

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕМИКСА В РАЦИОНЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ**

\*Карпеня М.М. ORCID ID 0000-0002-4762-676X, \*Подрез В.Н. ORCID ID 0000-0001-7527-2228,  
\*\*Орехво Д.А., \*\*Клундук Л.Ф., \*Горovenко М.В. ORCID ID 0000-0002-2426-9595,  
\*Медведская Т.В. ORCID ID 0000-0002-4347-9889, \*Карпеня С.Л. ORCID ID 0000-0001-7690-9091, \*Гуйван В.В.  
\*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь  
\*\*ЗАО «Консул», г. Брест, Республика Беларусь

*В профилактике нарушений обмена веществ в период раздоя важная роль принадлежит витаминам и минеральным элементам. Разработан премикс «МуМикс премиум» для высокопродуктивных коров в период раздоя. Установлено, что он не обладает токсическим действием и относится к IV классу опасности (вещества малоопасные  $DL_{50}$  свыше 5000,0 мг/кг). Доказана эффективность использования премикса в составе рациона высокопродуктивных коров в период раздоя в количестве 100 г на голову в сутки, что выразилось в повышении среднесуточного удоя на 4,8%, производства молока в зачетной массе – на 4,6%, увеличении массовой доли жира в молоке – на 0,22 п.п. ( $P < 0,001$ ), массовой доли белка в молоке – 0,06 п.п. ( $P < 0,05$ ), массовой доли СОМО – на 0,12, массовой доли лактозы – на 0,11 п.п. и уменьшении количества соматических клеток на 7,9%. **Ключевые слова:** премикс, витамины, минеральные элементы, токсичность, коровы, молочная продуктивность, качество молока.*

**EFFECTIVENESS OF USING PREMIX IN HIGHLY PRODUCTIVE DIET COWS DURING THE PERIOD OF STRIPPING**

\*Karpenia M.M., \*Podrez V.N., \*\*Orehvho D.A., \*\*Klunduk L.F. \*Gorovenko M.V.,  
\*Medvedskaya T.V., \*Karpenia S.L., \*Guyvan V.V.  
\*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus  
\*\*Consul, Brest, Republic of Belarus

*Vitamins and mineral elements play an important role in the prevention of metabolic disorders during strife. The «MuMix premium» premix for highly productive cows during the strife has been developed. It has been established that it is not toxic and belongs to hazard class IV (low-hazard substances  $DL_{50}$  over 5000.0 mg/kg). The effectiveness of using the premix in the diet of highly productive cows during stripping in the amount of 100 g per head per day was proved, which resulted in an increase in the average daily yield by 4.8%, milk production in the reference weight by 4.6%, an increase in the mass share of fat in milk by 0.22 p.p. ( $P < 0.001$ ), mass fraction of protein in milk - 0.06 p.p. ( $P < 0.05$ ), mass fraction of COMO - by 0.12, mass fraction of lactose - by 0.11 p.p. and decrease in the number of somatic cells by 7.9%. **Keywords:** premix, vitamins, mineral elements, toxicity, cows, milk productivity, milk quality.*

**Введение.** В настоящее время животноводство в Республике Беларусь располагает достаточно высоким генетическим потенциалом, что позволяет производить конкурентоспособную продукцию. Следует отметить, что только за последние годы за счет использования современных технологий и генетического потенциала удой коров возрос более чем на 1000 кг молока за лактацию. Важнейшей задачей в отрасли животноводства и молочной промышленности является не только увеличение производства молока, но и улучшение его качества [2, 10].

Для достижения экономически эффективного производства продукции животноводства необходимо, в первую очередь, обеспечить биологически полноценное кормление животных. Полноценность кормления основывается на прочной кормовой базе и достигается кормлением, сбалансированным по основным питательным и биологически активным веществам. Особое отношение к оптимизации условий кормления должно быть в стадах, имеющих высокий генетический потенциал продуктивных качеств, для реализации которых требуется научно обоснованная система кормления, ориентированная на учет особенностей обмена веществ высокопродуктивных животных. Такие животные чрезвычайно чувствительны к негативным эффектам дисбаланса, так как они живут на максимальном уровне обмена веществ. Поэтому главная цель сбалансированного кормления – помочь корове произвести такое количество молока, которое генетически в ней заложено [1, 3].

В профилактике нарушений обмена веществ в наиболее напряженный период лактации, первые 100 дней, важная роль принадлежит витаминам и минеральным веществам. Недостаток отдельных из них, или, наоборот, избыток, неправильное соотношение минеральных элементов является причиной алиментарных заболеваний, нарушений функций воспроизводства. Исключительно важную роль в питании коров на пике лактации играют каротин, витамины D, E. Их недостаток резко снижает интенсивность белкового, углеводного, жирового обменов, ведет к перерасходу кормов, нарушениям воспроизводительного цикла [5, 8].

