

УДК 619:615.1+577.15/17

**ОБМЕН ВЕЩЕСТВ У КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ  
ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА «САПРОМИКС»****С. Ю. Смоленцев***Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола***METABOLISM IN COWS AT APPLICATION  
OF «SAPROMIX» VITAMIN-MINERAL CONCENTRATE****S. Yu. Smolentsev***Mari State University, Yoshkar-Ola*

Современное птицеводство и животноводство уже невозможно представить без специальных кормовых добавок и разнообразных белковых, витаминных и минеральных комплексов. И это не желание фермеров получить высокий результат любыми способами, а научно обоснованное решение, которое делает сельское хозяйство эффективным. Среди всех добавок особое место занимает белково-витаминно-минеральный концентрат (БВМК), который дает птице и скоту сразу все самые необходимые и жизненно важные вещества. На сегодняшний день рецептура БВМК стандартизирована, и его применение позволяет обеспечить полноценный рацион птицы и скота. В состав БВМК входят компоненты с высоким содержанием протеина (белка), биологически активные добавки, микро- и макроэлементы и витаминный комплекс. Необходимое содержание белков, витаминов и минералов достигается применением компонентов животного и растительного происхождения, а также продуктов микробиологического синтеза. В данной статье представлены результаты влияния ВМК «Сапромикс» на обмен веществ коров. Эксперименты были проведены в ООО «Молочные продукты» Советского района Республики Марий Эл, где с учетом молочной продуктивности, породы, возраста, массы тела и физиологического состояния были отобраны 36 коров черно-пестрой породы. Согласно схеме опыта, коровы 1 группы в течение всего эксперимента получали основной сбалансированный рацион. Коровам 2 и 3 опытных групп в рацион добавляли эквивалентно по массе комбикорма ВМК «Сапромикс» из расчета 2 и 4 % на 1 кг сухого вещества соответственно. Исследованиями установлено, что применение ВМК «Сапромикс» оказало положительный эффект на метаболизм коров, что отразилось на изменении показателей белкового и минерального обмена.

**Ключевые слова:** коровы, комбикорма, кровь, микроэлементы, обмен веществ.

Modern poultry farming and cattle breeding can no longer be imagined without special feed additives and various protein, vitamin and mineral complexes. This is not the desire of farmers to get a high result by all means, but a scientifically based decision that makes agriculture effective. A special place among all the additives is protein-vitamin-mineral concentrate, which gives the bird and cattle all the most necessary and vital substances. To date, the concentrate formulation is standardized, and its use allows to provide a full-fledged ration of poultry and livestock. The protein-vitamin-mineral concentrate includes components with a high protein content, biologically active additives, micro- and macroelements, and a vitamin complex. The necessary content of proteins, vitamins and minerals is achieved using components of animal and vegetable origin, as well as products of microbiological synthesis. This article presents the results of the influence of the vitamin and mineral complex "Sapromix" on the metabolism in cows. The experiments were carried out in LLC "Dairy products" of the Soviet region of the Republic of Mari El. 36 cows of black and motley breed were selected taking into account milk production, breed, age, body weight and physiological state. According to the experimental scheme, the cows of group 1 received the basic balanced diet throughout the experiment. Cows of 2 and 3 experimental groups got in the diet 2 and 4% of "Sapromix" equivalent to the mass for 1 kg of dry matter, respectively. Studies have established that the use of the vitamin and mineral complex "Sapromix" had a positive effect on the metabolism in cows, which affected the changes in protein and mineral metabolism.

**Keywords:** cows, all-mash, blood, microelements, metabolism.

Известно, что на молочную продуктивность коров оказывают влияние большое количество факторов. Наибольшее значение при этом занимает не только обеспеченность крупного рогатого скота достаточным количеством полноценных кормов, но и правильное их применение [1]. Практика показывает, что даже при достаточной концентрации белка в рационе кормления может наблюдаться неэффективное его использование животными в образовании собственного белка и трансформации в получаемую продукцию [2]. Немаловажным является тот факт, что недостаточность протеинового питания усугубляется неполноценным минеральным питанием, что в свою очередь вызывает снижение усвояемости питательных веществ из корма и молочной продуктивности коров, ухудшение качества получаемой продукции, воспроизводительной способности коров и в частности, приводит к бесплодию и рождению слабого приплода [3; 4].

В связи с этим мы применили в нашем эксперименте витаминно-минеральный концентрат (ВМК) «Сапромикс» который производится ООО «Камский сапропель» и содержит в своем составе премикс, сухой сапропель, соль поваренную и монокальцийфосфат.

