

УДК 619:614.48:636.934.57

<https://doi.org/10.56619/2078-7138-2023-160-6-14-18>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМБИКОРМОВ КР-1 С ВКЛЮЧЕНИЕМ СОЛОДОВЫХ РОСТКОВ В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

С.Н. Разумовский,

науч. сотр. РУП НПЦ «НАН Беларуси по животноводству»

В.Ф. Радчиков,

профессор РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», докт. с.-х. наук, профессор

Кормление является основным фактором повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. Правильное определение потребностей животных в отдельных факторах питания позволяет сформулировать научно обоснованные требования к ассортименту кормов, их качеству и использованию биологически активных добавок. В статье изложены результаты исследований по изучению эффективности использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота вторичных продуктов пивоваренной промышленности – солодовых ростков, скармливание которых оказывает положительное влияние на потребление кормов, физиологическое состояние животных, затраты кормов и эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота. Разработаны оптимальные нормы ввода солодовых ростков в состав комбикорма КР-1 для телят в возрасте 10-75 дней, способствующие повышению среднесуточных приростов живой массы и снижению себестоимости.

Ключевые слова: комбикорма, рацион, ячмень, солодовые ростки, прирост живой массы, затраты кормов, эффективность.

Feeding is the main factor in increasing the productivity of farm animals. Proper determination of animal needs in certain nutritional factors allows to formulate scientifically justified requirements for the assortment of feeds, their quality and the use of biologically active additives. The article presents the results of research of the effectiveness of the use of brewing industry secondary products - malt sprouts in the feeding of young cattle, the feeding of which has a positive effect on feed consumption, physiological state of animals and efficiency of growing young cattle. Norms have been developed for the introduction of secondary products of the brewing industry - malt sprouts – into the composition of the KR-1 compound feed for calves aged 10-75 days, the feeding of which has a positive effect on feed consumption, the physiological state of animals, live weight gain, feed costs and the efficiency of raising young cattle.

Key words: compound feed, diet, barley, malt sprouts, live weight gain, feed costs, effectiveness.

Введение

Недостаточное содержание хотя бы одного питательного вещества в рационе приводит к необратимым процессам в организме животного в виде угасания основных физиологических функций, а также к различным заболеваниям и даже падежу. Поэтому, помимо хороших приростов, питание должно обеспечить еще и надлежащее физиологическое состояние организма животного в целом. Максимальный рост и развитие молодняка крупного рогатого скота и полное использование питательных веществ корма возможны только при условии, что в корме будет сочетаться определенное количество питательных, биологически активных веществ и энергии [1-4].

Для производства животноводческой продукции требуется большое количество растительного белка (для получения 1 кг животного белка необходимо 5-7 кг растительного), для чего используют жмыхи, шроты, зернобобовые и отходы промышленности, перерабатывающей сельскохозяйственную продукцию [5-8].

Введение в практику сельского хозяйства новых нетрадиционных кормовых средств служит хорошим началом для улучшения качества кормов и увеличения их производства в целом [9-11]. При переработке сельскохозяйственного сырья образуются отходы, обладающие огромным количеством ценных питательных и биологически активных веществ, которые могут использоваться на кормовые цели. В этом отношении представляют интерес солодовые ростки, которые являются продуктом переработки ячменя [12-14].

Солодовые ростки, состоящие из корешков, отделенных от проросшего и высушенного солода, – это вторичный продукт пивоварения. Они представлены в виде отбитых и высушенных ростков ячменя при приготовлении солода и содержат 23,1 % протеина, одна треть из них приходится на амиды. Выход солодовых ростков зависит от длительности процесса солодоращения и составляет 3-5 % к массе получаемого солода. Сравнительный анализ солодовых ростков и ячменя свидетельствует о том, что по химиче-

скому составу и большинству основных элементов питательности они, как минимум, не уступают ячменю. Так, по содержанию сырого и переваримого протеина солодовые ростки превосходят ячмень, который является основным компонентом комбикормов многих рецептов, соответственно в 2,0 и 2,2 раза, а по фосфору – в 2,1 раза. Солодовые ростки также превосходят ячмень по содержанию магния, серы, меди, цинка и марганца. При этом их протеин в 2-2,5 раза дешевле протеина зерновых культур. В солодовых ростках обнаружены аминокислоты – аспарагиновая и глутаминовая, серин, треонин, аланин, тирозин, валин, метионин, лейцин, изолейцин, б-фенилаланин, пролин [15].

