

стной муке.

Такая сравнительная оценка предлагаемых кормовых добавок связана с особенностями их химического состава и усвояемости питательных веществ при их использовании.

#### Литература

1. Попова, Т. Е. Развитие биотехнологии / Т. Е. Попова. – М. : Наука, 1998. – 200 с.
2. Винниченко, А. Н. Биопрепараты в животноводстве и растениеводстве / А. Н. Винниченко, А. И. Дворецкий. – Днепропетровск : Проминь, 1999. – 126 с.
3. Чиков, А. Обеспечить свиней БАВ и протеином / А. Чиков // Свиноводство. – 2002. - № 3. – С. 16-17.

Поступила 18.03.2013 г.

УДК 636.2.086.1:612.351:636.03

В.Ф. РАДЧИКОВ<sup>1</sup>, В.Н. КУРТИНА<sup>1</sup>, В.П. ЦАЙ<sup>1</sup>, А.Н. КОТ<sup>1</sup>,  
В.А. ЛЮНДЫШЕВ<sup>2</sup>

### ПРОДУКТИВНОСТЬ И МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗЕРНА РАПСА И ЛЮПИНА В СОСТАВЕ БВМД

<sup>1</sup>РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет»

**Введение.** Соответствие рационов по содержанию энергии, протеина, минеральных элементов и биологически активных веществ потребностям животных является главным фактором, определяющим состояние их здоровья и продуктивность.

В процессе жизнедеятельности в организме животных осуществляется обмен веществ и энергии. В этих процессах кровь является одним из важных связующих звеньев всего организма. Она обеспечивает питание и дыхание всех органов и систем, снабжает органы и ткани необходимыми ферментами, гормонами, витаминами, антителами и другими гуморальными веществами, без которых невозможно нормальное функционирование организма.

Известно, что кровь быстро реагирует на изменения, происходящие в организме. Связь крови со всеми тканями позволяет обнаруживать многие изменения в организме, которые взаимосвязаны с физиологическим состоянием организма, кормлением и содержанием животных,

возрастом, породными качествами, климатическими условиями [1].

Белки сыворотки крови активно участвуют в промежуточном метаболизме. Почти все физиологические процессы, происходящие в организме, в той или иной степени связаны с обменом белков и влияют на соотношение их фракций. Основные белки крови это альбумины и глобулины. Первые выполняют пластическую функцию, вторые относятся к защитным белкам [2, 3].

Продуктивность молодняка крупного рогатого скота во многом зависит от полноценности рационов, количества и качества питательных веществ, содержащихся в них, особенно протеина [1-10].

БВМД, закупаемые в странах ближнего и дальнего зарубежья, часто не соответствует требованиям полноценного кормления и структуре, используемых рационов, так как в них отсутствуют необходимые элементы питания или имеются в недостаточном или избыточном количестве. В то же время, стоимость завозимых БВМД не всегда адекватна получаемым при их использовании результатам.

В настоящее время в республике возделываются новые сорта рапса, люпина и других высокобелковых кормовых средств с минимальным количеством антипитательных веществ. В связи с этим назрела острая необходимость по замене в существующих БВМД дефицитных и дорогостоящих компонентов (подсолнечный и соевый шрот) более дешевыми источниками местного, белкового (рапсовый шрот, рапс, люпин) и минерального сырья (соль, фосфогипс, костный полуфабрикат, доломитовая мука, сапропель).

Однако до настоящего времени недостаточно накоплено экспериментального материала, позволяющего широко использовать зерно рапса и люпина в животноводстве. Исходя из этого, целью работы стало изучение морфо-биохимического состава крови и продуктивности ремонтных телок при использовании зерна люпина и рапса в составе БВМД.

**Материал и методика исследований.** Для решения поставленной цели проведено 2 научно-хозяйственных опыта в РДУП по племделу «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. В таблице 1 представлена схема опытов.

