

of craniomandibular osteopathy in west highland white terrier dogs. *Am. J. Med. Genet.*, 25: 9-13. <https://doi.org/10.1002/ajmg.1320250103>.

6. Craniomandibular Osteopathy (CMO) Contributed By: Anne Sanders. W.H.W.T.C.A. Health Committee, 2010, The West Highland White Terrier Club of America, Inc.

7. Huchkowsky SL. (2002). Craniomandibular osteopathy in a bullmastiff. *Can. Vet. J.* 43 (11): 883-885.

8. Pastor KF, Boulay JP, Schelling SH, Carpenter JL. (2000). Idiopathic hyperostosis of the calvaria in five young bullmastiffs. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 36 (5):439-445. doi: 10.5326/15473317-36-5-439.

9. Matiasovic, M., Caine, A., Scarpante, E., Cherubini, G. (2015). Imaging diagnosis-magnetic resonance imaging features of craniomandibular osteopathy in an airedale terrier. *Veterinary Radiology & Ultrasound.* 57. DOI: 10.1111/vru.12304.

10. Ratterree WO, Glassman MM, Driskell EA, Havig ME. (2011). Craniomandibular osteopathy

with a unique neurological manifestation in a young Akita. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 47 (1):e7-e12. doi: 10.5326/JAAHA-MS-5464.

11. Pettitt R, Fox R, Comerford EJ, Newitt A. Bilateral angular carpal deformity in a dog with craniomandibular osteopathy. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 25 (2):149-154. doi: 10.3415/VCOT-11-02-0022.

12. Taylor SM, Remedios A, Myers S. (1995). Craniomandibular osteopathy in a Shetland sheepdog. *Can. Vet. J.* 36 (7): 437-439.

13. Vagt J, Distl O. (2018). Complex segregation analysis of craniomandibular osteopathy in Deutsch Drahthaar dogs. *Vet. J.* 231: 30-32. doi: 10.1016/j.tvjl.2017.11.008.

14. Ratterree WO, Glassman MM, Driskell EA, Havig ME. (2011). Craniomandibular osteopathy with a unique neurological manifestation in a young Akita. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 47 (1): e7-e12. doi:10.5326/JAAHA-MS-5464.



УДК 636.2:338.43

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-213-7-81-88

**А.М. Булгаков, Д.А. Булгакова, В.М. Жуков,  
Н.М. Понамарёв, В.Н. Гетманец, В.А. Мартынов**  
**A.M. Bulgakov, D.A. Bulgakova, V.M. Zhukov,  
N.M. Ponomarev, V.N. Getmanets, V.A. Martynov**

## МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ МОЛОКА НА АГРОПРЕДПРИЯТИЯХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

### METHODS OF REDUCING MILK PRODUCTION COSTS AT AGRICULTURAL ENTERPRISES OF THE ALTAI REGION

**Ключевые слова:** коровы, жмых льняной, БВМК «Кауфит 5+», БК «Кауфит 60», премикс «Кауфит Иммуно Фертил», хелаты, микроэлементы, витамины, кальций, фосфор, магний, железо, медь, цинк.

В условиях сельскохозяйственных предприятий Алтайского края используют различные элементы технологии содержания и кормления дойного стада. Чаще всего в большинстве хозяйств края стойлово-пастбищное, в меньшей степени – круглогодичное стойлово-содержание с однотипным кормлением. Таким образом, кормление животных в большинстве предприятий осуществляется в зимне-стойловый период – консервированные корма (сено, солома, сенаж, силос), а летом – зелёные корма в условиях пастбища. Использование пастбищ также имеет недостатки, связанные с отсутствием контроля за полноценностью рациона. Не

исключены факты, когда кормовые культуры «загрубевают» и имеют низкую питательную ценность. В связи с этим изучение оптимальной технологии содержания и кормления является актуальным. Исследования проведены в АО ПР «Чистюньский» Топчихинского района Алтайского края. Так, при изменении системы содержания, а именно со стойлово-пастбищного на круглогодичное стойловое с однотипным кормлением, с использованием балансирующих добавок через комбикорм-концентрат снизились затраты корма на произведённый 1 кг молока на 2,69 руб., а при замене жмыха льняного на высокотехнологичную белковую добавку «Кауфит 60» с более высоким уровнем транзитного протеина (46 против 15%) и при оптимизации расхода корма на кормовом столе – на 6,93 руб. Таким образом, экономия затрат корма на произведённое молоко составила во II опытной группе 11179553,92 руб., а в

III опытной – 29673456,12 руб. Таким образом, для снижения затрат и повышения экономической эффективности производства молока необходимо использовать круглогодичное стойловое содержание с однотипным кормлением, оптимизацией расхода корма, с включением балансирующих добавок в комбикорм-концентрат у коров на период раздоя: БК «Кауфит 60» – 540 г/гол., защищённого жира «Нутракор 84» – 300, премикса «Кауфит Экстра» – 80, буферной добавки «РуменБуффер» – 80 г/гол.

