

**Д. И. Комлач¹, Е. Л. Жилич¹, В. П. Цай², А. К. Натыров³, В. Ф. Радчиков²,
А. Н. Кот², В. В. Букас⁴**

¹ РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь
E-mail: npc_mol@mail.ru

² РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь
E-mail: labkrs@mail.ru

³ ФГБОУ ВО «КалмГУ имени Б.Б. Городовикова»
г. Элиста, Республика Калмыкия

⁴ УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ С РАЗЛИЧНЫМИ КОНСЕРВАНТАМИ

Аннотация. Установлено, что скармливание молодняку крупного рогатого скота на откорме консервированной плющеной кукурузы повышает переваримость питательных веществ на 1,0–5,0 %. Включение консервированной плющеной кукурузы в рацион бычков повышает продуктивность на 3,8–4,7 %, снижает затраты кормов на единицу продукции на 1,9–2,6 %.

Ключевые слова: бычки, кукуруза, консервант, откорм, плющение, переваримость, эффективность.

**D. I. Komlach¹, E. L. Zhilich¹, V. P. Tsay², A. K. Natyrov³, V. F. Radchikov²,
A. N. Kot², V. V. Bukas⁴**

¹ RUE “SPC NAS of Belarus for Agriculture Mechanization”
Minsk, Republic of Belarus
E-mail: npc_mol@mail.ru

² RUE “SPC NAS of Belarus on Animal Husbandry”
Zhodino, Republic of Belarus
E-mail: labkrs@mail.ru

³ FSBEI HE “KalmSU named after B.B. Gorodovikov”
Elista, Kalmykia, Russian Federation

⁴ EI “Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine”
Vitebsk, Republic of Belarus

EFFECTIVENESS OF FEEDING CORN GRAIN WITH VARIOUS PRESERVATIVES

Abstract. It was found that feeding young cattle on fattening canned flattened corn increases the digestibility of nutrients by 1,0–5,0 %. The inclusion of canned flattened corn in the diet of bulls increases productivity by 3,8–4,7 %, reduces feed costs per unit of production by 1,9–2,6 %.

Keywords: gobies, corn, preservative, fattening, flattening, digestibility, efficiency.

Введение

Продуктивность сельскохозяйственных животных во многом зависит от сбалансированности рационов по всем питательным, минеральным и биологически активным веществам [1–6]. Важную роль в этом играет использование новых технологий заготовки кормов и подготовки их к скармливанию [7–13]. В последние годы все большее распространение в стране и за рубежом получает сравнительно новый способ сохранения и одновременно подготовки к скармливанию животным влажной кукурузы – консервирование плющеного зерна ранних стадий спелости, позволяющий снизить энергетические затраты, а следовательно, и стоимость получаемой продукции [14, 15].

Основная часть

Цель работы – изучить эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота плющеного зерна кукурузы повышенной влажности, консервированного различными препаратами.

Для исследований было заготовлено плющенное зерно кукурузы, консервировали препаратами:

– НВ-2 – (побочный продукт производства карбамидно-формальдегидных смол, консервирующие свойства которого обеспечиваются входящим в его состав формальдегидом) в количестве 5 л/т;

– AIV 3 Plus (смесь 62 % муравьиной кислоты и 24 % формиата аммония производства KEMIRA Финляндия) в количестве 3 л/т;

– карбамид (30 кг/т) с добавлением 40 кг/т комплексной минеральной добавки (КМД).

В составе основного рациона физиологических исследований животные всех групп получали 0,8 кг комбикорма, 0,2 кг шрота рапсового и силос – по поедаемости. Животным II, III и IV опытных групп в концентратную часть рациона дополнительно вводили 1 кг влажного плющеного зерна кукурузы, консервированного препаратами НВ-2, AIV 3 Plus и смесью карбамида с КМД соответственно. Бычки контрольной группы получали 0,7 кг сухого плющеного зерна кукурузы, по содержанию сухого вещества аналогичного количеству во влажном плющеном консервированном зерне.

В результате ежедневного учета количества съеденных кормов получены данные по потреблению питательных веществ животными (табл. 1), которые свидетельствуют о незначительных различиях в потреблении основных питательных веществ бычками контрольной и опытных групп.

