

ВВЕДЕНИЕ

Интенсификация отрасли скотоводства требует, в первую очередь, обеспечения биологически полноценного кормления крупного рогатого скота, достичь которого возможно за счёт использования комбикормов, белково-витаминно-минеральных добавок и премиксов, позволяющих устранить дефицит недостающих элементов питания [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Производство комбикормов в хозяйствах экономически выгодно и перспективно. При этом имеется возможность быстрее и эффективнее внедрять последние достижения науки и передовой опыт по организации биологически полноценного кормления животных, всецело учитывать особенности той части рациона, которая приходится на объёмистые корма. Это позволяет полностью удовлетворить потребности животных в различных нормируемых элементах питания и повышать коэффициент полезного действия кормов, а также лучше использовать различного рода обогатители и дополнительные источники питательных веществ, приготавливать на основе зернофуража и белково-витаминно-минеральных добавок (БВМД) комбикорма, не уступающие по качеству приготовленным на комбикормовых заводах.

Экономические расчёты свидетельствуют, что комбикорма, приготовленные в хозяйстве на основе зернофуража и обогатённые БВМД, обходятся хозяйствам дешевле, чем покупные. Это объясняется разницей оптовых цен на зерно в комбикормовой промышленности и себестоимостью в хозяйствах, снижением транспортных расходов, также отпадает необходимость перевоза на далёкие расстояния основных компонентов (зернофуража) из хозяйств на государственные комбикормовые заводы и обратно в хозяйство в виде комбикормов.

Известно, что БВМД предназначена, в первую очередь, для восполнения недостающего количества протеина в рационах животных. Поэтому источники его в составе БВМД занимают до 70 %, минеральные компоненты – 20 % и премиксы – 10 %. В настоящее время в Республике Беларусь возделываются новые сорта гороха, рапса и люпина с пониженным количеством антипитательных веществ, позволяющие производить кормовые добавки с импортозамещающими источниками белка и энергии. Использование витаминизированной рецептуры, разработанной сотрудниками РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» на основе соли, фосфата, сапропеля, фосфогипса, премикса, позволяет балансировать рационы по минеральным и биологически активным веществам. Поэтому необходима разработка БВМД с оптимальным соотношением местных белковых, энергетических и минеральных компонентов, что является новизной исследований.

В Беларуси эффективность скармливания кормовых добавок с включением зерна рапса, люпина, гороха в рационах молодняка крупного рогатого скота является малоизученным направлением, не установлены безопасные границы применения отдельных компонентов для масштабного использования их в животноводстве.

Настоящие рекомендации предназначены для руководителей и специалистов хозяйств, основаны на результатах исследований, проведенных в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», а также зарубежных исследователей.

Краткая характеристика зерна рапса и люпина

Важную роль в обеспечении животноводства высокобелковыми кормами собственного производства играют зернобобовые культуры.

Одним из представителей этих культур является люпин – ценная кормовая добавка в рационе жвачных, благодаря высокому содержанию как энергии (13 МДж на 1 кг СВ), так и протеина (39 %). Поскольку в зерне люпина содержится больше энергии, чем в зерне большинства злаковых и бобовых, то оно является ценным кормом, особенно для высокопродуктивных животных.

Роль кормовых люпинов особенно незаменима и важна в хозяйствах, расположенных в зоне песчаных почв, где животноводство слабо развито и поля получают ещё недостаточно удобрений, особенно на тех полях, где яровая вика, горох, чина и другие однолетние бобовые не могут произрастать.

По содержанию сырого белка и выходу обменной энергии сорта узколистного люпина превосходят горох и вику. Несмотря на то, что горох и вика характеризуются высокой крахмалистостью (42-47 %), относительно невысоким содержанием клетчатки (5,3-6,3 %), высоким содержанием БЭВ, сорта узколистного кормового люпина за счёт высокого содержания сырого белка и жира превосходят их по выходу обменной энергии. Высокий процент клетчатки у люпина, по нашему мнению, снижает питательность зерна, особенно при применении его для кормления молодняка крупного рогатого скота.