Наиболее эффективно восполнить дефицит микроэлементов и витаминов можно с помощью применения специально разработанных адресных рецептов премиксов, составленных с учетом содержания данных биологически активных веществ в кормах рациона [4]. Применение витаминно-минеральных добавок дает возможность приготовить полноценную кормовую смесь в условиях каждого предприятия, повысить продуктивность на 10-25% при сокращении расхода кормов на единицу продукции на 8-15%. Основным источником витаминов и минеральных веществ для животных являются корма растительного происхождения. Но, поскольку минеральный состав кормов непостоянен, подвержен значительным колебаниям по сельскохозяйственным регионам и находится в зависимости от вида растений, сорта, вегетации, почвы и других условий, количество минеральных веществ в рационе не обеспечивает физиологическую потребность животных. В связи с этим животноводы вынуждены использовать другие источники минеральных веществ, содержащие те или иные недостающие в рационе минеральные элементы [6, 7].

**Цель исследований** – установить эффективность использования премикса «МуМикс премиум» в рационе высокопродуктивных коров в период раздоя.

**Материалы и методы исследований.** ЗАО «Консул» разработан премикс «МуМикс премиум» (ТУ BY 200534611.055-2023). Состав премикса представлен в таблице 1.

**Таблица 1 – Содержание биологически активных веществ в премиксе**

Показатель	Единицы измерения	Содержание в 1 т
Витамин А	млн. МЕ	1 000,000
Витамин D <sub>3</sub>	млн. МЕ	250,000
Витамин Е	г	10 000,000
Медь	г	2 000,000
Цинк	г	12 000,000
Марганец	г	6 000,000
Кобальт	г	60,000
Йод	г	120,000
Селен	г	60,000
Кальций	%	9,998
Магний	%	10,000
Натрий	%	0,008
Фосфор	%	0,280
Сера	%	1,500

Проведена оценка безопасности премикса на клинически здоровых белых беспородных нелинейных мышах в соответствии с «Руководством по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» (Москва, 2005) [9].

Определение эффективности использования премикса «МуМикс премиум» проводили на высокопродуктивных коровах в период раздоя в агрокомплексе «Возрождение» ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» Витебского района в соответствии со схемой опыта, приведенной в таблице 2.

**Таблица 2 – Схема опыта**

Группа	Количество коров в группе	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
1-я (контрольная)	10	60	Основной рацион (ОР): сено злаковое – 2 кг, сенаж разнотравный – 10 кг, силос кукурузный – 29 кг, комбикорм КК-61С – 11 кг, жмых рапсовый – 1,1 кг и патока – 1 кг
2-я (опытная)			ОР + премикс «МуМикс премиум» 100 г на голову в сутки

Для проведения научно-хозяйственного опыта по принципу аналогов сформировали 2 группы коров (контрольная и опытная) по 10 голов в каждой. Продолжительность опыта составила 60 дней.

Для определения количественных и качественных показателей молочной продуктивности проведены контрольные дойки коров в начале и в конце опыта. Качество молока определено согласно требованиям СТБ 1598-2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия» с изменениями № 4 к указанному стандарту. Показатели качества молока определяли в начале и в конце опыта. Оценку качества молока проводили в соответствии с ГОСТ: органолептические показатели молока – по ГОСТ

28283–2015 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки вкуса и запаха»; содержание массовой доли жира и белка, СОМО, лактозы, плотность – на анализаторе качества молока «Лактан 1-4М исполнения 600 Ultra»; титруемая кислотность – по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности»; количество соматических клеток – по ГОСТ 23453-90 «Молоко. Методы определения количества соматических клеток» и на анализаторе соматических клеток «EcomilkScan».

Цифровой материал, полученный в опытах, обработан методами биометрической статистики. В работе приняты следующие обозначения уровня достоверности: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$ .

**Результаты исследований.** Оценка безопасности премикса «Мумикс премиум» для высокопродуктивных коров показала, что он не обладает токсическим действием на организм белых лабораторных мышей при однократном пероральном введении в дозе 7500,0 мг/кг, что позволяет отнести его к IV классу опасности – вещества малоопасные ( $DL_{50}$  свыше 5000,0 мг/кг).

В результате проведенного эксперимента установлено, что использование в рационе высокопродуктивных коров премикса «МуМикс премиум» способствовало повышению молочной продуктивности (таблица 3). В начале опыта удой коров всех подопытных групп был практически одинаковым. В конце опыта коровы 2-й опытной группы, в рацион которых вводили премикс «МуМикс премиум» в количестве 100 г на голову в сутки, превосходили аналогов 1-й контрольной группы по среднесуточному удою на 1,4 кг, или на 4,8%.