Таблица 1. Потребление питательных веществ рациона, г

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	4398	4404	4409	4485
Органическое вещество	4130	4130	4138	4187
Жир	126	132	131	131
Протеин	607	614	614	651
БЭВ	2458	2430	2432	2431
Клетчатка	939	955	961	974

Следует отметить, что животные, получавшие с кормом влажное плющенное зерно кукурузы, консервированное карбамидом с КМД (IV группа), потребляли сухого вещества и протеина на 2,0 и 7,2 % больше контрольных животных, в рацион которых входило сухое плющенное зерно кукурузы, что в большей мере обусловлено составом вносимого консерванта.

Изучение процессов рубцового метаболизма у молодняка крупного рогатого скота при введении в их рацион консервированного влажного и сухого зерна кукурузы показало (табл. 2), что концентрация водородных ионов в содержимом рубца (рН) находилась практически на одинаковом уровне 6,8–7,0 и соответствовала физиологической норме.

Таблица 2. Показатели пищеварения в рубце подопытных бычков

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
рН	6,8 ± 0,03	7,0 ± 0,18	6,9 ± 0,07	6,9 ± 0,07
ЛЖК, ммоль/100 мл	7,8 ± 0,3	7,9 ± 0,1	7,5 ± 0,5	7,8 ± 0,4
Аммиак, мг%	23,4 ± 2,8	19,6 ± 2,8	21,2 ± 2,8	25,0 ± 2,7
Общий азот, мг%	140 ± 1	119 ± 7	127 ± 5	146 ± 4

Отмечено снижение содержания летучих жирных кислот на 4 % в рубцовой жидкости животных III группы, получавших плющеную кукурузу, консервированную AIV 3 Plus, по сравнению с контролем.

Содержание общего азота в рубце бычков всех подопытных групп находилось в пределах физиологической нормы. Максимальная концентрация азота установлена у молодняка IV опытной группы, получавшего в составе рациона кукурузу, консервированную карбамидом.

Содержание аммиака в рубцовой жидкости бычков находилось на уровне 19,6–25,0 мг%, что подтверждает высокий уровень процесса пищеварения в рубце подопытных животных.

Анализ коэффициентов переваримости свидетельствует об улучшении использования бычками питательных веществ рационов, в состав которых входило консервированное зерно кукурузы, по сравнению с контролем (табл. 3).

Таблица 3. Переваримость питательных веществ, %

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	58,5 ± 1,7	60,8 ± 1,5	60,5 ± 1,0	60,7 ± 0,7
Органическое вещество	59,8 ± 1,1	61,9 ± 1,2	61,7 ± 1,0	61,5 ± 0,7
Жир	44,8 ± 7,7	49,8 ± 3,0	48,4 ± 4,1	49,6 ± 2,7
Протеин	59,5 ± 1,4	61,3 ± 2,1	61,4 ± 0,6	61,0 ± 1,1
БЭВ	64,2 ± 1,0	65,7 ± 0,9	65,7 ± 1,1	66,4 ± 0,6
Клетчатка	50,5 ± 1,5	54,0 ± 2,2	53,5 ± 1,1	51,5 ± 0,9

У животных II опытной группы, получавших в рационе зерно кукурузы, консервированное НВ-2, отмечено повышение переваримости сухого вещества на 2,3 %, органического вещества – на 2,1, жира – 5,0, протеина – 1,8, БЭВ – 1,5, клетчатки – на 3,5 % по сравнению с контрольной группой, потреблявшей сухое зерно кукурузы.

Включение в рацион подопытного молодняка плющеного зерна кукурузы, консервированного АIV 3 Plus и карбамидом с КМД, также способствовало повышению переваримости питательных веществ рациона по сравнению с контрольными животными. Так, по переваримости сухого вещества бычки III и IV опытных групп превосходили контрольных животных на 2,0 и 2,2 %, органическому веществу – на 1,9 и 1,7, по жиру – 3,6 и 4,8, протеину – 1,9 и 1,5, БЭВ – на 1,5 и 2,2 и по клетчатке на 3,0 и 1,0 %.

Скармливание консервированного плющеного зерна кукурузы бычкам опытных групп оказало определенное влияние на обмен азота в организме (табл. 4).