Семена зернобобовых содержат и токсические вещества, которые могут снизить использование питательных веществ, даже оказать вредное влияние на здоровье животных.

В противоположность другим зернобобовым в люпине узколистом очень низкий уровень вредных факторов, включая алкалоиды (0,02 %), танин (общих 0,32 %), ингибиторы трипсина (0,14 мг/кг). Поэтому как лактирующим коровам, так и телятам можно скармливать этот люпин без тепловой обработки. В противоположность другим

злаковым и бобовым основным полисахаридом зерна люпина является не крахмал, а (1,4)-галактан. При скармливании ячменя или зерна других бобовых снижается рН рубца и переваримость клетчатки, а концентрата лактата в рубце возрастает. В сравнении с другими протеиновыми добавками в зерне люпина низкий уровень двух незаменимых аминокислот – метионина и лизина – основных аминокислот, необходимых для поддержания молочной продуктивности.

В протеине зерна люпина имеется довольно обширный набор аминокислот, по содержанию критических незаменимых аминокислот цистина и триптофана зерно люпина не только не уступает другим бобовым культурам, но даже превосходит их. Одновременно с этим следует отметить, что по ряду аминокислот люпин уступает зерну злаковых. Это свидетельствует о том, что в целях обеспечения рационального использования протеина для повышения его биологической полноценности целесообразно скармливать его животным в структуре смешанных кормовых рационов. В составе смешанных рационов повышается качество протеина, как отдельных кормов, так и в целом в рационе, и полнее балансируется потребность животных в полноценном протеине.

В последние годы для решения проблемы кормового белка всё шире ведётся работа по использованию рапса в кормлении животных. Выращивают эту культуру на зелёный корм, но особенно выгодно использовать рапс на семена. Их переработка даёт качественное растительное масло – ценнейший пищевой продукт, техническое сырьё и высокобелковый жмых и шрот. Семена рапса богаты липидами (40-44 %) и протеином (18-24 %). Липиды рапса, подобно другим жирам растительного происхождения, богаты не насыщенными жирными кислотами, а протеин-незаменимыми аминокислотами. Включение в корм муки из семян рапса даёт возможность повысить как энергетическую, так и биологическую ценность рациона.

Зерно рапса – ценная масличная культура, являющаяся источником получения высокобелковых кормов для животноводства. В мировой практике рапс и сурепица объединяются под общим названием «рапс».

Рапс – это универсальная и удивительная культура, созданная и постоянно улучшаемая руками и интеллектом человека. В семенах рапса содержится 40-50 % жира и 20-28 % белка. По сумме полезных веществ (жир + белок) он превосходит сою и другие бобовые культуры.

По пищевым и кормовым достоинствам он значительно превосходит многие другие сельскохозяйственные культуры. В семенах рапса содержится 40-45 % полувысыхающего масла и 21-33 % протеина – дешевого растительного белка. В семенах рапса содержится около 9 % клетчатки. Семена рапса можно использовать наравне с зернобобовыми культурами в комбикормовой промышленности для балансирова-

ния рационов животных по белку и энергии.

В таблице 1 представлена питательность и кормовое достоинство зерна рапса, люпина.

Таблица 1 – Питательность и кормовое достоинство семян рапса и люпина (в 1 кг)

Показатели	Люпин	Рапс
Кормовые единицы	1,03	1,5
Обменная энергия, МДж	10,9	15,6
Сухое вещество, кг	0,85	0,93
Сырой протеин, г	380	225
Переваримый протеин, г	257	184
Расщепляемый протеин, г	303	153
Нерасщепляемый протеин, г	77	72
Жир, г	49	415
Клетчатка, г	134	53
НДК	220	163
КДК	109	48
Крахмал, г	175	14,8
Стабильный крахмал, г	23,7	1,3
Нестабильный крахмал, г	151,3	13,5
Сахар, г	51	51
Кальций, г	3	3,6
Фосфор, г	6	6,4
Магний, г	1,9	2,1
Калий, г	11	18
Сера, г	5	4
Железо, мг	70	72
Медь, мг	3,9	6,3
Цинк, мг	40	47
Марганец, мг	50	43
Кобальт, мг	0,4	0,6
Йод, мг	0,3	0,2
Витамин Е, мг	15	20,2

Из приведенных данных видно, что зерно люпина превосходит зерно рапса по сырому протеину почти в 1,7 раза. Рапс превосходит люпин по энергии в 1,4 раза. Зерно люпина превосходит зерно рапса по нестабильному крахмалу в 10 раз.