Для первого научно-хозяйственного опыта было отобрано пять групп ремонтных телок по 14 голов в каждой, начальной живой массой 182-187 кг. В состав основного рациона ремонтных телок входили: комбикорм КР-3, кукурузный силос и патока. Телкам контрольной группы скармливался комбикорм КР-3 с включением подсолнечного шрота в количестве 10 % по массе, а животным II и III опытных групп взамен шрота БВМД<sub>1</sub> в количестве 20 и 25 % по массе, а аналогам IV и V – БВМД<sub>2</sub> в количестве 20 и 25 % по массе.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственных опытов

Группы	Количество животных, голов	Возраст, мес.	Особенности кормления
Зимний период			
I контрольная	14	6-12	Основной рацион (ОР) – силос кукурузный, патока + комбикорм КР-3
II опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД <sub>1</sub> в количестве 20% по массе
III опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД <sub>1</sub> в количестве 25% по массе
IV опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД <sub>2</sub> в количестве 20% по массе
V опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД <sub>2</sub> в количестве 25% по массе
Летний период			
I контрольная	14	6-12	ОР - злаково-бобовая смесь, патока + комбикорм КР-3
II опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД <sub>1</sub> в количестве 15% по массе
III опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД <sub>1</sub> в количестве 20% по массе
IV опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД <sub>2</sub> в количестве 15% по массе
V опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД <sub>2</sub> в количестве 20% по массе

В состав БВМД включали люпин, рапс и витамин Д. В состав витамина Д входили: соль, сапропель, фосфогипс, фосфат и премикс. Премикс готовился на основе мела, микроэлементов и биологически активных веществ. Мел был в качестве наполнителя. БВМД<sub>1</sub> различался от БВМД<sub>2</sub> разным соотношением рапса и люпина.

Зерно люпина и рапса подвергали экструдированию на экструдере марки КМЗ-2М в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». После экструдирования зерно размалывали на мельнице и полученные смеси смешивались с витамином Д.

Приготовленные БВМД<sub>1</sub> и БВМД<sub>2</sub> смешивали с зернофуражом

(ячмень, пшеница, тритикале) в условиях комбикормового цеха хозяйства на польской установке производительностью 2 тонны в час. БВМД вводили в состав комбикормов взамен подсолнечного шрота.

По аналогичной схеме проведены исследования в летний период (опыт 2). Различия в кормлении, по сравнению с зимним периодом, состояли в том, что опытные группы телят получали вместо кукурузного силоса злаково-бобовую смесь. Продолжительность опытов в зимний и летний период составила по 150 дней.

В летний период БВМД<sub>1</sub> и БВМД<sub>2</sub> включали в состав комбикорма КР-3 в количестве 15 и 20 % по массе.

При организации и проведении опытов руководствовались требованиями, изложенными Овсянниковым А.И. [12].

В кормах определены: кормовые единицы и обменная энергия – расчетным путем по формулам, влага – по ГОСТ 13496.3-92 [13], сырой протеин – по ГОСТ 13496.4-93 п. 2 [14], сырой жир – по ГОСТ 13496.15-97 [15], зола – по ГОСТ 26226-95 п. 1 [16], кальций – по ГОСТ 26570-95 п. 2.1 [17], фосфор – по ГОСТ 26657-97 п. 2.2 [18]; аминокислоты: гистидин, аргинин, треонин, аланин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, фенилаланин – методом ионообменной хроматографии на ионитах (аминокислотный анализ – Т-339).

Кормление телок осуществлялось в соответствии с нормами кормления крупного рогатого скота [11].

В опытах изучены следующие показатели:

- общий зоотехнический анализ кормов по общепринятым методикам;
- поедаемость кормов рациона телками – методом учета заданных кормов и их остатков, проведением контрольных кормлений один раз в декаду в два смежных дня;
- морфологический состав крови: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин – прибором Medonic CA 620;
- макро- и микроэлементы: калий, натрий, магний, железо, цинк, марганец и медь – на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС, производства Германии;
- биохимический состав сыворотки крови: общий белок, альбумины, глобулины, мочевины, глюкоза, кальций, фосфор, магний, железо – прибором CORMAY Lumen;
- резервная щелочность – по Неводову;
- живая масса и среднесуточные приросты – путем индивидуально взвешивания животных в начале и конце опыта;
- экономическая оценка выращивания телок при использовании кормовых добавок.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** С учетом дефици-

та протеина, минеральных и биологически активных веществ в рационах зимнего периода содержания телок приготовлены две опытные партии БВМД для животных возраста 6-12 месяцев. В состав БВМД<sub>1</sub> включены (% по массе): рапс – 45, люпин – 30 и витаминд – 25, а в БВМД<sub>2</sub>: рапс – 35, люпин – 40 и витаминд – 25.

В таблице 2 представлен состав и питательность БВМД для ремонтных телок.

