

The Effectiveness of Vitamin and Mineral Feed Additives in the Form of a Bolus for Dairy Cows

Dzmitry V. Voronov¹, Leu B. Zavodnik^{1,*}

¹Grodno State Agricultural University, Volkovich St. 1, 230023, Grodno, Belarus

Received: 02 December 2015 - Revised: 07 February 2016 - Accepted: 19 February 2016

Abstract: The article deals with the results of the study of efficiency of feed additives in the form of a bolus ("Megabolus"). We established decrease in pathology of the reproductive system in comparison with the control by 9.8%, artificial insemination index in cows of the experimental group (EG) decreased by 11.1%. Components of the "Megabolus" increased of amount of albumin in the EG of cows up to 32.2±0.9 g/l; in the control up to - 30.2 g/l. Indicators of blood in the EG confirm the efficiency of boluses: increase the absorption of manganese is up to 25.6%, carotene - 16.2%.

Key words: dairy cows, feed additive, bolus, reproductive function, blood

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ В ФОРМЕ БОЛЮСА ДЛЯ ДОЙНЫХ КОРОВ

Резюме: В статье представлены результаты исследования эффективности кормовой добавки в форме болюса («Мегаболюс») для дойных коров. Нами было установлено снижение болезней репродуктивной системы в сравнении с контрольной группой на 9,8%, индекса искусственного осеменения – на 11,1%. Благодаря компонентам «Мегаболюса» увеличилось количество альбуминов в крови у экспериментальной группы животных на 32,2±0,9 г/л; у контрольной – на 30,2 г/л. Показатели крови подтверждают эффективность болюсов: абсорбция марганца увеличилась на 25,6%, каротина – на 16,2%.

Ключевые слова: дойная корова, кормовая добавка, болюс, репродуктивная система, кровь

1. Введение

Обеспечение крупного рогатого скота достаточным количеством микроэлементов и витаминов является значимым для профилактики болезней на протяжении всего цикла эксплуатации животного. Коровы не получают необходимого количества микроэлементов и витаминов. Это связано с дефицитом биологически активных веществ в кормах [2] и наличием биогеохимических провинций [1; 9]. Все это приводит к снижению резистентности животных и частой заболеваемости в послеродовой период

*Corresponding Author E-mail: dvvoronov@tut.by leuzavodnik@ya.ru

(задержкой последа, эндометритами, маститами и болезнями обмена веществ). Это ведет к значительным потерям молочной продуктивности и снижению товарности молока, так как в период лечения дойных коров молоко не может быть использовано для пищевых целей. Стоит отметить, что у коров с витаминно-минеральной недостаточностью повышается риск рождения неполноценного, с низкой резистентностью телят [8; 10].

Дефицит микроэлементов и витаминов можно ликвидировать разными способами: путем введения их с водой, кормом, инъекционно [7]. Установлено, что при парэнтеральном введении витаминов и части минералов большая их часть теряется, не усваиваясь, так как не способна «включаться» в обменные процессы [6]. При скармлировании микродоз с кормом поступление минералов и витаминов будет зависеть от интенсивности кормления, равномерности размешивания и т.п. Однако в сухостойный и послеотельный периоды аппетит у коровы снижен или может вообще отсутствовать, а потому премиксы и брикеты-лизунцы здесь могут оказаться малоэффективными [10; 11]. Альтернативным способом ликвидации гиповитаминозов и микроэлементозов является дача витаминно-минеральных добавок в форме болюса [3; 11].

В отечественной литературе мало данных, показывающих эффективность применения витаминно-минеральных болюсов длительного срока рассасывания. Учитывая влияние полноценного кормления на здоровье коров, наличие у них дефицита микроэлементов и витаминов возникла необходимость проведения исследований.

Цель работы – определить влияние кормовой добавки (КД) в форме болюса на гемато-биохимические показатели и репродуктивную функцию у коров.

2. Материал и Методы

Опыты по оценке эффективности использования КД в форме болюса «Мегаболюс» проводили в условиях «Ачукевичи» Сельскохозяйственный производственный кооператив «Принеманский» Новогрудского района Гродненской области (Республика Беларусь).

Схема опыта

Период проведения опытов с апреля 2014 по июнь 2014. Содержание – пастбищное. Оценивали эффективность КД «Мегаболюс» для дойных коров. Формировали две группы: контрольную и опытную. Коровы 3-5 лактации с продуктивностью более 5000 кг молока в год. По 15 голов в каждой группе. Дозировка КД в форме болюсов: 2 штуки на голову. В контрольной группе использовали витаминно-минеральную подкормку (1 %-й премикс, введенный в полнорационный комбикорм). Все группы животных содержались в однотипных условиях; кормление одинаковым рационом.