Целью данных исследований явилось изучение влияния различных доз ВМК «Сапромикс» на состояние обмена веществ коров.

Эксперименты были проведены в ООО «Молочные продукты» Советского района Республики Марий Эл, где с учетом молочной продуктивности, породы, возраста, массы тела и физиологического состояния были отобраны 36 коров чернопестрой породы. Кормление подопытных коров осуществлялось с учетом данных о фактическом составе и питательности кормов в соответствии с детализированными нормами кормления. Схема научно-производственного эксперимента представлена в таблице 1.

Опыт состоял из 2-х этапов: подготовительного – 10 и учетного 150 суток. В подготовительный период был проведен анализ химического состава кормов и рассчитаны рекомендуемые рационы, а также и осуществлен контроль за физиологическим состоянием коров.

Согласно схеме опыта, коровы 1 группы в течение всего эксперимента получали основной сбалансированный рацион. Коровам 2 и 3 опытных групп в рацион добавляли эквивалентно по массе комбикорма ВМК «Сапромикс» из расчета 2 и 4 % на 1 кг сухого вещества соответственно.

Для биохимических исследований кровь брали из яремной вены в утреннее время до кормле-

ния. В качестве антикоагулянта использовали 3 % раствор Трилона Б. Исследования сыворотки крови проводили на анализаторе «ЭКСПРЕСС».

Таблица 1 / Table 1

Схема научно-хозяйственного опыта /  
Scientific and economic performance scheme

| Группа /<br>Group | Кол-во<br>голов /<br>Number of<br>heads | Физиологический период<br>и характер кормления /<br>Physiological period<br>and character of feeding |                               |   |
|-------------------|---|--|-------------------------------|---|
|                   |   | сухостойный период /<br>dry period   |                               | I период<br>лактации<br>(90 дней) /<br>I lactation<br>period<br>(90 days) |
|                   |   | 1–45<br>дней /<br>1–45 days  | 46–60<br>дней /<br>46–60 days |   |
| I – контрольная   | 12                                      | ОР (основной рацион)   |                               |   |
| II – опытная      | 12                                      | ОР + 2 % ВМК «Сапромикс» на кг сухого вещества комбикорма  |                               |   |
| III – опытная     | 12                                      | ОР + 4 % ВМК «Сапромикс» на кг сухого вещества комбикорма  |                               |   |

Полученный цифровой материал подвергали, статистической обработке по стандартным программам вариационной статистики согласно пакету программ Microsoft Excel-2007 с определением критерия достоверности по Стьюденту.

Исследованиями установлено (табл. 2), что за 10 дней до опыта (фоновое значение) уровень общего белка в сыворотке крови у контрольных и опытных животных соответствовала значениям физиологической нормы, в то время как концентрация альбуминов была незначительно ниже нижней границы физиологической нормы и составляло 78,33–82,83 и 37–37,17 г/л соответственно.

На 30-е сутки сухостойного периода в сыворотке крови животных всех групп отмечалось повышение уровня общего белка и снижение концентрации альбуминов. Значительное повышение общего белка выявлено у коров третьей группы, у которых данный показатель находился незначительно выше верхней границы физиологической нормы (107,8 г/л) и был выше показателей животных 1-й и 2-й групп на 9,6 и 10,5 % соответственно ( $P > 0,05$ ).

Наибольшее снижение уровня альбуминов отмечалось у животных контрольной группы и составило 8,6 % против 4,6 и 3,1 % в опытных.

Фоновое значение уровня азота мочевины в сыворотке крови коров всех групп соответствовало показателям физиологической нормы и составило 5,79–6,16 ммоль/л. На 30-е сутки сухостойного периода данный показатель у всех подопытных

коров значительно снизился (35,6 % в контрольной и 46,6 и 37,1 % соответственно в 1 и 2 группах), но не выходил за пределы границы физиологической нормы.