Исследованию качества кормов с использованием кормовых добавок в рационах молодняка крупного рогатого скота посвящены работы – Люндышева В.А., Бесараба Г.В., Емельяновой Н.А., Цай В.П., Каневской В.Н. и других ученых.

Цель данной работы – изучить эффективность использования комбикормов КР-1 с включением солодовых ростков в кормлении молодняка крупного рогатого скота (КРС).

Основная часть

Для решения поставленной цели в ГП «Жодино-АгроПлемЭлита» проведен научно-хозяйственный опыт на четырех группах молодняка крупного рогатого скота I фазы выращивания в соответствии со схемой исследований (табл. 1).

Таблица 1. Схема исследований

Группа	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	10	65	Основной рацион – состав кормов рациона, утвержденный в хозяйстве + комбикорм стандартный КР-1
II опытная	10	65	Основной рацион + комбикорм КР-1 №1 (5% солодовых ростков)
III опытная	10	65	Основной рацион + комбикорм КР-1 №1 (10% солодовых ростков)
IV опытная	10	65	Основной рацион + комбикорм КР-1 №2 (15% солодовых ростков)

Различия в кормлении заключались в том, что в состав комбикорма животных II, III и IV опытных групп включали 5, 10 и 15 % солодовых ростков.

Количество основных питательных веществ солодовых ростков в расчете на сухое вещество представлено в табл. 2.

Из характеристики основных питательных веществ видно, что солодовые ростки значительно превосходят зерно злаков, в частности ячмень, по уровню сырого протеина в 2,7 раза. Уровень сырого протеина в сухом веществе солодовых ростков сопоставим с зерном кормовых бобов, что ставит этот продукт в ряд ценных белковых кормов. Несомненным достоинством солодовых ростков является невысокая степень расщепляемости протеина в руб-

це (на уровне 80 %), что очень важно для организации кормления жвачных животных. Солодовые ростки также являются источником структурной клетчатки, необходимой для стимуляции процессов жвачки и рубцовой моторики.

Для проведения опыта были разработаны и приготовлены комбикорма КР-1, состав и питательная ценность которых приведены в табл. 3.

В составе опытного комбикорма солодовыми ростками заменяли зерно кукурузы и тритикале, а в 4-м опытно и подсолнечного шрота (2%). Данные изменения в рецептуре незначительно повлияли на питательность, которая во всех комбикормах находилась на уровне 1,13 к. ед., с содержанием энергии 11,2 МДж в контроле и до 11,22 МДж в 4-м опытно. По сухому веществу наибольшее количество оказалось в 4-м опытно рецепте (893 г против 879 г в контроле). По содержанию сырого протеина – на 25 г выше контрольного показателя. С увеличением уровня ввода солодовых ростков незначительно повысилось и количество сырой клетчатки – с 44,5 г в контроле до 54,2 г в 4-м опытно комбикорме. Замечено снижение содержания крахмала (на 80 г) и сахара (на 4 г). При незначительном снижении кальция установлена тенденция по увеличению фосфора в комбикормах, содержащих солодовые ростки, которая также отмечена по уровню серы и цинка. По остальным элементам значительных расхождений не установлено. Снижение уровня кальция выразилось в отношении кальция к фосфору. Если в контроле оно соответствовало 0,94 к 1, то уже в 4-м опытно составе – 0,87 к 1. Энерго-протеиновое отношение в контрольном комбикорме составило 0,35, а с увеличением уровня солодовых ростков повысилось в 4-м комбикорме до 0,39.