КД «Мегаболюс» в виде болюса весит 107 грамм, из них активные компоненты составляют 78,6 граммов. Предназначен для дойных коров. Период рассасывания до 200-240 дней. Задается болюс с помощью аппликатора (болюсодавателя), в количестве 2 штуки на одно животное. Согласно данным изготовителя, состав КД «Мегаболюс» (Agrimin Ltd, Великобритания) и премикса (ОАО «Лида хлебопродукт», Беларусь) в таблице 1.

Для того чтобы болюс мог длительное время находится в сетке, используются специальные ингредиенты, которые позволяют поддерживать массу болюса постоянной, меняя его плотность. После попадания болюса в сетку его плотность

составляет 2,8-2,9 г/см³, в последствии, когда часть массы болюса теряется при рассасывании и он становится меньшего размера его плотность меняется и становится 5 г/см³. Весь болюс покрыт смолоподобной оболочкой, за исключение одной торцевой стороны, через которую происходит рассасывание.

Таблица 1. Активные компоненты витаминно-минеральной подкормки в опыте

Активные компоненты	Содержание в одном болюсе, г, не менее	Суточная доза при рассасывании 2 штук болюсов, г, не менее	Премикс для контрольных коров (норма ввода в комбикорм 1 %), г (МЕ*)/тонне	Суточная доза при потреблении премикса, г/гол, не менее
Цинк	13,55	0,1129	24000	1,2
Медь	16,5	0,1375	1400	0,07
Марганец	8,88	0,0740	11000	0,55
Селен	0,245	0,0020	8	0,0004
Кобальт	0,240	0,0020	440	0,022
Йод	0,252	0,0021	500	0,025
Витамин А	475 тыс. МЕ	4,0 тыс. МЕ	5200*	0,26
Витамин Д	93 тыс. МЕ	0,8 тыс. МЕ	600*	0,03
Витамин Е	0,925	7,7	3000	0,15

Кровь для исследования брали до опыта и через 1,5 месяца. Исследования крови проводили в научно-исследовательской лаборатории УО ГрГАУ, аккредитованной в органах БелГосСтандарта (требования международного стандарта ИСО/МЭК 17025).

3. Результаты Исследований и Обсуждение

Согласно данным, полученным от ветеринарной службы хозяйства, заболеваемость среди новотельных коров достигает 54 % (в зависимости от периода года). Во время проведения опыта, заболеваемость составляла 48,2 % (таблица 2).

В рамках исследования оценивали заболеваемость. В понятие «заболеваемость» включали регистрируемые болезни органов половой системы (воспалительного и невоспалительного характера). Использование добавки «Мегаболюса» не оказало существенного влияния на снижение количества патологии половой системы в сравнении с контролем. Разница в конце опыта в сравнении с контрольными коровами – 9,8 %. Период от отела до оплодотворения также не имел существенных различий. Однако индекс осеменения был ниже на 11,1 % у коров опытной группы. Это свидетельствует о преимуществе по данному показателю группы, которым применяли КД «Мегаболюс».

Таблица 2. Влияние на репродуктивную функцию

Показатель	Заболеваемость органов половой системы, % (начало/конец опыта)	Период от отела до оплодотворения, дней	Индекс осеменения, ед.
Опыт	48,4/22,9*	66,2±5,2	1,6±0,08
Контроль	48,0/25,4*	67,5±1,5	1,8±0,01

В целом, данные таблицы 2 указывают на более эффективное влияние КД «Мегаболюс» на некоторые показатели репродуктивной функции у коров. Стоит отметить, что существенного преимущества у КД в форме болюса нет. Возможно,

положительный эффект связан с ежедневным, регулярным и ровным поступлением компонентов «Мегаболуса» в организм коров (например, витамина А). Также усвоение витаминов и микроэлементов не зависело от поедаемости корма и качества смешивания.

Результаты общего клинического анализа крови (ОКА), полученной от коров подопытной и контрольной групп после завершения опыта представлены в таблице 3. Животные как контрольной, так и подопытной групп испытывают значительную физиологическую нагрузку на организм. В целом, достоверных различий между опытной и контрольной групп не выявлено, но обращает на себя внимание увеличение лейкоцитов у животных обеих групп. Согласно литературным данным, лейкоцитоз у коров может быть предопределен введением вакцины, а также нагрузкой на иммунную систему при интенсивной эксплуатации животных.