Таблица 2 / Table 2

## Биохимические показатели крови коров / Biochemical indicators of cows blood

| Показатель / Index                       | Ед. изм. / Unit of measure | Группы / Groups |             |             |
|--|----------------------------|-----------------|-------------|-------------|
|  |                            | I               | II          | III         |
| За 10 суток до опыта (n=6)               |                            |                 |             |             |
| Общий белок                              | г/л                        | 78,33±8,21      | 79,50±4,32  | 82,83±4,07  |
| Альбумины                                | г/л                        | 37,00±3,10      | 39,00±4,05  | 37,17±3,19  |
| Мочевина                                 | ммоль/л                    | 6,06±0,40       | 6,16±0,74   | 5,79±1,35   |
| Общий кальций                            | ммоль/л                    | 2,34±0,11       | 2,28±0,15   | 2,23±0,10   |
| Фосфор неорганический                    | ммоль/л                    | 2,51±0,45       | 2,49±0,48   | 2,46±0,62   |
| На 30-е сутки сухостойного периода (n=5) |                            |                 |             |             |
| Общий белок                              | г/л                        | 98,40±6,88      | 97,60±5,68  | 107,8±12,44 |
| Альбумины                                | г/л                        | 33,80±3,27      | 37,20±1,30  | 36,00±2,00  |
| Мочевина                                 | ммоль/л                    | 3,90±0,43       | 3,29±0,20   | 3,64±0,40   |
| Общий кальций                            | ммоль/л                    | 2,46±0,05       | 2,49±0,02   | 2,46±0,07   |
| Фосфор неорганический                    | ммоль/л                    | 1,86±0,24       | 1,71±0,18   | 1,86±0,63   |
| В день отела (n=5)                       |                            |                 |             |             |
| Общий белок                              | г/л                        | 83,00±5,34      | 85,80±12,72 | 85,40±7,64  |
| Альбумины                                | г/л                        | 36,00±1,87      | 41,20±10,43 | 41,20±5,72  |
| Мочевина                                 | ммоль/л                    | 4,21±0,38       | 4,00±0,81   | 4,20±1,10   |
| Общий кальций                            | ммоль/л                    | 2,34±0,08       | 2,38±0,05   | 2,44±0,06   |
| Фосфор неорганический                    | ммоль/л                    | 1,73±0,40       | 1,66±0,41   | 1,89±0,14   |
| На 30-е сутки после отела (n=5)          |                            |                 |             |             |
| Общий белок                              | г/л                        | 77,00±8,57      | 81,60±11,97 | 82,40±6,43  |
| Альбумины                                | г/л                        | 33,20±1,64      | 34,60±4,28  | 33,60±2,61  |
| Мочевина                                 | ммоль/л                    | 2,30±0,69       | 2,34±0,50   | 3,05±0,35   |
| Общий кальций                            | ммоль/л                    | 2,39±0,11       | 2,37±0,11   | 2,42±0,09   |
| Фосфор неорганический                    | ммоль/л                    | 1,86±0,13       | 1,82±0,57   | 1,90±0,56   |
| На 90-е сутки после отела (n=3)          |                            |                 |             |             |
| Общий белок                              | г/л                        | 96,33±7,77      | 95,67±6,66  | 91,33±2,08  |
| Альбумины                                | г/л                        | 36,00±3,61      | 37,67±3,21  | 34,33±3,06  |
| Мочевина                                 | ммоль/л                    | 7,01±0,94       | 8,03±0,14   | 6,53±0,74   |
| Общий кальций                            | ммоль/л                    | 2,43±0,12       | 2,44±0,05   | 2,45±0,06   |
| Фосфор неорганический                    | ммоль/л                    | 2,05±0,38       | 2,31±0,37   | 2,40±0,73   |

В день отела установлено снижение концентрации общего белка, наиболее существенное снижение наблюдалось у животных 3 группы – 20,8 % против 15,7 и 12,1 % в 1-й и 2-й группах соответственно. Данная динамика сохранялась и на 30-е сутки после отела, когда значительное снижение уровня общего белка было установлено у животных 1-й группы – 7,2 %.

В день отела концентрация альбуминов и азота мочевины в сыворотке крови имела некоторую тенденцию к повышению. При этом наиболее значительное увеличение данного показателя отмечалось у животных 2 и 3 групп соответственно на 10,8 и 14,4 % и 21,6 и 15,3 %. На 30-е сутки

после отела выявлено снижение содержания альбуминов и азота мочевины, причем наибольшее уменьшение альбуминов отмечалось у коров второй и третьей групп – на 16,0 и 18,4 %, а азота мочевины – у коров 1-й и 2-й групп на 45,4 и 41,5 % соответственно ( $P > 0,05$ ).

На 90-е сутки лактации отмечалось повышение в сыворотке крови общего белка, альбуминов и азота мочевины. Уровень общего белка в сыворотке крови у коров всех групп незначительно превышало показатели физиологической нормы, а наибольшее повышение было установлено у коров первой и второй групп – на 25,1 и 17,2 % соответственно против 10,8 % в третьей.