Исходя из дефицита питательных и биологически активных веществ в рационах ремонтных телок, а также содержания протеина,

энергии, макро- и микроэлементов в люпине и рапсе была разработана рецептура БВМД с учетом существующих норм кормления сельскохозяйственных животных. При разработке рецептуры БВМД был учтен дефицит питательных веществ в кормах, используемых в кормлении молодняка крупного рогатого скота в других регионах республики.

Материал и методика проводимых исследований

В контрольном варианте исследований телята (возраст 1-6 месяцев) получали в составе основного рациона молоко цельное, зерно, сено из злаково-бобовой смеси, сенаж разнотравный, патоку и комбикорма КР-1 и КР-2 с включением подсолнечного шрота в количестве 14 % по массе. В молочный период (1-3 мес.) животные получали молоко, зерно цельное, сено злаково-бобовое, комбикорм КР-1, в послемолочный период (3-6 мес.) – сенаж, патоку комбикорм КР-2.

В опытном варианте телята (возраст 1-6 месяцев) взамен части подсолнечного шрота получали БВМД в количестве 5-10 % по массе в составе комбикормов КР-1 и КР-2 помимо основного рациона. Средняя живая масса телят на начало опыта составила в контрольном варианте 49 кг, в опытном – 50 кг.

Телки в возрасте 6-12 месяцев в контрольном варианте получали в составе основного рациона силос кукурузный, патоку и комбикорм КР-3 с включением подсолнечного шрота в количестве 10 % по массе. В опытном варианте молодняк получал корма основного рациона и комбикорм КР-3 с включением БВМД в количестве 20 % по массе взамен подсолнечного шрота и зерна.

Средняя живая масса телок в контрольном варианте составила 185 кг, в опытном – 189 кг.

Ремонтным телкам в возрасте 12-16 месяцев в контрольном варианте включали сенаж разнотравный, патоку и комбикорм КР-3 с подсолнечным шротом в количестве 10 % по массе, в опытном варианте – комбикорм КР-3 с БВМД в количестве 25 % по массе в составе основного рациона. Средняя живая масса составила в контрольном варианте 312 кг, в опытном – 313 кг. Аналогичные исследования на ремонтных телках (возраст животных – 1-6, 6-12 и 12-16 мес.) проведены в летне-пастбищный период содержания. Взамен грубых и сочных кормов использовалась зеленая масса из злаково-бобовой смеси.

В состав БВМД телятам в возрасте 1-6 месяцев включали (% по массе): рапс – 32, люпин – 42, минерально-витаминная добавка – 26. В состав минерально-витаминной добавки (витамины) входили (% по массе): сапропель – 3,2, фосфогипс – 3,0; костный полуфабрикат – 4,8, соль – 4,8, премикс – 0,2. Контролем служил комбикорм, включающий: зернофураж (ячмень, пшеница), шрот подсолнечный, дефека-

соль и премиксы ПКР-1 и ПКР-2.

БВМД включали в составе комбикормов КР-1 и КР-2 в количестве 5-10 % по массе (возраст 1-6 мес.).

В состав БВМД (возраст телок 6-12 мес.) включены (% по массе): рапс – 40, люпин – 34 и витаминно-минеральная добавка – 26. БВМД вводили в состав комбикорма КР-3 в количестве 20 % по массе.

Для ремонтных телок в возрасте 12-16 месяцев в состав БВМД включали (% по массе): рапс – 20, люпин – 54 и витаминно-минеральную добавку – 26. БВМД вводили в состав комбикорма КР-3 в количестве 25 % по массе.