Изучение поедаемости кормов в научно-хозяйственном опыте показало, что использование в составе рационов бычков опытных комбикормов с включением разных количеств солодовых ростков оказало определенное влияние на потребление корма. На основании проведенных контрольных кормлений за период опыта установлен фактический рацион телят, который на 64-67 % состо-

Таблица 2. Содержание основных питательных веществ и энергии в сухом веществе солодовых ростков

Питательные вещества и энергетическая питательность	Количество
Сырой протеин, %	32,1-33,5
Жир, %	0,95-1,10
БЭВ, %	49,1-50,8
Сырая клетчатка, %	9,3
Кормовые единицы	1,10-1,14
Обменная энергия, МДж	11,7-11,9

Таблица 3. Состав и питательность опытных комбикормов КР-1

Показатель	Комбикорм			
	I	II	III	IV
Кукуруза, %	25	20	20	20
Солодовые ростки, %	-	5	10	15
Тритикале, %	17	17	12	10
Пшеница, %	20	20	20	19
Шрот подсолнечный, %	15	15	15	13
ЗЦМ, %	10	10	10	10
Соль, %	1	1	1	1
Мел, %	1	1	1	1
Премикс ПКР-1, %	1	1	1	1
Дрожжи кормовые, %	10	10	10	10
Итого	100	100	100	100
В комбикорме содержится:				
Кормовые единицы	1,13	1,13	1,13	1,13
Обменная энергия, МДж	11,2	11,18	11,19	11,22
Сухое вещество, г	879	884	888	893
Сырой протеин, г	205,5	214,3	222,7	225,5
Переваримый протеин, г	165,1	173,1	180,4	182,9
Расщепляемый протеин, г	166,8	173,7	180,3	183,0
Нерасщепляемый протеин, г	38,6	40,6	42,3	42,5
Сырой жир, г	21,4	20,8	20,8	20,8
Сырая клетчатка, г	44,4	48,5	52,3	54,1
Крахмал, г	334	306	281	265
Сахара, г	48,4	47,2	46,1	44,0
Кальций, г	5,8	5,8	5,7	5,6
Фосфор, г	6,2	6,4	6,4	6,5
Железо, мг	111	108	105	97
Медь, мг	12,7	12,9	13,0	12,7
Цинк, мг	61,8	63,1	64,2	65,2
Марганец, мг	65,8	66,0	65,4	64,7
Кобальт, мг	3,96	3,95	3,95	3,94
Йод, мг	0,49	0,48	0,46	0,43
Селен, мг	0,1	0,1	0,1	0,1
Каротин, мг	2,8	2,4	2,4	2,3
Витамин Д, МЕ	3000	3000	3000	3000
Витамин Е, мг	34,9	33,3	31,9	31,0
Стоимость, руб.	0,67	0,66	0,66	0,65

ял из молока и на 24-25 % из комбикорма-стартера. Остальную часть рациона занимали – зерно кукурузы, сено злаково-бобовое.

По питательности и содержанию обменной энергии различия между группами составили: от 2,27 к. ед. (21 МДж) в I контрольной группе до 2,3 к. ед. (21,7 МДж) во II опытной. Результаты III и IV групп были в границах, перечисленных выше. По потреблению сухого вещества разница была несколько большей: в контрольной группе – 1396 г, в опытных увеличилась на 5,6-6,9 %.

Большее потребление комбикормов опытными животными способствовало и большему уровню протеина в рационе (322-324 г против 306 г в контроле). В результате скормливания различных комбикормов установлено, что сахаро-протеиновое отношение в контрольной группе составило 1,04, а в опытных группах находилось на уровне 0,98-1,0. Энерго-протеиновое отношение – 0,3; валовая энергия раци-

она в контроле составила 28,4 МДж, в опытных – 29,9-30,2 МДж. Коэффициент использования энергии на поддержание – 0,8. Отношение кальция к фосфору во всех рационах – 1,24-1,27.

Из данных таблицы 3 видно, что в сухом веществе рациона контрольных животных содержалось 22,1 % сырого протеина, а в опытных, соответственно, 22,8 и 22,6 %, что определенным образом влияло на продуктивность молодняка. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества в контрольной группе составила 12,2 МДж, а в опытных группах, соответственно, 12,1 и 12,0 МДж. Переваримого протеина в расчете на 1 МДж обменной энергии в контрольной группе содержалось 14,4 г, в опытных – 15,2 и 15,06 г. Содержание кальция в рационах находилось на уровне 22,7 – 24,7 г; фосфора – 12,64-14,5 г; серы – 6,17-7,3 г; магния – 3,92-4,48 г; калия – 17-18,6 г; меди – 24,5-29,7 мг; цинка – 146,3-168,8 мг.