Таблица 2 – Состав и питательность БВМД для ремонтных телок

Компоненты и питательные вещества	БВМД <sub>1</sub>	БВМД <sub>2</sub>
Рапс, %	45	35
Люпин, %	30	40
Витаминно-минеральная добавка (витаминд), %	25	25
В 1 кг содержится:		
кормовых единиц	1,15	1,09
обменной энергии, МДж	12,4	11,7
сухого вещества, г	0,72	0,71
сырого протеина, г	232,9	251
переваримого протеина, г	195,2	211,6
сырого жира, г	234,1	195,6
сырой клетчатки, г	76,4	82,8
крахмала, г	84,4	80,9
сахара, г	48,7	47,7
кальция, г	25,9	25,9
фосфора, г	13,8	13,7
натрия, г	20,6	20,7
магния, г	2,2	2,4
серы, г	7,9	7,9
калия, г	4,3	5,4
железа, мг	17,1	17,2
меди, мг	24,1	24,1
цинка, мг	135,3	135,4
марганца, мг	203,8	203,8
кобальта, мг	3,8	3,9
йода, мг	0,7	0,7
селена, мг	0,64	0,64
витаминов: А, тыс. МЕ	60	60
D, тыс. МЕ	15,2	15,2
Е, мг	40	40

Из представленных данных видно, что в БВМД<sub>1</sub> и БВМД<sub>2</sub> содержа-

лось 1,15 и 1,09 кормовых единиц, 12,4 и 11,7 МДж обменной энергии, 232,9 и 251 г сырого протеина, 151,4-164,6 г расщепляемого протеина, нерасщепляемого – 81,5-86,4 г.

На основании БВМД и зернофуража были приготовлены опытные партии комбикормов. В составе комбикормов за счет БВМД осуществлялась полная замена подсолнечного шрота как более дорогостоящего и дефицитного компонента. Комбикорм № 1 с включением подсолнечного шрота являлся контрольным.

В 1 кг комбикормов № 2 и № 3 с включением БВМД<sub>1</sub> в количестве 20 и 25 % по массе соответственно содержалось 1,14 к. ед., 11,5-11,6 МДж обменной энергии, 0,84-85 кг сухого вещества, 122,5-129,3 г сырого протеина, 60,2-71,8 г жира, 6,8-8,3 г кальция, 6,9-7,1 г фосфора. В комбикормах № 4 и 5 с включением БВМД<sub>2</sub> в количестве 20 и 25 % по массе содержалось 1,13 к. ед., 11,3-11,4 МДж обменной энергии, 0,84 кг сухого вещества, 126-8-133,8 г сырого протеина, 53,6-61,5 г жира, 6,9 г кальция, 6,7-6,8 г фосфора. Вместе с тем, комбикорма № 2 и 3 с включением БВМД<sub>1</sub> превосходили комбикорма № 4 и 5 с БВМД<sub>2</sub> по содержанию жира, но уступали по количеству протеина.

Состав суточных рационов ремонтных телок по фактически съеденным кормам в зимний период был следующим: комбикорм – 2,5 кг, кукурузный силос – 12,5-12,6 кг, патока – 0,5 кг. В рационах телок содержалось 5,63-5,74 к. ед., 60,5-62,1 МДж обменной энергии, 805,5-815,1 г сырого протеина, 469,3-471,6 г сахара. В структуре рационов комбикорма составили 49-51 %, силос – 42-46, патока – 5-7 % по питательности.

Переваримость сухих и органических веществ, протеина телками III и V опытных групп была выше на 3-4 % при вводе в комбикорма БВМД<sub>1</sub> и БВМД<sub>2</sub> в количестве 25 % по массе по сравнению с контрольным вариантом. Коэффициенты переваримости сухого вещества составили 64,3-66,5 %, органического – 65,6-67,8, протеина – 62,7-66,0, жира – 54-56, клетчатки – 51,3-52,0, БЭВ – 73,8-75,9 %. Менее существенные различия получены по переваримости у телок II и IV групп.

Показатели крови находились в пределах физиологической нормы и составили: общий белок – 72,3-74,9 г/л, гемоглобин – 9,2-9,6 г/л, эритроциты –  $7,5-7,9 \times 10^{12}/л$ , лейкоциты –  $8,1-8,6 \times 10^9/л$ , резервная щелочность – 448,4-473,5 мг%, мочевины – 2,8-3,4 ммоль/л, сахар – 6,4-6,8 ммоль/л, кальций – 2,9-3,2 ммоль/л, фосфор – 1,1-1,3 ммоль/л, магний – 0,7-0,9 ммоль/л, сера – 22,8-25,1 ммоль/л, медь – 0,7-1,1 мкмоль/л, цинк – 3,5-3,9 мкмоль/л, каротин – 0,3-0,4 ммоль/л, альбумины – 36,8-39,9 г/л, глобулины – 32,4-35,6 г/л.

