фазу лактации удой снижается, поэтому одна из основных задач в этот период — не допустить ожирения животного. Дача концентратов на килограмм молока снижается до 250–200 г [2, 6]. Потребность коровы в энергии и питательных веществах следует обеспечивать в основном за счет объемистых кормов. Принимая во внимание тот факт, что переваримость сухого вещества рациона с низким уровнем концентратов находится на уровне 55–65%, эффективность использования кормов можно увеличить за счет повышения его переваримости. Успешно решают данную задачу различные кормовые добавки, обладающие пробиотическим или пребиотическим действием [5, 7, 9].

К таким добавкам относится суспензия хлореллы, созданная по инновационной технологии на основе микро-

скопических водорослей. Проведенные нами и другими исследователями опыты по скармливанию добавок на основе микроводорослей лактирующим коровам в первую и вторую фазы лактации показали положительный эффект [1, 3, 8, 10, 11]. Цель настоящей работы заключалась в изучении влияния на молочную продуктивность и качество молока суспензии хлореллы, которую молочные коровы получали в конце лактации, при низком уровне концентратов в рационе.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Научно-хозяйственный эксперимент был проведен на племенном заводе «Наро-Осановский» Московской области на голштинизированных коровах черно-пестрой породы, находящихся на привязи. По принципу групп-аналогов из коров второй и третьей лактации сформировали контрольную и опытную группы по 12 голов в каждой. На момент постановки на опыт животные находились в конце лактации и имели близкую по значе-

Таблица 1. Молочная продуктивность коров, кг/гол ( $n = 12$ )

Показатель	Период опыта, дни				В среднем за опыт
	0–30	31–60	61–90	91–120	
<i>Контрольная группа</i>					
Среднесуточный удой	26,08 ± 1,27	21,75 ± 1,53	18,42 ± 1,46	17,50 ± 1,69	20,94 ± 1,30
Валовой надой	782,5 ± 38,1	652,5 ± 47,3	552,5 ± 43,7	525,0 ± 52,5	2512,5 ± 159,0
<i>Опытная группа</i>					
Среднесуточный удой	26,50 ± 0,95	25,58 ± 1,07*	23,25 ± 1,03**	21,58 ± 0,93*	24,23 ± 0,74*
Валовой надой	795 ± 28,5	767,5 ± 33,2*	697,5 ± 30,9**	647,5 ± 28,9*	2907,5 ± 90,4*

\* $P \leq 0,05$ ; \*\* $P \leq 0,01$ .

### Литература

- Гаджаева, З. М. Влияние микроводорослей на продуктивность коров голштинской породы / З. М. Гаджаева, М. Б. Гасанбеков, С. М. Алиева, Р. Р. Ахмедханова // Известия Дагестанского ГАУ. — 2019. — № 3 (3). — С. 143–146.
- Дуборезов, В. М. Кормление молочных коров по детализированным нормам / В. М. Дуборезов // Молочное и мясное скотоводство. — 2020. — № 4. — С. 52–54. — <https://doi.org/10.33943/MMS.2020.19.15.009>.
- Колмакова, А. А. Состав аминокислот зеленых и диатомовых микроводорослей, цианобактерий и зоопланктона (обзор) / А. А. Колмакова, В. И. Колмаков // Биология внутренних вод. — 2019. — № 4–1. — С. 83–92. — <https://doi.org/10.1134/S0320965219040259>.
- Кувшинов, В. Н. Продуктивность и качество молока при скармливании суспензии хлореллы высокопродуктивным коровам / В. Н. Кувшинов, В. М. Дуборезов, Е. Ю. Цис // Животноводство и кормопроизводство. — 2024. — Т. 107. — № 1. — С. 144–155. — <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-1-83>.
- Митишев, А. В. Некоторые аспекты фитохимического анализа экстракта хлореллы / А. В. Митишев, Я. П. Моисеев, Е. Е. Курдюков, А. А. Пронькина, Е. Ф. Семенова // Международный научно-исследовательский журнал. — 2021. — № 10–1 (112). — С. 149–152. — <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.112.10.025>.
- Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах: Монография / Под ред. Р. В. Некрасова, А. В. Головина, Е. А. Махаева // Москва, 2018. — 290 с.
- Попов, В. С. Перспективы применения биологически активной добавки на основе *Chlorella vulgaris* / В. С. Попов, Г. А. Свазлян, Н. В. Воробьева // Ветеринария и кормление. — 2020. — № 7. — С. 53–55. — <https://doi.org/10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-7-13>.
- Фомичев, Ю. П. Микроводоросль *Spirulina Platensis* в питании молочных коров / Ю. П. Фомичев, И. В. Глебова, А. М. Рыков // Эффективное животноводство. — 2019. — № 9 (157). — С. 131–133.
- Шинкарев, С. М. Микроводоросли — альтернативный источник биологически активных веществ для агропромышленного комплекса России / С. М. Шинкарев, А. Я. Самуйленко, Л. А. Неминущая, Т. А. Скотникова, В. И. Еремец, И. В. Павленко, Н. К. Еремец // Ветеринария и кормление. — 2019. — № 4. — С. 21–24. — <https://doi.org/10.30917/ATT-VK-1814-9588-2019-4-6>.
- Kholif, A. E. et al. Dietary *Chlorella vulgaris* microalgae improves feed utilization, milk production and concentrations of conjugated linoleic acids in the milk of Damascus goats // The Journal of Agricultural Science. — 2017. — Т. 155. — № 3. — pp. 508–518. — <https://doi.org/10.1017/S0021859616000824>.
- Póti, P. et al. Effect of micro-alga supplementation on goat and cow milk fatty acid composition // Chilean journal of agricultural research. — 2015. — Т. 75. — № 2. — pp. 259–263. — <https://doi.org/10.4067/S0718-58392015000200017>.