Содержание альбуминов было наибольшим также у коров первой и второй групп, у которых данный показатель превосходил аналогичное в третьей группе на 4,9 и 9,7 % соответственно.

Уровень азота мочевины в сыворотке крови коров второй группы был выше показателя в первой и третьей группах на 14,6 и 23,0 %.

Фоновый показатель концентрации общего кальция в сыворотке крови всех подопытных коров был незначительно ниже допустимых значений физиологической нормы и находился в пределах 2,23–2,34 ммоль/л. В сухостойный период его уровень в сыворотке крови коров имел тенденцию к повышению до 2,46–2,49 ммоль/л, при этом наибольшее повышение наблюдалось у коров второй и третьей групп – на 9,2 и 10,3 % против 5,1 % в контроле. В день отела уровень общего кальция в сыворотке крови имел обратную динамику – во всех подопытных группах наблюдалось снижение его содержания, особенно в первой группе (8,6 %).

На 90-е сутки лактации уровень общего кальция был незначительно повышен у животных

всех групп. Однако наибольшее увеличение данного показателя наблюдалось у коров второй группы (3,0 %), получавших в рационе «Сапромикс» в дозе 2 % от массы комбикорма.

В отношении неорганического фосфора выявлена другая динамика. В подготовительный период его концентрация в сыворотке крови животных находилась в пределах 2,46–2,51 ммоль/л. На протяжении сухостойного периода у коров всех групп отмечалось снижение данного показателя в сыворотке крови, причем наибольшее снижение было установлено у коров контрольной группы – на 25,9 %. Данная динамика сохранилась и на день отела, однако в сыворотке крови животных третьей группы уровень неорганического фосфора незначительно (1,6 %) повысилось. В период раздоя отмечалось повышение содержания неорганического фосфора как у коров контрольной, так и опытных групп. К концу опыта в сыворотке крови коров второй и третьей групп его уровень было незначительно выше по сравнению с контролем, соответственно на 12,7 и 17,1 % ( $P > 0,05$ ).

#### Литература

1. Викторов П. Микроэлементы в рационе // Животноводство России. 2007. № 3. С. 27–30.
2. Ковальчук А. А. Микроэлементозы и их профилактика в животноводстве. Воронеж: ВГАУ, 2002. 190 с.
3. Коков Т. Н. Улучшение минерального питания сельскохозяйственных животных и птиц с использованием местных сырьевых ресурсов. Нальчик, 1994. 103 с.
4. Лаптев Г. Ю. Фактор повышения молочной продуктивности коров в период раздоя // Зоотехния. 2008. № 10. С. 10–13.

#### References

1. Viktorov P. Mikrojelementy v racione [Micronutrients in the diet]. *Zhivotnovodstvo Rossii = Livestock of Russia*, 2007, no. 3, pp. 27–30. (In Russ)
2. Koval'chuk A. A. Mikrojelementozy i ih profilaktika v zhivotnovodstve [Microelementosis and their prophylaxis in animal husbandry]. Voronezh: VGAU, 2002, 190 p. (In Russ)
3. Kokov T. N. Uluchshenie mineral'nogo pitaniya sel'skhozajstvennykh zhivotnykh i ptic s ispol'zovaniem mestnykh syr'evykh resursov [Improving the mineral nutrition of farm animals and birds using local raw materials]. Nal'chik, 1994, 103 pp. (In Russ)
4. Laptev G. Ju. Faktor povysheniya molochnoj produktivnosti korov v period razdoja [Factor of increasing the dairy productivity of cows during the rush]. *Zootehnika = Zootechnics*, 2008, no. 10, pp. 10–13. (In Russ)

Статья поступила в редакцию 19.05.2017 г.

Submitted 19.05.2017.

---

**Для цитирования:** Смоленцев С. Ю. Обмен веществ у коров при применении витаминно-минерального концентрата «Сапромикс» // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2017. Т. 3. № 4 (12). С. 44–47.

**Citation for an article:** Smolentsev S. Yu. Metabolism in cows at application of "Sapromix" vitamin-mineral concentrate. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*. 2017, vol. 3, no. 4 (12), pp. 44–47.

**Смоленцев Сергей Юрьевич**, доктор биологических наук, профессор, Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, [atf@marsu.ru](mailto:atf@marsu.ru)

**Sergey Yu. Smolentsev**, Dr. Sci. (Biology), professor, Mari State University, Yoshkar-Ola, [atf@marsu.ru](mailto:atf@marsu.ru)