**Keywords:** cows, linseed cake, protein-mineral-vitamin concentrate Cowfit 5 Plus, protein concentrate Cowfit 60, premix Cowfit Immuno Fertil, chelates, trace elements, vitamins, calcium, phosphorus, magnesium, iron, copper, zinc.

Various elements of the technology of management and feeding dairy herds are used in the agricultural enterprises of the Altai Region. On most farms of the region, indoor and pasture management is used, and year-round indoor housing with the same type of feeding is less often used. Thus, in most enterprises, in the winter-indoor period, animals are fed preserved forages (hay, straw, haylage, silage), and in summer they are fed green forages on pasture. The use of pastures has drawbacks associated with the lack of control the diet value; and the facts when

forage crops “roughen” and have low nutritional value are also not excluded. In this regard, the study of the optimal technology of cow management and feeding is relevant. The research was carried out on the farm of the AO PR “Chistyunskiy” of the Topchikhinskiy District of the Altai Region. Thus, when changing the housing system from indoor-pasture to year-round indoor housing with the same type of feeding using balancing supplements with compound feed concentrate, the feed costs per 1 kg of milk produced decreased by 2.69 rubles; and when linseed cake was substituted by a high-tech protein supplement Cowfit 60 with a higher level of by-pass protein (46% as compared to 15%) and optimization of feed consumption on the feed table by 6.93 rubles. Thus, the feed cost savings per milk produced in the 2nd trial group amounted to 11,179,553.92 rubles and in the 3rd trial group amounted to 29,673,456.12 rubles. To reduce costs and increase the economic efficiency of milk production, it is necessary to use year-round indoor housing with the same type of feeding, optimization of feed consumption, and inclusion of balancing supplements in the feed concentrate for cows for the first hundred days of lactation: protein concentrate Cowfit 60 - 540 g per head; protected fat Nutracor 84 - 300 g per head; premix Cowfit Extra - 80 g per head; buffering agent Rumenbuffer - 80 g per head.

**Булгаков Александр Михайлович**, д.с.-х.н., профессор, консультант-эксперт, ООО «Мустанг-Сибирь», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: bulgakov\_1966@mail.ru.

**Булгакова Дарья Александровна**, студент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: dashabulgakova@list.ru.

**Жуков Владимир Михайлович**, д.в.н., профессор, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: w745257998@yandex.ru.

**Понамарёв Николай Митрофанович**, д.в.н., профессор, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: ponamarev.57@bk.ru.

**Гетманец Валентина Николаевна**, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: getmanecv@mail.ru.

**Мартынов Владимир Александрович**, к.с.-х.н., вед. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: vlad-78@bk.ru.

**Bulgakov Aleksandr Mikhaylovich**, Dr. Agr. Sci., Prof., Consultancy Expert, ООО “Mustang-Sibir”, Barnaul, Russian Federation, e-mail: bulgakov\_1966@mail.ru.

**Bulgakova Darya Aleksandrovna**, student, Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: dashabulgakova@list.ru.

**Zhukov Vladimir Mikhaylovich**, Dr. Vet. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: w745257998@yandex.ru.

**Ponamarev Nikolay Mitrofanovich**, Dr. Vet. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: ponamarev.57@bk.ru.

**Getmanets Valentina Nikolaevna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: getmanecv@mail.ru.

**Martynov Vladimir Aleksandrovich**, Cand. Agr. Sci., Leading Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: vlad-78@bk.ru.

### Введение

В условиях сельскохозяйственных предприятий Алтайского края используют различные элементы технологии содержания и кормления дойного стада. Чаще всего в большинстве хозяйств края стойлово-пастбищное, в меньшей степени – круглогодичное стойловое содержание с однотипным кормлением.