Зерно рапса и люпина подвергали экструзии с целью снижения расщепляемости протеина в рубце животных.

Комбикорма КР-1, КР-2 и КР-3 были приготовлены в хозяйстве и по набору компонентов и питательности были приближены к составу и полноценности, изложенных в Республиканском классификаторе.

Эффективность скармливания БВМД на основе зерна зернобобовых и крестоцветных культур в составе комбикормов КР-1, КР-2 и КР-3 ремонтным телкам

В 1 кг БВМД (возраст телят 1-6 мес.) содержалось: 0,9 кормовых единиц, 9,3 МДж – обменной энергии, 0,74 кг сухого вещества, 229 г сырого протеина, 127 г – жира, 40 г – сахара, 30 г – кальция, 15 г – фосфора.

В структуре рационов (возраст телят 1-3 месяца) комбикорма занимали 21 % по питательности, сено – 4, цельное зерно – 7, молоко – 68 %. В структуре рационов (возраст 3-6 месяцев) удельный вес комбикормов составил 64 %, сенажа – 28, патоки – 8 %.

Соотношение расщепляемого протеина к нерасщепляемому в рационах телок контрольной группы составило 69:31, а в опытной – 62:38 за счет зерна рапса и люпина, подвергнутых экструзии.

Показатели крови находились в пределах физиологической нормы и составили: общий белок – 70,9-72,9 г/л, гемоглобин – 95-98 г/л, эритроциты – 7,9-8,1x10¹²/л, лейкоциты – 8,4-8,7x10⁹/л, мочевины – 2,9-3,5 ммоль/л, сахар – 6,7-7,0 ммоль/л, кальций – 2,6-2,9 ммоль/л, фосфор – 1,3-1,5 ммоль/л, магний – 0,7-0,9 ммоль/л, медь – 0,6-0,9 мкмоль/л, цинк – 3,4-3,7 мкмоль/л, каротин – 3,5-5,6 мкмоль/л, альбумины – 38,3-38,4, глобулины – 32,5-34,5.

Состав суточных рационов ремонтных телок (возраст 6-12 мес.) по фактически съеденным кормам был следующим: комбикорм – 2,5 кг, кукурузный силос – 12,6-12,7 кг, патока – 0,5 кг. В рационах телок содержалось 5,65-5,70 к. ед., 60,5-62,1 МДж обменной энергии, 805,6-815,1 г сырого протеина, 464,3-471,0 г сахара. В структуре рационов

комбикорма составили 49-51 %, силос – 42-46, патока – 5-7 % по питательности.

Соотношение расщепляемого протеина к нерасщепляемому в рационе телок контрольной группы составило 68:32, в опытной – 61:39. Это объясняется тем, что добавки, входящие в комбикорма подвергали экстракции.

Показатели морфо-биохимического состава крови находились в пределах физиологической нормы и составили: общий белок – 71,2-75,6 г/л, гемоглобин – 94,5-95,9 г/л, эритроциты – $7,3-7,6 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – $7,9-8,2 \times 10^9$ /л, резервная щелочность – 454,9-465,3 мг%, мочевины – 3,0-3,3 ммоль/л, сахар – 6,1-6,3 ммоль/л, кальций – 3,2-3,4 ммоль/л, фосфор – 1,8-1,9 ммоль/л, магний – 0,7-0,8 ммоль/л, сера – 21,5-22,9 ммоль/л, медь – 0,7-0,9 мкмоль/л, цинк – 3,3-3,5 мкмоль/л, каротин – 4,5-5,4 мкмоль/л, альбумины – 37,6-38,8 г/л, глобулины – 33,6-36,8 г/л.

Состав суточных рационов ремонтных телок (возраст 12-16 мес.) по фактически съеденным кормам был следующим: комбикорм – 2,0 кг, сенаж разнотравный – 10,0-10,4 кг, патока – 0,5 кг. В рационах телок содержалось 5,70-5,74 к. ед., 60,5-62,1 МДж обменной энергии, 785-796 г сырого протеина, 541-544 г сахара. В структуре рационов комбикорма составили 49-51 %, сенаж – 42-46, патока – 5-7 % по питательности.