**Таблица 3 – Молочная продуктивность коров**

Показатели	1-я контрольная группа		2-я опытная группа	
	период опыта			
	начало	конец	начало	конец
Суточный удой на одну корову, кг	30,0±2,38	29,4±3,19	29,8±3,11	30,8±2,60
Среднесуточный удой за период опыта, кг	29,7±2,79		30,3±1,86	
Валовой надой за 60 дней опыта, кг	17820,0		18180,0	
Массовая доля жира в среднем за период опыта, %	3,95		4,05	
Количество полученного молока в зачетной массе, кг	19552,5		20452,5	
в % к контролю	100		104,6	

Валовой надой за 60 дней опыта у коров 1-й контрольной группы был меньше, чем у сверстниц 2-й опытной группы, на 360 кг, или на 2,0%. Так как у коров 2-й опытной группы массовая доля жира в молоке была больше, то количество молока, полученного в зачетной массе, у них увеличилось на 900 кг, или на 4,6%, чем у аналогов 1-й контрольной группы.

Анализ показателей качества молока коров начинали проводить с органолептической оценки. Установлено, что по цвету, вкусу, запаху и консистенции как в начале, так и в конце научно-хозяйственного опыта молоко соответствовало нормативным требованиям ГОСТа 28283–2015 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки вкуса и запаха». В начале эксперимента показатели качества молока у коров подопытных групп практически не различались (таблица 4).

**Таблица 4 – Показатели качества молока коров**

Группа	Показатели качества молока						
	массовая доля жира, %	массовая доля белка, %	СОМО, %	плотность, кг/м <sup>3</sup>	лактоза, %	титруемая кислотность, °Т	количество соматических клеток, тыс./см <sup>3</sup>
в начале опыта							
1-я (контрольная)	4,01±0,05	3,27±0,02	8,54±0,14	1029,7±9,8	4,54±0,05	17,2±0,28	286±25,1
2-я (опытная)	3,98±0,03	3,25±0,04	8,58±0,18	1029,4±8,6	4,52±0,03	17,5±0,41	292±21,9
в конце опыта							
1-я (контрольная)	3,89±0,04	3,21±0,05	8,46±0,17	1029,8±10,1	4,64±0,09	16,8±0,49	278±24,6
2-я (опытная)	4,11±0,02***	3,27±0,03*	8,58±0,09	1030,8±8,9	4,75±0,08	16,6±0,31	256±20,2

В конце опыта по массовой доле жира в молоке коровы 2-й опытной группы превосходили животных 1-й контрольной группы на 0,22 п.п. ( $P < 0,001$ ). Необходимо отметить достоверное различие между подопытными коровами по массовой доле белка в молоке. Так, в конце опыта коровы 2-й опытной группы по этому показателю превосходили аналогов 1-й контрольной группы на 0,06 п.п. ( $P < 0,05$ ).

**Закключение.** 1. Премикс «МуМикс премиум» для высокопродуктивных коров не обладает токсическим действием и относится к IV классу опасности (вещества малоопасные  $DL_{50}$  выше 5000,0 мг/кг).

2. Включение в состав рациона высокопродуктивных коров в период раздоя премикса «МуМикс премиум» в количестве 100 г на голову в сутки позволяет повысить суточный удой на 1,4 кг, или на 4,8%, производство молока в зачетной массе – на 4,6%.

3. Использование в кормлении новотельных высокопродуктивных коров разработанного премикса способствует увеличению массовой доли жира в молоке на 0,22 п.п. ( $P < 0,001$ ), массовой доли белка в молоке – 0,06 п.п. ( $P < 0,05$ ), массовой доли СОМО – на 0,12, массовой доли лактозы – на 0,11 п.п. и уменьшению количества соматических клеток – на 22 тыс./ $cm^3$ , или на 7,9%.

**Conclusion.** 1. The premix "MuMix premium" for highly productive cows has no toxic effect and belongs to hazard class IV (low-hazard substances  $DL_{50}$  over 5000.0 mg/kg).

2. The inclusion of highly productive cows in the diet during the distribution of the premix "MuMix premium" in the amount of 100 g per head per day allows to increase the daily yield by 1.4 kg, or by 4.8%, milk production in the reference mass - by 4.6%.

3. The use of the developed premix in feeding newly produced highly productive cows contributes to an increase in the mass share of fat in milk by 0.22 p.p. ( $P < 0.001$ ), mass fraction of protein in milk - 0.06 p.p. ( $P < 0.05$ ), mass fraction of COMO - by 0.12, mass fraction of lactose - by 0.11 p.p. and decrease in the number of somatic cells by 22 thousand/ $cm^3$ , or by 7.9%.