Использование пастбищных кормов, даже зелёного конвейера, является недостаточно оп-

тимальным вариантом в связи с отсутствием возможности учитывать сухое вещество, энергию, протеин и осуществлять контроль за сбалансированностью рациона [1].

Смена типов кормления при стойлово-пастбищной системе содержания сопровождается кормовым стрессом [1, 2].

При смене типа кормления происходит адаптация микроорганизмов рубца к новому рациону

до 7 дней, что приводит к снижению продуктивных показателей [3].

За летний период происходит 8-10 смен кормовых культур зеленого конвейера, что приводит к частым кормовым стрессам.

Использование пастбищ также имеет недостатки, связанные с отсутствием контроля за полноценностью рациона. Не исключены факты, когда кормовые культуры «загрубевают» и имеют низкую питательную ценность.

В связи с этим изучение оптимальной технологии содержания и кормления является актуальным.

**Цель исследований** – изучить оптимальную технологию содержания и кормления, позволяющую снизить себестоимость молока на агропредприятиях Алтайского края.

**Задачи исследований:**

- дать сравнительную оценку элементов технологии содержания и кормления молочного скота;

- дать экономическую оценку на фоне разных элементов технологии содержания и кормления молочного скота.

**Объекты и методы исследований**

Исследования проведены в АО ПР «Чистюньский» Топчихинского района Алтайского края (табл. 1). В оказании помощи в проведенных исследованиях мы искренне выражаем благодарность руководителям компаний ООО «Мустанг-Сибирь» Токареву А.И., ОАО ПР «Чистюньский» Деккерту В.А.

По концентрации общего белка, глюкозы, липазы, кальция, фосфора, магния, меди, цинка, витаминов групп А и Е оценивали уровень обмена, используя при этом 4-уровневую оценку обмена веществ.

Так, высокопродуктивные коровы в своём большинстве отличаются высоким и интенсивным уровнем обмена веществ, который можно определить по биохимическим показателям сыворотки крови [4].

Таблица 1

**Схема производственного опыта**

Производственная группа	К-во, гол.	Учётн. период	Система содержания и условия кормления
I (контрольная)	400	365	Стойлово-пастбищная + рацион хозяйства – ОР
II опытная	560	365	Круглогодичное стойловое содержание с однотипным кормлением + ОР с включением в комбикорм-концентрат у коров на раздое: жмыха льняного – 625 г/гол., БВМК «Кауфит 5+» – 500 г/гол., защищённого жира «Нутракор 84» – 375 г/гол., премикса «Кауфит Иммуно Фертил» – 100 г/гол., буферной добавки «Руменбуффер» – 100 г/гол.
III опытная	560	365	Круглогодичное стойловое содержание с однотипным кормлением + ОР с оптимизацией кормового стола (с выводом жмыха льняного – 625 г/гол., БВМК «Кауфит 5+» – 500 г/гол.) с включением в комбикорм-концентрат у коров на раздое: БК «Кауфит 60» – 540 г/гол., защищённого жира «Нутракор 84» – 300 г/гол., премикса «Кауфит Экстра» – 80 г/гол., буферной добавки «РуменБуффер» – 80 г/гол.

Биохимический анализ крови был проведён в лаборатории физиологии кафедры общей биологии, биотехнологии и разведения животных биолого-технологического факультета Алтайского государственного аграрного университета.

В проведении эксперимента использовались традиционные методики исследований [4-6].

**Результаты исследований**

Разработка рецептов комбикормов-концентратов осуществлялась с учетом дефицита пита-

тельных веществ в организме высокопродуктивных коров (табл. 2).

Так, в I (контрольной) группе были представлены концентраты в виде кормосмеси, включающие в себя злаковые компоненты, где смесь была с более низкой концентрацией протеина (12%), в том числе нерасщепляемой фракции (2,4%), и другие минерально-витаминные питательные элементы.

Используя способ сбалансирования рационов через комбикорма-концентраты, уровень протеина был доведён до 20-22%, а энергетиче-

ская ценность увеличена на 30%. Концентрация минеральных элементов и витаминов в комбикорме-концентрате (II и III опытные группы) была доведена до проявления животными высокого уровня обмена веществ и их максимального проявления продуктивных качеств. Для повышения энергетического уровня использовали защищённый жир «Нутракор 84», в составе ко-

торого содержится 33,25 МДж/кг обменной энергии. В то же время при вводе защищённого жира в структуре комбикорма-концентрата снижалось избыточное количество крахмала, который является одним из факторов возникновения рубцовых ацидозов. При вводе концентрированных кормов состав рациона имел разную питательную ценность (табл. 3).