Соотношение расщепляемого протеина к нерасщепляемому в рационе телок контрольной группы составило 68:32, в опытной – 60:40.

Морфологические и биохимические показатели крови находились в пределах физиологической нормы и составили: общий белок – 73,9-75,9 г/л, гемоглобин – 98,7-99,9 г/л, эритроциты – $7,5-7,7 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – $7,9-8,1 \times 10^9$ /л, резервная щелочность – 490,5-498,9 мг%, мочевины – 2,9-3,3 ммоль/л, сахар – 5,7-5,9 ммоль/л, кальций – 2,6-2,8 ммоль/л, фосфор – 1,3-1,4 ммоль/л, магний – 0,9-1,0 ммоль/л, медь – 0,8-0,9 мкмоль/л, цинк – 3,3-3,4 мкмоль/л, каротин – 4,2-5,3 мкмоль/л, альбумины – 38,9-39,1 г/л, глобулины – 35,0-36,8 г/л.

Скармливание в составе комбикорма КР-1 и КР-2 БВМД (возраст 1-6 мес.) в количестве 5 и 10 % по массе повысило среднесуточные приросты телок на 6% при снижении затрат кормов на 8 % (табл. 2).

Использование БВМД с включением люпина, рапса и минерально-витаминовой добавки в составе комбикорма в количестве 20 % по массе обеспечило повышение среднесуточных приростов телок (возраст 6-12 мес.) на 7 %, снижение затрат кормов – на 8 %.

Включение в состав комбикорма БВМД в количестве 25 % по массе позволило увеличить среднесуточные приросты телок (возраст 12-16 мес.) на 5 %, снизить затраты кормов на 7 %.

Таблица 2 – Живая масса и среднесуточные приросты животных

Показатели	Возраст, мес.					
	1-6		6-12		12-16	
	Варианты					
	кон- троль- ный	опыт- ный	кон- троль- ный	опыт- ный	кон- троль- ный	опыт- ный
Живая мас- са, кг:						
в начале опыта	49,0±3,0	50,0±4,2	185±3,5	189±3,3	312±3,8	313±4,2
в конце опы- та	177,8±3,2	186,8±4,5	337±4,1	351±3,5	406±4,3	412±4,6
Валовой прирост, кг	128,8±5,2	136,8±5,1	152±5,3	162±5,0	94±6,1	99±6,3
Среднесу- точный при- рост, г	859±16,5	912±14	844±15	900±13	782±14	821±18
В % к кон- тролю	100	106	100	107	100	105
Затраты кормов на 1 ц прироста, ц к. ед.	4,0	3,7	6,5	6,0	7,5	7,0
Себестои- мость 1 ц прироста, тыс. руб.	750,8	665,7	710,5	624,5	690,9	610,5
± к контро- лю, тыс. руб.	-	-85,1	-	-86,0	-	-80,4
± к контро- лю, %	-	-11,0	-	-12,0	-	-8,0

Проведенные производственные испытания на ремонтных телках подтвердили данные по среднесуточным приростам, полученные в научно-хозяйственных опытах: в возрасте 1-6 месяцев – 895 г, 6-12 месяцев – 889 г, 12-16 месяцев – 805 г.

Отмечено положительное влияние скармливания БВМД в составе комбикормов ремонтным телкам (возраст 1-6, 6-12 и 12-18 мес.) на экономические показатели их выращивания, что обеспечивает снижение себестоимости 1 ц прироста на 8-12 % и получение дополнительной прибыли на 5-8 % выше контрольного варианта

Нормы ввода БВМД в состав комбикормов

В таблице 3 приведены нормы ввода зерна рапса, люпина и минерально-витаминного премикса в состав БВМД, а также норма включения белково-витаминно-минеральной добавки в состав комбикормов, используемых в кормлении ремонтных телок в возрасте 1-16 месяцев.