Таблица 3. Результаты ОКА

Показатели	Контроль	Опыт	Норма
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,85 \pm 0,1	5,98 \pm 0,2	5,0-7,5
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	22,6 \pm 0,2	27,5 \pm 1,1	4,5-12,0
Тромбоциты, $\times 10^9/л$	204 \pm 10,5	254 \pm 20,1	250-450
Гемоглобин, г/л	103,5 \pm 5,2	98,3 \pm 8,5	90-120
Гематокрит, %	27,0 \pm 1,1	26,7 \pm 2,1	35-46
РЭрО*, %	15,55 \pm 0,1	17,4 \pm 0,1	11,5-14,5
ЦП*, ед.	1,25 \pm 0,05	1,15 \pm 0,05	0,85-1,15
СГЭ*, пг	17,8 \pm 0,6	16,5 \pm 0,5	13-17

Примечание: * РЭрО – распределение эритроцитов по объему; ЦП – цветовой показатель; СГЭ – содержание гемоглобина в эритроците.

На более активный гемопоэз в подопытной группе может указывать показатель количество тромбоцитов и РЭрО, которые составили $254 \times 10^9/л$ и 17,4 %, а в контроле – $204 \times 10^9/л$ и 15,55 % соответственно. При этом, у коров контрольной группы наблюдали увеличение ЦП (1,25 \pm 0,08 ед.) и СГЭ (17,83 \pm 1,17 пг). Эти показатели были выше, чем аналогичные у животных подопытной группы, а также не соответствовали физиологически допустимым нормам.

Выше указанные изменения характерны для скрытой анемии, при которой эритроциты не приобретают типичный размер вследствие дефицита витаминов и микроэлементов (меди, марганца) [4]. Остальные показатели не имели значительных отличий.

В таблице 4 представлены результаты биохимического исследования крови от молочных коров МТК «Ачукевичи», которым задавали КД «Мегаболус».

Согласно представленным данным, у животных произошло существенное изменение параметров белкового обмена (таблица 4). Количество общего белка увеличилось на 25,7 %. При этом повысилось количество альбуминовой фракции (32,2 \pm 0,9 против показателя до опыта, равного 22,49 \pm 0,8). Процент альбуминовой фракции также вырос. Такое изменение описываемых показателей указывает на увеличение потребления белковой части корма. Это характерно для животных на разное из-за концентратного типа кормления [3; 4]. Обычно это приводит к повреждению гепатоцитов, вследствие развития кетоза.

Таблица 4. Показатели белкового обмена

Показатель	Опыт		Контроль	
	до опыта	через 1,5 есяца	до опыта	через 1,5 месяца
Белок, г/л	64,13±1,5	86,40±3,7	73,03±7,0	78,6±4,7
Альбумины, г/л	22,49±0,8	32,20±0,9	19,88±2,0	30,2±1,5
Альбумин, %	35,23±1,9	37,42±0,9	27,93±3,4	39,1±3,9
Глобулин, г/л	41,65±2,0	54,2±2,9	53,15±7,5	48,4±5,9
А/Г, ед.	0,55±0,01	0,6±0,01	0,40±0,1	0,7±0,1

Компоненты КД «Мегаболус» оказали гепатопротекторный эффект, защитив печень. Это подтверждает тот факт, что увеличение процента альбуминов указывает на синтетическую способность печени, что является положительной стороной при описании здоровья коров. На увеличение альбуминовой фракции также указывает А/Г-соотношение. Оно увеличилось с 0,5 до 0,6 единиц.

В контрольной группе показатели белкового обмена к концу отчетного периода изменились. Регистрировали увеличение общего количества белка на 4,5 %. Однако наибольшее изменение было связано с альбуминовой фракцией: она увеличилась до 30,2 % (до опыта 19,8 %). О значении данной фракции с точки зрения клинической биохимии и диагностики говорилось выше. Стоит добавить, что А/Г-соотношение увеличилось до 0,7.

Изменились показатели минерального обмена (таблица 5). Через 1,5 месяца произошло увеличение количества кальция при неизменившемся существенно уровне фосфора. Это привело к изменению Са/Р-соотношения (1,45 в начале опыта и 2,08 – в конце). Это объясняется особенностями кормления животных в данный период лактации.

Увеличение количества марганца напрямую подтверждает способность болюсов «Мегаболус» обеспечивать организм коровы минералами. В частности, в состав данной добавки входит соль марганца, а у животных через 1,5 месяца регистрируется существенный рост его уровня. Увеличение составило 49,7 %. В контроле – 24,1 %.