Таблица 2

**Рецепты концентратов и комбикормов-концентратов, используемых в рационах высокопродуктивных коров**

Компонент	I (контрольная)	II опытная	III опытная
Овёс	50	16	25
Ячмень	20	6,4	10
Пшеница	30	9,6	15
Жмых льняной		25	-
Защищённый жир «Нутракор 84»		15	15
Буферная добавка «РуменБуффер»		4	4
БВМД «Кауфит 5 +»		20	-
Белковый концентрат «Кауфит 60»		-	27
Премикс «Кауфит Иммуно Фертил»		4	-
Премикс «Кауфит Экстра»		-	4
Итого	100	100	100
ОЭ, МДж	10	13	13
СВ, г	858	919,5	917,5
СП, г	124,7	203,9	224,4
ПП, г	93,5	170,4	203,5
РП, г	100,5	123,5	88,1
НРП, г	24,2	80,4	136,3
Лиз., г	3,7	8,1	7,3
Мет. + Цист., г	3,2	4,5	3,2
СК, г	59,6	61,8	55,5
Крахм., г	426,5	136,5	213,3
Сах., г	21,5	15,6	10,8
СЖ, г	29	160,8	140,5
Na, г	0,0	4,1	4,1
Ca, г	1,1	10,6	10,3
P, г	3,4	6,0	4,6
Mg, г	1,4	18,9	20,5
K, г	4,7	4,6	2,4
S, г	0,8	1,2	0,4
Fe, мг	32,5	59,7	16,3
Cu, мг	6,1	172,5	167,0
Zn, мг	24,4	905,1	892,2
Mn, мг	50,7	825,7	825,3
Co, мг	0,1	2,5	2,4
I, мг	0,1	6,3	6,0
Vit. A, тыс. ME	0,0	84	98
Vit. D, тыс. ME	0,0	27,0	30,2
Vit. E, тыс. ME	10,0	424,7	481,0

*Рацион кормления коров в период раздоя (ср. ж.м. 600 кг, удой 32 кг/гол. в сутки)*

Компонент	I (контрольная)	II опытная	III опытная
Комбикорм-концентрат, кг	-	2,5	2,0
Концентраты	2,5		
Концентраты (50% жмых подс. + 50% зерносм.)	7,0	7,0	-
Концентраты (10% БД Кауфит – 36 + 10% БД ПроМатрикс 60 + 80% зерносмеси)	-	-	6,5
Соль	0,10	0,10	0,16
Кормосмесь:			
Концентраты, кг	3,0	3,0	3,0
Сено, кг	0,5	0,5	1,5
Сенаж, кг	15	15	20
Силос, кг	18	18	20
Патока, кг	0,8	0,8	-
Всего сухого вещества, кг	23,05	23,05	25,6
Содержится в 1 кг СВ:			
ОЭ, МДж	10,5	10,8	10,6
Прот., г	157,3	163,4	165,0
ПП, г	110,3	114,4	115,5
РП, г	94,4	97,6	84,1
НРП, г	62,9	65,8	80,9
НДК, г	335,2	335,0	332,9
КДК, г	190,2	190,0	221,0
Крахм., г	230,4	226,4	201,2
Сах., г	47,5	58,7	14,5
СЖ, г	30,3	48,0	73,3
Na, г	2,4	2,6	3,0
CL, г	4,1	4,4	5,4
Ca, г	3,0	4,9	3,4
P, г	3,0	4,5	3,0
Mg, г	1,0	2,7	2,8
K, г	7,4	7,1	5,8
S, г	2,1	1,9	1,8
Cu, мг	5,6	10,5	20,0
Zn, мг	29,8	68,4	94,6
Mn, мг	40,0	70,7	125,2
Co, мг	0,4	0,9	1,2
I, мг	0,62	0,98	1,3
Vit. A, тыс. ME	2,0	5,1	9,6
Vit. D, тыс. ME	0,0	1,3	2,4
Vit. E, мг	28,2	75,8	101,8

В рационе в I (контрольной) группе отмечался дефицит от потребности следующих питательных элементов: меди – 45%, цинка – 54, марганца – 39, кобальта – 53, йода – 34%, витаминов: А – 39%, D – 100, E – 26%, что, несо-

мненно, приводит к снижению уровня обмена веществ и, как следствие, неполному использованию животными генетического потенциала в реализации продуктивных качеств [7].