**Список литературы.** 1. Байгенов, Ф.Н. Молочная продуктивность и качество молока при включении в рацион коров витаминно-минеральных кормовых добавок / Ф. Н. Байгенов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1 (69). – С. 194-197. 2. Кормление сельскохозяйственных животных : учебник / В.К. Пестис [и др.] ; под. ред. В. К. Пестиса. – Минск : ИВЦ Минфина, 2021. – 657 с. 3. Ляпченко, В.А. Эффективное кормление высокопродуктивного молочного стада / В.А. Ляпченко, А.И. Артюхов, А.Е. Сорокин // Зоотехния. – 2014. – № 6. – С. 8-9. 4. Медведский, В.А. Гигиенические аспекты получения экологически чистой продукции животноводства / В.А. Медведский, Т.В. Медведская. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 352 с. 5. Микуленок, В.Г. Технология конструирования и изготовления комбикормов, БВМД и премиксов для крупного рогатого скота : монография / В.Г. Микуленок, М.М. Карпеня, А.М. Карпеня. – Витебск : ВГАВМ, 2022. – 191 с. 6. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа : утв. Постановлением МСХиП Республики Беларусь, 4 июня 2018 г., № 16. 7. Остякова, М.Е. Болезни обмена веществ крупного рогатого скота, связанные с неполноценным кормлением / М.Е. Остякова // Вестник Красноярского ГАУ. – 2015. – № 2. – С. 195-198. 8. Романов, В.Н. Оптимизация пищеварительных и обменных процессов в организме крупного рогатого скота с применением биологически активных веществ / В.Н. Романов, С.В. Воробьева, В.А. Девяткин // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 3. – С. 23-25. 9. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Р.У. Хабриев [и др.] ; под ред. Р. У. Хабриева. – Москва : Медицина, 2005. – 892 с. 10. Физиологические и технологические аспекты выращивания здоровых нетелей с высоким потенциалом продуктивности : монография / Н.С. Мотузко [и др.] – Витебск : ВГАВМ, 2021. – 328 с.

**References.** 1. Bajgenov, F.N. Molochnaya produktivnost' i kachestvo moloka pri vkluchenii v racion korov vitaminno-mineral'nyh kormovyh dobavok / F. N. Bajgenov [i dr.] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 1 (69). – S. 194-197. 2. Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh : uchebnik / V.K. Pestis [i dr.] ; pod. red. V. K. Pestisa. – Minsk : IVC Minfina, 2021. – 657 s. 3. Lyapchenkov, V.A. Effektivnoe kormlenie vysokoproduktivnogo molochnogo stada / V.A. Lyapchenkov, A.I. Artyuhov, A.E. Sorokin // Zootekhnika. – 2014. – № 6. – S. 8-9. 4. Medvedskij, V.A. Gigienicheskie aspekty polucheniya ekologicheskij chistoj produkcii zhivotnovodstva / V.A. Medvedskij, T.V. Medvedskaya. – Vitebsk : VGAVM, 2019. – 352 s. 5. Mikulenok, V.G. Tekhnologiya konstruirovaniya i izgotovleniya kombikormov, BVMD i premiksov dlya krupnogo rogatogo skota : monografiya / V.G. Mikulenok, M.M. Karpenya, A.M. Karpenya. – Vitebsk : VGAVM, 2022. – 191 s. 6. Organizacionno-tekhnologicheskie trebovaniya pri proizvodstve moloka na molochnyh kompleksah promyshlennogo tipa : utv. Postanovleniem Ministerstva sel'skogo hozyajstva i prodovol'stviya Respubliki Belarus', 4 iyunya 2018 g., № 16. 7. Ostyakova, M.E. Bolezni obmena veshchestv krupnogo rogatogo skota, svyazannye s nepolnocennym kormleniem / M.E. Ostyakova // Vestnik Krasnoyarskogo GAU. – 2015. – № 2. – S. 195-198. 8. Romanov, V.N. Optimizaciya pishchevaritel'nyh i obmennyh processov v organizme krupnogo rogatogo skota s primeneniem biologicheskij aktivnyh veshchestv / V.N. Romanov, S.V. Vorob'eva, V.A. Devyatkin // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2013. – № 3. – S. 23-25. 9. Rukovodstvo po eksperimental'nomu (doklinicheskomu) izucheniyu novykh farmakologicheskij veshchestv / R.U. Habriev [i dr.] ; pod red. R. U. Habrieva. – Moskva : Medicina, 2005. – 892 s. 10. Fiziologicheskie i tekhnologicheskie aspekty vyrashchivaniya zdorovyh netelej s vysokim potencialom produktivnosti : monografiya / N.S. Motuzko [i dr.] – Vitebsk : VGAVM, 2021. – 328 s.

Поступила в редакцию 21.03.2024.