Таблица 4. Баланс и использование азота

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Принято с кормом, г	97,1	98,2	98,3	104,1
Выделено с калом, г	39,3	37,9	37,9	40,6
Переварено, г	57,8	60,3	60,4	63,5
Выделено в моче, г	32,3	32,5	32,9	34,5
Отложено, г	25,5	27,8	27,5	29,0
Отложено от принятого, г	26,3	28,3	28,0	27,9
Отложено от переваренного, %	44,1	46,1	45,5	45,7

Животные I–III групп на протяжении исследований получали с кормом примерно одинаковое количество азота. Только в IV опытной группе отмечено повышение потребления его по сравнению с остальными группами на 5,9–7,2 %, что объясняется более высоким содержанием его в плющеном зерне кукурузы за счет внесения карбамида.

По количеству переваренного и отложенного азота животными контрольной и опытных групп имелись существенные различия. Так, у бычков IV группы (получавших плющеную кукурузу, консервированную карбамидом с КМД) в организме переварилось на 5,7 г, или на 9,9 % ($P < 0,05$) больше азота, чем у контрольных, а по отложению в теле и использованию от принятого они превосходили контрольных животных соответственно на 13,7 и 1,6 %.

У животных II и III групп, получавших плющенное зерно кукурузы, консервированное НВ-2 и АIV 3 Plus, в организме переварилось на 2,5 и 2,6 г, или на 4,3 и 4,5 % больше азота, чем у бычков контрольной группы. По отложению его в теле и использованию от принятого опытные животные превосходили контрольную группу соответственно на 9,0 и 7,8 %; 2,0 и 1,7 %. Следует отметить, что у животных опытных групп увеличение отложения азота шло больше за счет снижения потерь его с мочой, тогда как потери азота с калом были выше.

Баланс кальция и фосфора у бычков всех подопытных групп был положительный (табл. 5).

Таблица 5. Баланс и использование кальция и фосфора

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Баланс кальция				
Принято с кормом, г	34,3	35,6	35,0	35,8
Выделено с калом, г	19,6	20,1	20,5	19,8
Усвоено, г	14,7	15,5	14,5	16,0
Выделено в моче, г	0,6	0,6	0,5	0,5
Отложено, г	14,1	14,9	14,0	15,5
Отложено от принятого, %	41,1	41,9	40,0	43,3
Баланс фосфора				
Принято с кормом, г	14,8	14,7	14,8	15,6
Выделено с калом, г	10,5	9,0	10,0	10,4
Усвоено, г	4,3	5,7	4,8	5,2
Выделено в моче, г	0,4	0,5	0,4	0,5
Отложено, г	3,9	5,2	4,4	4,7
Отложено от принятого, %	26,4	35,4	29,7	30,1

Наибольшее количество кальция – 15,5 г отложилось в организме бычков IV группы, потреблявшей консервированное карбамидом с КМД зерно кукурузы. Баланс кальция в контрольной, II и III опытных группах находился практически на одном уровне и составил 14,0–14,9 г. Максимальное усвоение и отложение фосфора отмечалось во II группе – 5,7 и 5,2 г или на 32,6 и 33,3 % больше, чем в контроле. В III и IV группах усвоение и отложение фосфора снизилось, однако по сравнению с контролем оно было выше на 11,6–12,8 % и 20,9–20,5 % соответственно по группам.

Научно-хозяйственный опыт по использованию в рационах молодняка крупного рогатого скота консервированного плющенного зерна кукурузы проведен на трех группах бычков. В состав рациона бычков контрольной группы вводили 3 кг комбикорма собственного производства. Концентратная часть рационов молодняка II и III опытных групп состояла из 0,8 кг комбикорма и 3,4 кг плющенной кукурузы, консервированной НВ-2 и АIV 3 Plus, что соответствует по содержанию сухого вещества контролю.

Использование в составе рациона влажного плющенного зерна кукурузы, консервированного НВ-2, оказало положительное влияние на энергию роста животных. Так, если в контрольной группе валовой прирост за период опыта составил 90,4 кг, то во II опытной группе он оказался выше на 4,6 % ($P < 0,05$). Увеличение валового прироста во второй группе отразилось и на повышении среднесуточных приростов откармливаемых бычков по сравнению с контрольными животными на 4,7 % ($P < 0,05$) (табл. 6).