**Биохимические показатели сыворотки крови коров**

Показатель	I (контрольная)	III опытная
Белок общий, г/л	71,82±5,452	87,42±3,518*
Глюкоза, ммоль/л	2,57±0,395	3,80±0,356*
Липаза, ед./л	57,64±4,494	85,91±10,704*
Ca, ммоль/л	2,16±0,320	3,43±0,371*
Ca++, ммоль/л	1,15±0,078	1,58±0,120**
P, ммоль/л	1,82±0,278	2,74±0,310*
Mg, ммоль/л	0,85±0,278	2,74±0,310*
Cu, мкмоль/л	12,46±1,259	18,16±1,018**
Zn, мкмоль/л	11,8±2,76	25,6±1,68***
Vit. A, мкг %	40,1±9,35	79,1±14,90*
Vit. E, мг %	0,45±0,044	0,88±0,096***

Примечание. \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001.

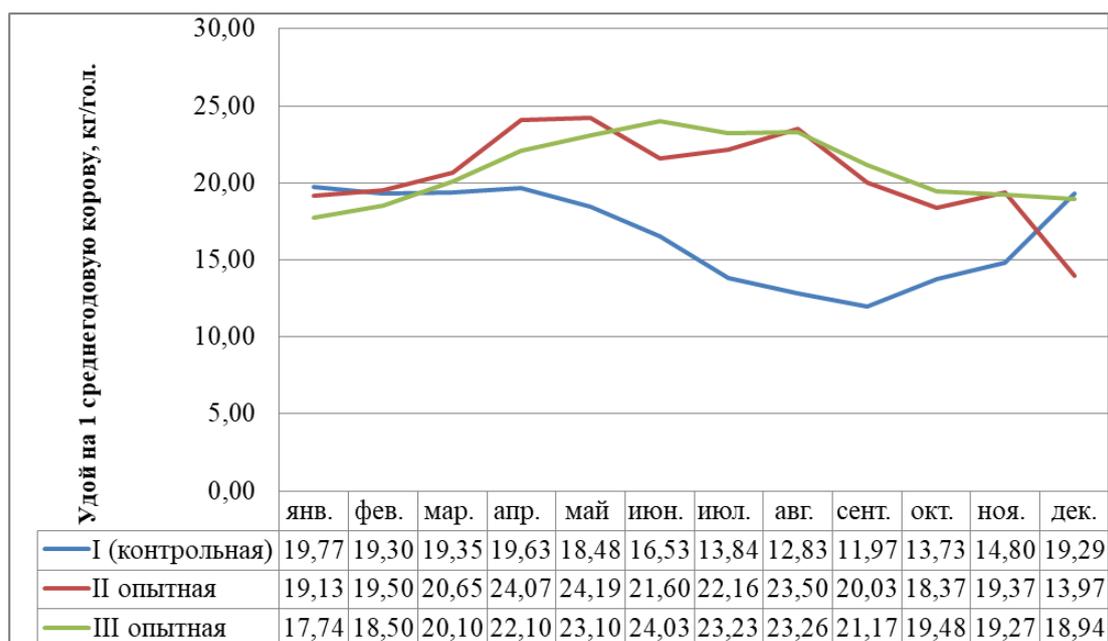
Рацион II группы соответствовал норме, а III – был выше по транзитному протеину на 23%, меди – 90, цинку – 38, марганцу – 77, кобальту и йоду – 33%, витаминам: A – 88% и D – 85, E – 34%, что позволило увеличить белковый и минерально-витаминный обмен (табл. 4).

Наблюдается повышение (P<0,05) уровня в сыворотке крови общего белка на 22%, глюкозы – на 48, липазы – на 49, кальция – на 59, фосфора – на 51, магния – на 32%. Кроме того, в сыворотке крови коров увеличилась концентрация меди на 46% (P<0,01), цинка – на 117%

(P<0,001), витамина A – на 97% (P<0,05) и E – на 96% (P<0,001), что подтверждает повышение уровня обмена веществ.

В результате повышения уровня обменных процессов увеличилась молочная продуктивность как во II, так и в III опытных группах (рис.).

В результате увеличения молочной продуктивности на 22,5% во II и 26,2% в III опытной группе, а также оптимизации расхода кормов на кормовом столе существенно сократились затраты на произведённое молоко (табл. 5).