Таблица 5. Показатели минерального обмена

Показатель	Опыт		Контроль	
	до опыта	через 1,5 месяца	до опыта	через 1,5 месяца
Са, ммоль/л	1,83±0,1	2,49±0,1	1,64±0,2	2,3±0,02
Р, ммоль/л	1,28±0,01	1,22±0,1	1,14±0,01	1,3±0,2
Са/Р, ед.	1,45±0,1	2,08±0,2	1,4±0,1	1,8±0,2
Марганец*, кмоль/л	2,01±0,2	4,01±0,2	2,2±0,1	2,9±0,3

Примечание: * – в цельной крови

Показатель уровня глюкозы низкий, как в начале опыта, так и через 1,5 месяца (таблица 6). На фоне высокой концентрации белка, это может служить основой для развития кетоза. У данных животных, в целом, можно констатировать предкетозное состояние [7]. Это подтверждает наличие опасности для здоровья коров из-за риска накопления кетоновых тел, с дальнейшим повреждением печени и др. внутренних органов.

Гепатоспецифические ферменты указывают на функциональное состояние печени, а также целостность структуры гепатоцитов [4; 5]. Как правило при гепатите,

гепатодистрофии их количество постепенно увеличивается. В данном случае, наблюдается снижение выше перечисленных ферментов. Количество АлАТ снизилось на 8,6 %, АсАТ – на 12,5 %, ГГТ – на 24,5 % в сравнении с периодом до опыта. У контрольных животных гепатоспецифические ферменты за весь период опыта не имели существенных колебаний (от 3 (АлАТ) до 15 % (ГГТ)). У коров подопытной группы увеличилось количество каротина на 40,7 %, а в контрольной группе – 24,5 %.

Таблица 6. Биохимические показатели крови

Показатель	Опыт		Контроль	
	до опыта	через 1,5 месяца	до опыта	через 1,5 месяца
Глюкоза, моль/л	1,63±0,1	1,86±0,2	1,35±0,2	1,3±0,2
моль-рин, моль/л	2,15±0,3	4,65±2,8	1,69±0,2	2,7±2,3
АлАТ*, Ед/л	30,26±2,3	27,65±2,8	27,18±1,9	26,3±2,3
АсАТ*, Ед/л	65,13±5,1	57,0±5,3	57,6±1,8	48,7±2,8
Коэфф. Де-Ритиса, ед	1,97±0,3	2,11±0,2	2,12±0,2	1,9±0,2
Билирубин, мкмоль/л	5,40±1,3	8,08±0,9	6,41±0,9	7,6±2,1
ГГТ*, Ед/л	17,67±1,9	13,33±2,8	12,0±1,1	13,0±2,3
Мочевина, моль/л	3,07±0,8	5,68±0,8	3,4±1,0	5,0±0,3
Каротин, мкмоль/л	25,2±2,5	42,5±1,5	24,6±2,0	32,6±1,5

Примечание: АлАТ – аланинаминотрансфераза; АсАТ – аспаратаминотрансфераза; ГГТ – гамма-глутамилтрансфераза.

Увеличение количества билирубина и мочевины, как правило, происходит при усилении белкового обмена [5]. Эти показатели не превышают предельные границы физиологической нормы.

4. Заключение

Несмотря на более низкую суточную порцию витаминов и микроэлементов у коров, которым применяли болюсы, эффективность оказалась достаточной для улучшения показателей крови репродуктивной функции. КД «Мегаболюс» положительно влияет на репродуктивную функцию у коров. Гемато-биохимические показатели крови у подопытной группы подтверждают способность болюсов влиять на обмен веществ положительно. Установлено наличие ряда факторов: оптимизация рациона по микроэлементам и витаминам и гепатопротекторное влияние компонентов добавки. КД «Мегаболюс» активизирует антиоксидантную функцию организма и повышают иммунную реактивность животных.

Следовательно, несмотря на длительный период рассасывания, КД в форме болюса способна снабжать организм дойных коров микроэлементами и витаминами на высоком уровне при пастбищном условии содержания. Применение болюсов не имеет существенных недостатков в сравнении с премиксом, который вводят в комбикорм.

5. Используемая Литература

- [1]. Воробьев, Д.В., (2011). Физиологический статус и его коррекция у жвачных, всеядных животных и птиц в биогеохимических условиях региона Н. Волги: монография, Санкт-Петербург, 180.
- [2]. Воронов, Д.В., (2011). Новый способ профилактики дефицита микроэлементов и витаминов у высокопродуктивных коров в период. *Наше сельское хозяйство*, 8, 2-4.