Введение в рацион бычков плющенной кукурузы, консервированной препаратом АIV 3 Plus, также способствовало повышению их энергии роста. Валовой прирост в этой группе за опыт составил 93,8 кг, что на 3,8 % больше контрольных животных.

Исходя из разной энергии роста бычков сложились различные затраты на производство продукции. Так, во II и III опытных группах по сравнению с контрольными животными снизились затраты кормовых единиц на единицу прироста на 1,9–2,6 %.

Анализ данных экономической эффективности выращивания бычков показал, что при скармливании им в составе рациона консервированного зерна кукурузы стоимость суточного рациона

Таблица 6. Динамика живой массы подопытных животных

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса, кг:			
в начале опыта	292,9 ± 1,6	290,8 ± 2,2	288,3 ± 1,8
в конце опыта	383,3 ± 2,1	385,4 ± 2,1	382,1 ± 2,8
Валовый прирост, кг	90,4 ± 1,14	94,6 ± 1,44	93,8 ± 2,23
Среднесуточный прирост, г	869 ± 11,0	910 ± 13,8*	902 ± 21,4
% к I группе	100,0	104,7	103,8
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	9,71	9,53	9,46
% к I группе	100,0	98,1	97,4

Примечание: * – P < 0,05

во II и III опытных группах оказалась дешевле, чем в контрольной. Это, вместе с более высоким уровнем приростов, способствовало снижению себестоимости прироста во II и III группах на 11,9 и 10,8 % по сравнению с контролем.

Заключение

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота плющеного зерна кукурузы, консервированного НВ-2, способствовало повышению продуктивности на 4,7 % (P < 0,05) при снижении затрат кормов на 1,9 %, AIV 3 Plus – позволило повысить среднесуточные приросты на 3,8 % и снизить затраты кормов на продукцию на 2,6 %. Использование в рационах молодняка крупного рогатого скота плющеного зерна кукурузы, консервированного НВ-2 и AIV 3 Plus, способствовало снижению себестоимости продукции на 11,9 и 10,8 %.

Список использованных источников

1. Белково-витаминно-минеральные добавки с использованием узколистного люпина и карбамида в рационах молодняка крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсалаева [и др.] // Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем : материалы Междунар. науч.-практ. конференции. – Волгоград, 2022. – С. 22–27.
2. Природная кормовая добавка в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г. Н. Радчикова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 253–257.
3. Кормовые добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинкова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 258–262.
4. 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 научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 290–294.
5. Богданович, Д. М. Влияние разных доз сапропеля на трансформацию энергии рационов в продукцию и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины : материалы Междунар. науч. конф. – Элиста, 2020. – С. 64–68.
6. Разумовский, Н. П. Эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота белковых добавок на основе зерна рапса, люпина, вики / Н. П. Разумовский, Д. М. Богданович // Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины : материалы Междунар. науч. конф. – Элиста, 2020. – С. 79–83.
7. Возможность балансирования рационов молодняка крупного рогатого скота за счёт местных масличных и бобовых культур / А. М. Глинкова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 212–216.
8. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота в зависимости от содержания в рационе расщепляемого протеина / Г. Н. Радчикова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 262–267.

9. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота новой энергетической добавки / Г. В. Бесараб [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 267–271.
10. Регулирование обменной энергии в рационе за счёт рапсового масла / А. М. Глинкова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 271–276.
11. 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 научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 299–304.
12. Эффективность скармливания коровам кормовой добавки «ПМК» / Д. М. Богданович [и др.] // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания : материалы междунар. научн.-практич. конф. – пос. Персиановский, 2020. – С. 98–105.
13. Физиологическое состояние и продуктивность телят при скармливании комбикорма КР-1 с включением экструдированного обогатителя / С. Л. Шинкарева [и др.] // Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК : материалы Междунар. научн.-практич. конф., посвящ. 50-летию института. – Щелково : ВНИТИБП, 2019. – С. 437–441.
14. Природный минеральный сорбент в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г.В. Бесараб [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 221–225.
15. 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 научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 226–230.