**Рис. Лактационная кривая производственного опыта**

**Экономия затрат кормов на произведённую молочную продукцию**

Показатель	I (контрольн.)	II опытная	III опытная
Израсходовано кормов, кг	10814838	15001002	12726580
В среднем на 1 ф. гол. за учётный период, кг	74	73	62
Затраты на корма, руб.	36557617,44	51510099,76	34898939,76
Валовой надой, кг	2424153	4155968	4281884
Годовой надой на 1 ф. гол., кг	6060	7421	7646
Затраты корма на ед. продукции (1 кг молока), руб.	15,08	12,39	8,15
- в т.ч. на кормовые продукты, руб.	-	1,20	2,08
Экономия затрат корма на ед. продукции (1 кг молока), руб.	-	2,69	6,93
Экономия затрат корма на произведённое молоко, руб.	-	11179553,92	29673456,12

При изменении системы содержания, а именно со стойлово-пастбищной на круглогодое стойловое с однотипным кормлением с использованием балансирующих добавок через комбикорм-концентрат снизились затраты корма на произведённый 1 кг молока на 2,69 руб. (II опытная группа), а при замене жмыха льняного на высокотехнологичную белковую добавку «Кауфит 60» (III опытная группа) с более высоким уровнем транзитного протеина (46% против 15%) и оптимизации расхода корма на кормовом столе – на 6,93 руб. Таким образом, экономия затрат корма на произведённое молоко составила 11179553,92 и 29673456,12 руб.

**Заключение**

Для снижения затрат и повышения экономической эффективности производства молока необходимо использовать круглогодое стойловое содержание с однотипным кормлением, оптимизацией расхода корма, с включением балансирующих добавок в комбикорм-концентрат у коров на период раздоя: БК «Кауфит 60» – 540 г/гол., защищённого жира «Нутракор 84» – 300, премикса «Кауфит Экстра» – 80, буферной добавки «РуменБуффер» – 80 г/гол.

**Библиографический список**

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А. П. Калашников [и др.]. – 3-е издание. – Москва, 2003. – 456 с. – Текст: непосредственный

2. Буряков, Н. П. Кормление стельных сухостойных и дойных коров / Н. П. Буряков, М. А. Бурякова. – Текст: непосредственный // РацВетИнформ. – 2005. – № 11. – С. 27-28.

3. Дмитроченко, А. П. Кормление сельскохозяйственных животных / А. П. Дмитроченко, П. Д. Пшеничный. – Ленинград: Колос, 1975. – С. 13-40. – Текст: непосредственный.

4. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И. П. Кондрахин. – Москва: Колос, 2004. – 520 с. – Текст: непосредственный.

5. Набатов, В. В. Методы научных исследований: учебник / В. В. Набатов. – Москва: МИСИС, 2020. – 328 с. – Текст: непосредственный.

6. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – Москва: Колос, 1971. – 256 с – Текст: непосредственный.

7. Волгин, В. И. О реализации генетического потенциала племенных коров по молочной продуктивности путем использования факторов кормления / В. И. Волгин, Л. В. Романенко, А. С. Бибилова. – Текст: непосредственный // Зооиндустрия. – 2001. – № 9. – С. 17-19.

8. Волгин, В. И. Реализация генетического потенциала продуктивности в молочном скотоводстве на основе оптимизации кормления: рекомендации / В. И. Волгин, Л. В. Романенко, А. С. Бибилова. – Москва: ФГНУ «Росинформгротех», 2006. – С. 3-34. – Текст: непосредственный.

**References**

1. Kalashnikov, A.P. Normy i ratsiony kormleniya selskokhoziaistvennykh zhivotnykh / A.P. Kalashnikov i dr. // Spravochnoe posobie, 3-e izdanie. – Moskva, 2003. – 456 s.

2. Buriakov, N.P. Kormlenie stelnykh sukhostoinykh i doinykh korov / N.P. Buriakov, M.A. Buriakova // RatsVetInform. – 2005. – No. 11. – S. 27-28.

3. Dmitrochenko, A.P. Kormlenie sel'skokho-ziaistvennykh zhivotnykh / A.P. Dmitrochenko, P.D. Pshenichniy. – Leningrad: Kolos, 1975. – S. 13-40.