Использование различных уровней солодовых ростков в составе комбикорма взамен зерна определенным образом отразилось на продуктивности телят (табл. 4).

Введение солодовых ростков в количестве 5 % по массе в состав комбикорма КР-1 позволило получить среднесуточный прирост – 806 г, что на 9,3 % выше, чем в контроле ($P < 0,05$). Увеличение концентрации солодовых ростков в комбикорме на 5 и 10 п.п. снизило прирост живой массы на 1,4 и 7,5 % соответственно. Данное влияние, как положительное во II опытной группе, так и отрицательное в III и IV группах, отразилось и на затратах кормов на получение прироста, понизив их на 7,3 % и повысив на 2,3 % и 8,5 % соответственно. В результате затраты обменной энергии на 1 кг прироста в контрольной группе оказались на 8,1 % выше по сравнению со II группой и ниже, чем в III и IV опытных. Такая же тенденция сохранилась и по затратам сырого протеина на прирост. Более развернутые показатели энергоэффективности скармливаемых рационов свидетельствовали о том, что энергия прироста составила 8,05 МДж во II опытной группе, которой скармливали комбикорм с 5 % солодовых ростков. Второй результат был у контрольной группы (7,1 МДж), а результаты III и IV опытных групп оказались ниже на 1,5 % и 9,2 % соответственно.

Использование комбикормов с включением 5 % солодовых ростков в комбикорм позволило снизить стоимость рациона животных на 0,34 руб. Данная разность положительно повлияла на себестоимость продукции выращивания, которая в этой группе снизилась по отношению к контролю на 10,1 %, что способствовало получению 521,6 руб. прибыли на все поголовье за опыт.

Заключение

В результате проведенных исследований установлено:

1. Скармливание телятам в возрасте 10-75 дней

разработанного комбикорма КР-1 с вводом 5 % солодовых ростков способствовало повышению среднесуточного прироста живой массы на 9,3 %, снижению себестоимости на 10,1%, что обеспечило получение 521,6 руб. дополнительной прибыли.

2. При включении в рацион опытных групп комбикорма, содержащего 10 % солодовых ростков, продуктивность животных находилась на одинаковом уровне с контрольной группой, однако снижение себестоимости прироста позволило получить 10,3 руб. дополнительной прибыли.

3. Увеличение количества изучаемого корма до 15 % привело к снижению среднесуточного прироста живой массы на 7,5 %, увеличению его себестоимости на 5,8 % и оказалось экономически невыгодным.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Эффективность использования питательных веществ рационов с микродобавками йода и брома бычками / В.К. Гурин [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы VIII Междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 85-летию зооинженерного факультета и 175-летию БГСХА, г. Горки, 28-29 мая 2015 г. – Горки: БГСХА, 2015. – С. 36-40.

2. Люндышев, В.А. Селен в рационах молодняка крупного рогатого скота / В.А. Люндышев // Агропанорама. – 2013 (97). – № 3. – С. 24-25.

3. Влияние разных способов переработки зерна на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Бесараб [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник науч. трудов Междунар. науч.-практич. конференции, Брянск, 26-27 мая 2022 г. – Брянск: ГАУ, 2022. – С. 226-230.

4. Влияние рекомбинантного лактоферрина человека на биологическую полноценность и санитарное качество спермы хряков / Д.М. Богданович [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2018. – Т. 53. – № 1. –

Таблица 4. Показатели продуктивности животных и затраты кормов

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса в начале опыта, кг	40,76±2,2	42,62±1,4	41,93±1,5	43,34±1,6
Живая масса в конце опыта, кг	88,7±1,9	95±1,5	89,2±1,3	87,7±1,6
Валовой прирост, кг	47,94±1,0	52,38±0,8	47,27±1,3	44,36±1,9
Среднесуточный прирост, г	737±16,0	806±12,0	727±20,3	682±29,2
± к контролю, г	-	68	-10	-55
± к контролю, %	-	9,3	-1,4	-7,5
Затраты кормов на 1 кг прироста:	3,08	2,85	3,15	3,34
± к контролю %	-	-7,3	2,3	8,5
Энергия прироста или отложения, МДж	7,10	8,05	6,99	6,45
Конверсия энергии в прирост, %	1,49	1,75	1,51	1,39
Затраты обменной энергии на 1 МДж в приросте живой массы, МДж	2,96	2,70	3,09	3,34
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	28,5	26,9	29,7	31,5
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	415	399	445	473

С. 21-28.