БВМД, разработанные на основе импортозамещающих белковых компонентов: рапса, люпина, минерально-витаминного премикса, позволяют балансировать рационы по питательности и биологически активным веществам, обеспечивающие получение среднесуточных приростов телок, в зависимости от возраста, на уровне 800-900 г.

Таблица 3 – Нормы скармливания зерна рапса и люпина в рационах ремонтных телок

Группы животных	Норма ввода компонентов в состав БВМД				Минерально-витаминный премикс, %	Итого, %	Нормы ввода БВМД в состав комбикормов, %
	Мука из семян рапса, %		Мука люпиновая, %				
	Периоды						
	зимний	летний	зимний	летний			
Ремонтные телки в возрасте:							
1-6 мес.	32	38	42	36	26	100	5-10
6-12 мес.	40	43	34	31	26	100	20-25
12-16 мес.	20	27	54	47	26	100	20-25

Заключение

Включение в рационы телят БВМД с местным белковым и минеральным сырьем (возраст 1-6 мес.) в количестве 5-10 % по массе обеспечивает среднесуточные приросты на уровне 895-912 г и позволяет снизить себестоимость комбикорма на 8-10 %, а себестоимость 1 ц прироста – на 10-11 %.

Дополнительная прибыль от снижения себестоимости прироста повышается на 5 %.

Использование в рационах ремонтных телок (возраст – 6-12 мес.) БВМД с введением люпина, рапса и минерально-витаминного премикса в количестве 20 % по массе обеспечивает приросты на уровне 889-900 г и позволяет снизить себестоимость комбикорма на 9-11 %, а себестоимость 1 ц прироста – на 10-12 %. Дополнительная прибыль от

снижения себестоимости прироста повышается на 8 %.

Скармливание телкам (возраст 12-16мес.) БВМД на основе местного белкового и энергетического сырья в количестве 25 % по массе в составе комбикорма на фоне зимних и летних рационов дает возможность получать среднесуточные приросты 805-821 г при затратах кормов 6,8-7,0 ц к. ед. Дополнительная прибыль от снижения себестоимости прироста увеличивается на 7 %.

Предложение производству

Для повышения биологической полноценности рационов и продуктивности ремонтных телок, снижения себестоимости продукции и затрат кормов на единицу прироста предлагается использовать энергопротеиновые добавки на основе зерна рапса, люпина и минерально-витаминного премикса в составе комбикормов КР-1 и КР-2 (возраст телят 1-6 мес.) в количестве 5-10 % по массе, КР-3 (возраст телок 6-16 месяцев) в количестве 20-25 % по массе

Список используемых источников

1. Ващекин, Е. И. Метаболизм азотистых веществ у ремонтных бычков при разных источниках кормового белка в рационе / Е. П. Ващекин // Сельскохозяйственная биология. – 2005. - № 6. – С. 40-45.
2. Кадыров, Ф. Г. Использование узколистного люпина в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Ф. Г. Кадыров, Н. В. Кадырова // Доклады ВАСХН. – 2000. - № 2. – С. 45-47.
3. Парфенов, А. Направленное выращивание ремонтных телок / А. Парфенов, Ф. Шакиров // Уральские нивы. – 1985. - № 10. – С. 47-49.
4. Фицев, В. И. Качество зерна различных сортов узколистного люпина / В. И. Фицев, Ф. В. Воронкова, М. В. Мамаева // Кормопроизводство. – 2004. - № 11. – С. 31-32.
5. Яцко, Н. А. Эффективность использования кормов в скотоводстве / Н. А. Яцко // Животноводство Беларуси. – 1998. - № 1. – С. 14-16.
6. Корма и биологически активные вещества / Н. А. Попков [и др.]. – Мн.: Бел. наука, 2005. – 882 с.

Содержание

Введение	3
Краткая характеристика зерна рапса и люпина	4
Материал и методика проводимых исследований	7
Эффективность скармливания БВМД на основе зерна зерно- бобовых и крестоцветных культур в составе комбикормов	8
КР-1, КР-2 и КР-3 ремонтным телкам	11
Нормы ввода БВМД в состав комбикормов	11
Заключение	12
Предложение производству	12
Список использованных источников	12