4. Kondrakhin, I.P. Metody veterinarnoi klinicheskoi laboratornoi diagnostiki / I.P. Kondrakhin // Spravochnik. – Moskva: Kolos, 2004. – 520 s.

5. Nabatov, V.V. Metody nauchnykh issledovaniy: uchebnyk. – Moskva: MISIS, 2020. – 328 s.

6. Plokhinskii, N.A. Rukovodstvo po biometrii dlia zootekhnikov / N.A. Plokhinskii. – Moskva: Kolos, 1971. – 256 s.

7. Volgin, V.I. O realizatsii geneticheskogo potentsiala plemennykh korov po molochnoi produktivnosti putem ispolzovaniia faktorov kormleniia / V.I. Volgin, L.B. Romanenko, A.C. Bibikova // Zooindustriia. – 2001. – No. 9. – S. 17-19.

8. Volgin, V.I. Realizatsiia geneticheskogo potentsiala produktivnosti v molochnom skotovodstve na osnove optimizatsii kormleniia / V.I. Volgin, L.B. Romanenko, A.C. Bibikova // Rekomendatsii. – Moskva: FGNU «Rosinformagrotekh», 2006. – S. 3-34.



УДК 636.32/38.087.22

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-213-7-88-93

Д.А. Булгакова, А.М. Булгаков, В.М. Жуков,  
Н.М. Понамарёв, В.Н. Гетманец, В.А. Мартынов  
D.A. Bulgakova, A.M. Bulgakov, V.M. Zhukov,  
N.M. Ponamarev, V.N. Getmanets, V.A. Martynov

### ВЛИЯНИЕ ТИПОВ ЗАЩИЩЁННЫХ ЖИРОВ В КОРМЛЕНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ НА ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МОЛОКА

#### INFLUENCE OF PROTECTED FAT TYPES USED IN NUTRITION OF HIGHLY PRODUCTIVE COWS ON FATTY ACID PROFILE OF MILK

**Ключевые слова:** коровы, кормление, защищённый жир, Нутракор 84, Актифат М, жирные кислоты, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, холестерин.

Жиры с высоким содержанием пальмитиновой кислоты, а также неоптимальным жирно-кислотным профилем изменяют состав жирных кислот в молочном жире. Высокая концентрация (более 32%) пальмитиновой кислоты в молочном жире приводит к повышению заболеваемости атеросклерозами сосудов у человека. Основным преимуществом защищённых жиров, используемых в кормлении высокопродуктивных коров, где увеличена стеариновая и уменьшена пальмитиновая кислоты, является высокая концентрация энергии в процессе метаболизма, отсутствие дистрофии печени и гиперхолестеринемии. Чтобы создать естественный метаболизм, протекающий в организме коровы, нужно сделать сбалансированное соотношение жирных кислот, по составу максимально приближенных к молочному жиру. Наиболее оптимальный профиль жирных кислот отмечался в группе, где использовали гидрогенизированный защищённый жир «Актифат-М» в дозе 400 г на голову. При использовании такого жира в кормлении коров в период раздоя происходило увеличение альтернативной насыщенной жирной кислоты – стеариновой (C18:0) как в крови на 18 отн. % (P<0,01), так и в молоке на 33 отн. % (P<0,001), при наличии ко-

торой уровень общего холестерина находится в пределах оптимальной физиологической величины.

**Keywords:** cows, feeding, protected fat, Nutracor-84, Actifat-M, fatty acids, palmitic acid, stearic acid, oleic acid, cholesterol.

The fats with a high content of palmitic acid as well as non-optimal fatty acid profile change the composition of fatty acids in butterfat. High concentration (more than 32%) of palmitic acid in butterfat leads causes increased incidence of atherosclerosis of blood vessels in humans. The main advantage of protected fats used in feeding highly productive cows, where stearic acid is increased and palmitic acid is reduced, is a high concentration of energy in the metabolic process, the absence of liver dystrophy and hypercholesterolemia. In order to create a natural metabolism occurring in a cow body, it is necessary to create a balanced ratio of fatty acids that are maximally close to butterfat in composition. The most optimal profile of fatty acids was observed in the group where hydrogenated protected fat Actifat-M was used at a dose of 400 g per head; the use of such fat in feeding cows during the first hundred days of lactation increased the alternative saturated fatty acid stearic acid (C18:0) both in blood by 18 rel.% (P < 0.001), and in milk by 33 rel.% (P < 0.001); in the presence of this acid the total cholesterol level is within the optimal physiological value.