5. Гумат натрия в рационах молодняка крупного рогатого скота / Г.Н. Радчикова [и др.] // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины. – 2015. – Т. 51. – № 1-1. – С. 115-119.

6. Энерго-протеиновые добавки на основе рапса, люпина, вики, гороха в рационах телят / В.К. Гурин [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2012. – Т. 47. – № 2. – С. 63-72.

7. Использование жировой добавки «Профат» в кормлении коров / Г.Н. Радчикова [и др.] // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины. – 2008. – Т. 44. – № 2-1. – С. 259-261.

8. Продуктивные и воспроизводительные показатели племенных бычков в зависимости от качества протеина в рационе / Г.Н. Радчикова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник науч. трудов Междунар. науч.-практич. конференции, Брянск, 26-27 мая 2022 г. – Брянск: ГАУ, 2022. – С. 299-304.

9. Трансформация энергии рационов бычками в продукцию при скармливании барды и минерально-витаминной добавки / В.К. Гурин [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2015. – Т. 50. – № 1. – С. 241-249.

10. Люндышев, В.А. Комбикорма с солями брома и йода / В.А. Люндышев, О.Д. Лолуа // Зоотехния. – 1999. – № 7. – С. 13.

11. Белково-витаминно-минеральные добавки с использованием узколистного люпина и карбамида в рационах молодняка крупного рогатого скота /

Т.Л. Сапсалева [и др.] // Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем: материалы Междунар. науч.-практич. конф., г. Волгоград, 10 июня 2022 г./ Поволжский НИИ производства и переработки мясо-молочной продукции. – Волгоград, 2022. – С. 22-27.

12. Энерго-протеиновые добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота, выращиваемого на мясо / В.А. Люндышев, В.К. Гурин, В.П. Цай // Зоотехническая наука Беларуси. – 2014. – Т. 49. – № 2. – С. 113-129.

13. Кормовые добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота / А.М. Глинкова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник науч. трудов Междунар. науч.-практич. конференции, 26-27 мая 2022 г. – Брянск: ГАУ, 2022. – С. 258-262.

14. Влияние скармливания экструдированного обогатителя на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Г.Н. Радчикова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: сборник науч. трудов Междунар. науч.-практич. конференции, 26-27 мая 2022 г. – Брянск: ГАУ, 2022. – С. 290-294.

15. Использование вторичных продуктов перерабатывающих предприятий в кормлении молодняка крупного рогатого скота: монография / В.А. Люндышев [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2014. – 168 с.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 03.08.2023

Система микропроцессорного автоматизированного регулирования положения распределительной штанги относительно обрабатываемой поверхности

Предназначена для повышения равномерности внесения рабочего раствора пестицидов штанговыми опрыскивателями, снижения времени на подготовку агрегата к работе и его регулировки в процессе работы.

Система обеспечивает соблюдение постоянства расстояния между распылителями и обрабатываемой поверхностью в процессе работы опрыскивателя, как на склонах, так и на равнинной местности.



Основные технические данные

Тип механизма изменения угла наклона штанги	Гидравлический
Тип системы	Микропроцессорная
Тип датчиков	Ультразвуковые
Диапазон измерения, м	0,4 – 2,0
Погрешность измерения расстояния между штангой и обрабатываемым объектом, м	0,040
Время готовности системы к работе, мин.	до 1
Напряжение питающей сети, В	=12 ± 2,5
Продолжительность постоянного измерительного сигнала, после которого вырабатывается управляющее воздействие на исполнительный привод, с	2
Масса, кг, не более	40