нию продуктивность — около 28 кг. Основной рацион у всех коров в виде кормосмеси состоял из кукурузного силоса — 26,5 кг, сенажа многолетних трав — 12 кг, сена злакового — 1,8 кг, пивной дробины — 6 кг. Раздача концентрированных кормов проводилась дифференцированно с учетом продуктивности из расчета на 1 кг молока: первые 60 дней опыта — 250 г, с 61 по 120 день — 200 г. Суспензию хлореллы животные опытной группы получали ежедневно в утреннее время в количестве 1 л на 1 голову.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Скармливание пребиотической добавки существенно повлияло на характеристику лактационной кривой. В контрольной группе наблюдалось интенсивное падение продуктивности. При среднесуточном удое 26,08 кг в первые 30 дней опыта продуктивность в конце эксперимента снизилась до 17,5 кг в сутки. Разница в количественном выражении составила 8,58 кг, или 32,9% (табл. 1).

По удою в опытной группе, при небольшом различии с контролем за первый месяц эксперимента (+ 0,42 кг), отмечено его плавное и менее интенсивное снижение. Разница по данному показателю между первым и четвертым месяцем достигала 4,92 кг, или 18,6%. Среднесуточный удой за весь период исследований в опытной группе был выше на 3,29 кг, или на 15,7%, чем в контрольной. В итоге в опытной группе от каждой коровы за опыт дополнительно получено 395 кг молока.

У молочных коров в течение лактации наблюдается закономерная тенденция: удой снижается, а жирность молока повышается. В нашем случае отмечена такая же тенденция. Однако, имея некоторые колебания между группами по месяцам эксперимента, содержание жира в молоке за весь период было одинаковым — в среднем 4,31%, несмотря на то, что в опытной группе продуктивность была выше. Этот фактор способствовал получению в последней большего количества молочного жира — 17,2 кг от каждой коровы (табл. 2).

Таблица 2. Жирномолочная продуктивность коров ( $n = 12$ )

Показатель	Период опыта, дни				В среднем за опыт
	0–30	31–60	61–90	91–120	
<i>Контрольная группа</i>					
Содержание жира в молоке, %	4,14 ± 0,15	4,38 ± 0,17	4,32 ± 0,06	4,43 ± 0,24	4,31 ± 0,11
Сумма молочного жира, кг/гол	32,40 ± 1,56	28,55 ± 1,82	23,86 ± 1,91	23,23 ± 2,11	108,04 ± 6,53
<i>Опытная группа</i>					
Содержание жира в молоке, %	4,14 ± 0,14	4,18 ± 0,16	4,43 ± 0,16	4,52 ± 0,17	4,31 ± 0,14
Сумма молочного жира, кг/гол	32,87 ± 1,31	32,08 ± 1,28*	30,86 ± 1,27**	29,24 ± 1,17**	125,06 ± 3,31**

\* $P \leq 0,05$ ; \*\* $P \leq 0,01$ .