- [3]. Воронов, Д.В., Бобер, Ю.Н., & Корочкина, Е.А., (2014). Эффективность профилактики гипокальциемии у коров с использованием кальциболуса и мела кормового. *Иппология и ветеринария*, 12, 51-56.
- [4]. Джексон, М.Л., (2009). Ветеринарная клиническая патология. Введение в курс, Москва, 384.
- [5]. Камышников, В.С., (2003). Клинико-биохимическая лабораторная диагностика: справочник: В 2 т., Минск, Том 1.
- [6]. Кучинский, М.П., Карпуть И.М., & Курдеко А.П., (2006). Биоэлементозы животных. *Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария: международный научно-теоретический журнал*, 1, 11-15.
- [7]. Кучинский, М.П., (2003). Современные проблемы минерального питания сельскохозяйственных животных и пути их решения. *Современные вопросы патологии сельскохозяйственных животных: Материалы международной научно-практической конференции*. 22-24.
- [8]. Шимкус, А., (2007). Органический селен в рационе телят. *Материалы конференции "Современные технологии сельскохозяйственного производства": X международная научно-практическая конференция*, 182.
- [9]. Grodzinska, K., (2003). Trace element contamination in industrial regions of Poland studied by moss monitoring. *Environ. Monit. Assess.* (87), 255-270.
- [10]. Noordhuizen, J.P.T.M., (2012). Dairy herd health and management. *Context Products Ltd. Packington, UK*, 465.
- [11]. Casalone, M., (2008). Mineral metabolism during late pregnancy and calcium status after parturition in dairy cows. *Poster at the 25th World Buiatrics Congress*, 6, 338.

Summary

Introduction

The article deals with the results of the study of blood indicators and reproductive function in cows under the use of feed additives in the form of a bolus. Providing cattle with sufficient amount of minerals and vitamins is important for the prevention of diseases in the post-partum period. Cows with lack of necessary amount of microelements and vitamins, have reduced resistance, morbidity in post-partum period increases. There are effects of such a mineral-vitamin deficiency; they delay in subinvolution processes in the genital organs, lack or weak estrus, poor insemination.

The Aim of Research

To determine the influence of the feed additive (CD) in the form of a bolus on the blood biochemical indices and reproductive performance of cows.

Results and Discussion

To provide cows with vitamins and minerals they use feed additives with basic feed. Their use does not always have high efficiency that's why learning of new ways of vitamin and mineral providing with bolus using is the actual direction of scientific research. The studies were conducted on a farm in Belarus. Period of the experiments is from April 2014 until June 2014. We evaluated the efficacy of the feed additive (FA) "Megabolus" (2 boluses per cow). The

FA "Megabolus" total weighs 107 grams, of which the active components comprise 78.6 grams. It is designed for dairy cows. Total period of sucking up is up to 200-240 days. We gave bolus via the applicator in an amount of 2 pieces per animal. The FA "Megabolus» is made by Agrimin Ltd, UK; and premix made by "Lidahleboproduct", Belarus). We used premix for the cattle for the control group. During the study, two groups were formed: control and experimental. There were 15 animals in each group. Cows were of 3-5 period of lactation; their productivity was of more than 5,000 kg of milk per year. In the control group we used 1% premix. We established decrease in pathology of the reproductive system in comparison with the control by 9.8%, artificial insemination index in cows of the experimental group decreased by 11.1 %. Components of the feed additive "Megabolus" had hepatoprotective effect: increase of amount of albumin fraction in the experimental group of cows up to 32.2±0.9 g/l; in the control up to - 30.2 g/l. Indicators of blood in the control group confirm the ability of boluses to enter the blood effectively (the absorption of manganese is up to 25.6%, carotene - 16.2%).

Conclusion

Although a lower daily dose of vitamins and minerals in cows, which are used boluses, efficiency was sufficient to improve blood parameters of reproductive function. FA "Megabolus" has a positive effect on the reproductive function in cows. Hemato-biochemical parameters of blood in the experimental group confirm the ability of boluses to influence metabolism positively. The presence of a number of factors: optimizing the diet of micro-elements and vitamins hepatoprotective effect of components and additives. FA "Megabolus" activates the antitoxic function and boost the immune reactivity of the animals.

Therefore, despite the long period of absorption, the FA "Megabolus" in the form of a bolus is able to supply the body of dairy cows with trace elements and vitamins at a high level when pasture conditions. Application bolus doesn't have significant disadvantages compared to the premix which is administered in the feed.