Включение в состав рационов БВМД на основе местных источников белкового и минерального сырья оказало положительное влияние

на энергию роста телок. Использование БВМД<sub>1</sub> в количестве 20 % по массе взамен подсолнечного шрота в составе комбикорма (группа II) повысило среднесуточные приросты на 5 %, а в количестве 25 % - на 7% (группа III). Скармливание БВМД<sub>2</sub> в составе комбикорма в количестве 20 и 25 % по массе обеспечило повышение среднесуточных приростов с 850 г до 900-927 г, или на 6 и 9 %, соответственно (группы IV и V). Затраты кормов снизились в опытных группах на 5-8 %.

Себестоимость 1 ц прироста живой массы в опытных группах снизилась на 6-14 % за счет лучших среднесуточных приростов и более дешевых источников белка. Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста повысилась на 9 %.

Таким образом, разработанные кормовые добавки позволяют приготовить комбикорма для ремонтных телок 6-12-месячного возраста, не уступающие по кормовой и питательной ценности стандартному комбикорму КР-3, но по стоимости ниже на 10-14 %.

В структуре рационов в летний период комбикорма занимали 49-51% по питательности, злаково-бобовая смесь – 42-26, патока – 5-7 %. Состав суточных рационов ремонтных телок по фактически съеденным кормом был следующим: комбикорм – 2,5 кг, злаково-бобовая смесь – 15,0-15,3 кг, патока – 0,2 кг. В рационе содержалось 5,6-5,7 к. ед.

Морфо-биохимический состав крови характеризовался следующими величинами: общий белок – 74,3-76,4 г/л, гемоглобин – 9,8-10,2 г/л, эритроциты –  $7,4-7,9 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты –  $8,2-8,8 \times 10^9$ /л, резервная щелочность – 450,9-479,8 мг%, мочевины – 2,7-3,4 ммоль/л, сахар – 5,8-6,7 ммоль/л, кальций – 2,9-3,3 ммоль/л, фосфор – 1,1-1,3 ммоль/л, магний – 0,6-0,9 ммоль/л, сера – 21,8-24,1 ммоль/л, медь – 0,8-1,1 мкмоль/л, цинк – 3,4-3,8 мкмоль/л, каротин – 0,3-0,5 ммоль/л, альбумины – 46,8-49,9 г/л, глобулины – 42,4-45,6 г/л.

Использование БВМД<sub>1</sub> в количестве 15 % по массе взамен подсолнечного шрота в составе комбикорма телкам в возрасте 6-12 месяцев повысило среднесуточные приросты с 855 г (контроль) до 898 г, или на 5 %. Скармливание БВМД<sub>1</sub> в количестве 20 % по массе в составе комбикорма телкам в возрасте 6-12 месяцев обеспечило среднесуточный прирост на уровне 915 г, или на 7 % выше контрольного варианта.

Введение БВМД<sub>2</sub> в количествах 15 и 20 % по массе повысило среднесуточные приросты телок с 855 г (контроль) до 906-923 г, или на 6-8% при снижении затрат кормов на продукцию на 8-10 %.

Ввиду снижения стоимости потребленных кормов рациона себестоимость 1 ц к. ед. уменьшилась на 2 % (II группа). Такая закономерность отмечена в III, IV и V опытных группах (снижение на 2-7 % по сравнению с контролем). Себестоимость 1 ц прироста при использова-

нии БВМД<sub>1</sub> в количестве 15 % по массе в составе комбикорма снизилась на 7 %. Включение БВМД<sub>1</sub> в состав комбикорма в количестве 20% по массе снизило себестоимость на 14 %. Скармливание комбикорма с БВМД<sub>2</sub> в количестве 15 и 20 % по массе снизило себестоимость 1 ц прироста на 7-15 %.

Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста при использовании БВМД<sub>1</sub> в количестве 15 и 20 % в составе комбикорма, составила 27,3 и 57,9 тыс. руб., а БВМД<sub>2</sub> в таком же количестве – 58,4 и 63,4 тыс. руб. (цены 2008 г.).