### Literature

- Gadjaeva, Z. M. Effect of microalgae on the productivity of Holstein cows / Z. M. Gadjaeva, M. B. Hasanbekov, S. M. Alieva, R. R. Akhmedkhanova // Proceedings of Dagestan GAU. — 2019. — № 3 (3). — pp. 143–146.
- Duborezov, V. M. Feeding dairy cows according to detailed norms / V. M. Duborezov // Dairy and beef cattle breeding. — 2020. — № 4. — pp. 52–54. — <https://doi.org/10.33943/MMS.2020.19.15.009>.
- Kolmakova, A. A. Amino acid composition of green and diatom microalgae, cyanobacteria and zooplankton (review) / A. A. Kolmakova, V. I. Kolmakov // Inland Water Biology. — 2019. — № 4–1. — pp. 83–92. — <https://doi.org/10.1134/S0320965219040259>.
- Kuvshinov, V. N. Productivity and milk quality when feeding Chlorella suspension to high-yielding cows / V. N. Kuvshinov, V. M. Duborezov, E. Y. Tsis // Animal husbandry and fodder production. — 2024. — T. 107. — № 1. — pp. 144–155. — <https://doi.org/10.33284/2658-3135-107-1-83>.
- Mitshhev, A. V. Some aspects of phytochemical analysis of Chlorella extract / A. V. Mitshhev, Y. P. Moiseev, E. E. Kurdyukov, A. A. Pronkina, E. F. Semenova // International Research Journal. — 2021. — № 10–1 (112). — pp. 149–152. — <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.112.10.025>.
- Norms of needs of dairy cattle and pigs in nutrients: Monograph / Edited by R. V. Nekrasov, A. V. Golovin, E. A. Makhayev // Moscow, 2018. — P. 290.
- Popov, V. S. Prospects for the use of biologically active additive based on Chlorella vulgaris / V. S. Popov, G. A. Svazlyan, N. V. Vorobyeva // Veterinary and feeding. — 2020. — № 7. — pp. 53–55. — <https://doi.org/10.30917/ATT-VK-1814-9588-2020-7-13>.
- Fomichev, Y. P. Microalgae Spirulina Platensis in the nutrition of dairy cows / Y. P. Fomichev, I. V. Glebova, A. M. Rykov // Effective Livestock Breeding. — 2019. — № 9 (157). — pp. 131–133.
- Shinkarev, S. M. Microalgae — an alternative source of biologically active substances for the agro-industrial complex of Russia / S. M. Shinkarev, A. Y. Samuylenko, L. A. Neminushchaya, T. A. Skotnikova, V. I. Yeremets, I. V. Pavlenko, N. K. Yeremets // Veterinary and Feeding. — 2019. — № 4. — pp. 21–24. — <https://doi.org/10.30917/ATT-VK-1814-9588-2019-4-6>.
- Kholif, A. E. et al. Dietary Chlorella vulgaris microalgae improves feed utilization, milk production and concentrations of conjugated linoleic acids in the milk of Damascus goats // The Journal of Agricultural Science. — 2017. — T. 155. — № 3. — pp. 508–518. — <https://doi.org/10.1017/S0021859616000824>.
- Póti, P. et al. Effect of micro-alga supplementation on goat and cow milk fatty acid composition // Chilean journal of agricultural research. — 2015. — T. 75. — № 2. — pp. 259–263. — <https://doi.org/10.4067/S0718-58392015000200017>.

Таблица 3. Белково-молочная продуктивность коров ( $n = 12$ )

Показатель	Период опыта, дни				В среднем за опыт
	0–30	31–60	61–90	91–120	
<i>Контрольная группа</i>					
Содержание белка в молоке, %	3,91 ± 0,13	3,90 ± 0,09	3,97 ± 0,10	4,09 ± 0,17	3,97 ± 0,10
Сумма молочного белка, кг/гол	30,57 ± 1,81	25,43 ± 1,68	21,94 ± 1,67	21,45 ± 1,93	99,40 ± 6,18
<i>Опытная группа</i>					
Содержание белка в молоке, %	3,86 ± 0,07	3,92 ± 0,09	4,13 ± 0,09	4,08 ± 0,10	3,99 ± 0,07
Сумма молочного белка, кг/гол	30,66 ± 1,18	30,05 ± 1,34*	28,78 ± 0,91*	26,40 ± 0,89*	115,89 ± 2,81*

\* $P \leq 0,01$ .

Скармливание пребиотической добавки не оказало существенного влияния на содержание в молоке белка. Его среднее значение за период опыта в контрольной группе составило 3,97%, в опытной — 3,99%. Однако валовое количество молочного белка, аналогично молочному жиру, в опытной группе оказалось на 16,49 кг выше, чем в контроле (табл. 3).

### ВЫВОД

Таким образом, скармливание пребиотической добавки на основе микроскопических водорослей молочным коровам при низком уровне концентрированных кормов в рационе позволяет предотвратить интенсивное снижение удоев в конце лактации и дополнительно получить от коровы более 3 кг молока в сутки. ■



### ИНФОРМАЦИЯ