**Заключение.** 1. Скармливание телкам БВМД, содержащей рапс, люпин и витамин D на основе соли, фосфогипса, фосфата, сапропеля и премикса в количестве 20-25 % по массе в составе комбикормов взамен подсолнечного шрота, на фоне зимнего рациона с кукурузным силосом – 42-46 %, комбикормом – 49-51 %, патокой – 5-7 % по питательности при соотношении расщепляемого протеина к нерасщепляемому 62-38 % не оказывает отрицательного влияния на потребление кормов, морфо-биохимический состав крови и позволяет получить среднесуточные приросты животных 900-927 г при затратах кормов на 1 ц прироста 6,1-6,3 ц к. ед.

2. Использование БВМД с включением местного белкового и минерального сырья в количестве 15-20 % по массе в составе комбикорма на фоне летних рационов с злаково-бобовой смесью 42-46 %, комбикормом – 49-51 % и патокой – 5-7 % при соотношении расщепляемого протеина к нерасщепляемому 61-39 % дает возможность получать среднесуточные приросты 906-923 г при затратах кормов 6,0-6,2 ц к. ед.

3. Включение в рационы телят БВМД с местным белковым и минеральным сырьем (возраст 6-12 мес.) позволяет снизить себестоимость комбикорма на 10-14 %, а себестоимость 1 ц прироста в зимний период на 6-14 %, в летний – на 7-15 %. Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста составила, соответственно, 27,3-57,9 тыс. руб. и 58,4-63,4 тыс. руб. за опыт.

4. Оптимальной нормой ввода БВМД в состав комбикормов в зимне-стойловый период является 25 % по массе, в летне-пастбищный – 20 %.

#### Литература

1. Кудрявцев, А. А. Клиническая гематология животных / А. А. Кудрявцев, Л. А. Кудрявцева // Клиническая гематология животных. – М. : Колос, 1974. – 399 с.
2. Ващекин, Е. П. Метаболизм азотистых веществ у ремонтных бычков при разных источниках кормового белка в рационе / Е. П. Ващекин // Сельскохозяйственная биология. – 2005. - № 6. – С. 40-45.
3. Кадыров, Ф. Г. Использование узколистного люпина в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Ф. Г. Кадыров, Н. В. Кадырова // Доклады РАСХН. – 2000. - №



2. – С. 45-47.

4. Калашников, А. П. Результаты исследований и задачи по совершенствованию теории и практики кормления высокопродуктивных животных / А. П. Калашников // Новое в кормлении высокопродуктивных животных : сб. науч. тр. – М. : Агрпроммиздат, 1989. – С. 3-11.

5. Задорин, А. Д. Зернобобовые культуры – один из основных источников растительного белка / А. Д. Задорин // Секция и технология возделывания зерновых бобовых и крупяных культур. – Орел, 1994. – С. 211.

6. Парфенов, А. Направленное выращивание ремонтных телок / А. Парфенов, Ф. Шакиров // Уральские нивы. – 1985. - № 10. – С. 47-49.

7. Попков, Н. А. Корма и биологически активные вещества / Н. А. Попков [и др.]. – Мн. : Бел. наука, 2005. – 882 с.

8. Пестис, В. К. Кормление молодняка крупного рогатого скота : монография / В. К. Пестис, С. А. Пилюк. – Гродно : ГГАУ, 2009. – 300 с.

9. Фицев, А. И. Качество зерна различных сортов узколистного люпина / А. И. Фицев, Ф. В. Воронкова, М. В. Мамаева // Кормопроизводство. – 2004. - № 11. – С. 31-32.

10. Эффективность использования кормов при производстве говядины/ Н. А. Яцко [и др.]. – Мн. : Хага, 2000. – 254 с.

11. Нормы кормления крупного рогатого скота : справочник / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино, 2011. – 260 с.

12. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М. : Колос, 1976. – 304 с.

13. ГОСТ 13496.3-92. Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения влаги. – Введ. 01.01.93 ; взамен ГОСТ 13496.3-80. – Мн., 1992. – 4 с.

14. ГОСТ 13496.4-93. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. – Введ. 01.01.95 ; взамен ГОСТ 13496.4-84. – 17 с.

15. ГОСТ 13496.15-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира. – Введ. 01.01.99 ; взамен ГОСТ 13496.15-85. – Мн., 1997. – 9 с.

16. ГОСТ 26226-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы. – Введ. 01.01.97 ; взамен ГОСТ 26226-84. – Мн., 1995. – 8 с.

17. ГОСТ 26570-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция. – Введ. 01.01.97 ; взамен ГОСТ 12570-85. – Мн., 1995. – 16 с.

18. ГОСТ 26657-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания фосфора. – Введ. 01.01.99 ; взамен ГОСТ 26657-85. – 9 с.

Поступила 18.03.2013 г.