

Заключение

Таким образом, гидродинамический способ обработки зернофуража является не только наиболее щадящим по отношению к витаминам и незаменимым аминокислотам, содержащимся в необработанном сырье, но и наиболее энергоэффективным, так как разрушение зерна осуществляется за счет энергии гидравлических ударов и ударных волн от схлопнувшихся кавитационных пузырьков в гидродиспергаторе, одним из рабочих органов которого является решето. Функция решета заключается в создании дополнительных течений в сплошном потоке жидкости (усиленного турбулентного течения) и в частичном механическом разрушении измельчаемых частиц. Струя кормосмеси ударяется о решето, в результате чего возникает сила, которая может разрушить частицы зернофуража. Однако из-за сил трения, возникающих при движении струи внутри среды, движущейся со значительно меньшей скоростью, эта сила будет со временем уменьшаться. Поэтому в статье была получена зависимость для определения расстояния, на котором требуется установить решето для наиболее эффективной работы аппарата. Из полученного уравнения видно, что значение расстояния s будет зависеть от технических характеристик выбранного насоса, а также от физико-механических свойств кормосмеси.

Литература

1. Энергетическая эффективность технологии измельчения влажного зерна / А. В. Китун [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. ст. – Гродно, 2009. – Ч. 1. – С. 42–45.
2. Машины и аппараты для пищевых производств: в 2 кн. Кн. 2 / С. Т. Антипов [и др.]. – М.: Высш. шк., 2001. – 703 с.
3. Алешкин, В. Р. Механизация животноводства / В. Р. Алешкин, П. М. Рошин. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с.
4. Механизация технологических процессов / Н. Н. Белянчиков [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1989. – 400 с.
5. Рекомендации по заготовке и использованию плющеного зерна повышенной влажности / сост.: П. И. Бурдук [и др.]. – Жодино, 2007. – 24 с.
6. Идельчик, Е. И. Справочник по гидросопротивлениям / Е. И. Идельчик. – М.: Наука, 1992. – 354 с.
7. Башта, Т. М. Машиностроительная гидравлика / Т. М. Башта. – М.: Машиностроение, 1971. – 672 с.

УДК 636.2.085:678.057.3

Поступил в редакцию 01.07.2018
Received 01.07.2018

**В. Ф. Радчиков¹, В. И. Передня², А. И. Пунько³, А. Н. Кот¹, В. П. Цай¹,
Г. В. Бесараб¹, О. Ф. Ганущенко⁴, С. Л. Шинкарева¹**

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Минская обл., Республика Беларусь
e-mail: labkrs@mail.ru

²РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: belagrotech@tut.by

³УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: punko@tut.by

⁴УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь
e-mail: rio_vsavm@tut.by

ЭКСТРУДИРОВАНИЕ – ВАЖНЫЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ

Использование в рационах молодняка крупного рогатого скота 5 % экструдированного пищевого концентрата способствует увеличению среднесуточных приростов бычков на 7 % и снижению затрат кормов на получение прироста на 6 %, увеличению прибыли на 11 %.

Ключевые слова: бычки, корма, экструдированный пищевой концентрат, прирост, затраты кормов, пеллеваримость.

V. F. Radchikov¹, V. I. Perednya², A. I. Punko³, A. N. Kot¹, V. P. Tzai¹, G. V. Besarab¹,
O. F. Ganushenko⁴, S. L. Shinkareva¹

¹RUE «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus for Animal husbandry»
Zhodino, Minsk region, Republic of Belarus
e-mail: labkrs@mail.ru

²RUE «SPC NAS of Belarus for Agriculture Mechanization»
Minsk, Republic of Belarus
e-mail: belagromech@tut.by

³EE «Belarusian State Agrarian Technical University»
Minsk, Republic of Belarus
e-mail: punko@tut.by

⁴EE «Vitebsk state academy for veterinary medicine»
Vitebsk, Republic of Belarus

EXTRUDING AS IMPORTANT FACTOR OF IMPROVING EFFICIENCY OF FEED FOR BEEF PRODUCTION

5 % of extruded feed concentrate in diets for young cattle contributes to increase in the average daily weight gain of steers by 7 % and decrease in feed costs for weight gain by 6 %, increase in profit by 11 %.

Keywords: steers, feed, extruded feed concentrate, weight gain, feed costs, digestibility.

Введение

В связи с недостаточным производством сельскохозяйственные предприятия вынуждены закупать основные белковые корма в регионах ближнего и дальнего зарубежья, что приводит к перерасходу денежных средств. В то же время приготовление комбикормов и кормовых добавок из местных источников сырья позволяет более полно и рационально использовать зернобобовые, масличные культуры, вторичные продукты пищевой промышленности и др. [1–8].

Производство комбикормов в хозяйствах экономически выгодно и перспективно. При этом имеется возможность быстрее и эффективнее внедрять последние достижения науки и передовой опыт в организации биологически полноценного кормления животных, всецело учитывать особенности объемистой части рациона. Это позволяет полностью удовлетворить потребности животных в различных нормируемых элементах питания и повысить коэффициент полезного действия кормов, а также лучше использовать различного рода обогатители и дополнительные источники кормов [9–14].

Основная часть

Одним из источников энергетического сырья могут служить семена льна. Благодаря высокому содержанию в них жиров, обеспечивается высокая энергетическая ценность рационов. В 1 кг льносемени содержится от 15,0 до 20,0 МДж обменной энергии. По содержанию лизина белок льносемени уступает только соевому шроту, а по уровню остальных незаменимых аминокислот близок к одному из самых полноценных протеинов – белку куриного яйца [15].

В связи с этим разработана технология получения экструдированного пищевого концентрата (ЭПК) на основе льносемени и крупки, содержащего в 1 кг 1,54 к. ед., 15,6 МДж обменной энергии, 266 г жира, 70 г сахара.

Цель работы – изучить эффективность скармливания экструдированного обогатителя бычкам на откорме.

Для опытов подобраны бычки средней живой массой 322–328 кг в возрасте 13 месяцев. Продолжительность опыта составила 120 дней.

В физиологическом опыте изучались влияние комбикормов с разными нормами ввода ЭПК на показатели рубцового пищеварения, переваримость питательных веществ, баланс азота и минеральных элементов, биохимический состав крови.

Состав и питательная ценность рационов, которые использованы в научно-хозяйственном опыте, приведены в таблице 1, из которой следует, что в состав суточного рациона бычков входили: комбикорм – 3,5 кг, сенаж – 16,0–16,4 кг, патока – 0,7 кг.

Таблица 1. – Состав и питательность рационов подопытных животных

Корма и питательные вещества	Группа			
	I	II	III	IV
Комбикорм, кг	3,5	3,5	3,5	3,5
Сенаж разнотравный, кг	16,0	16,2	16,4	16,1
Патока, кг	0,7	0,7	0,7	0,7
В рационе содержится:				
кормовых единиц	8,5	8,54	8,6	8,52
сухого вещества, г	9,7	9,8	10,0	9,6
обменной энергии, МДж	80	83	86	81,4
сырого протеина, г	1120	1135	1140	1133
расщепляемого протеина, г	773	760	730	736
нерасщепляемого протеина, г	347	375	410	397
переваримого протеина, г	700	717	729	720
сахара, г	675	685	695	690
жира, г	302	330	341	325
кальция, г	45	47	48	46
фосфора, г	24	26	28	25

Содержание обменной энергии в сухом веществе составило в контрольной группе 8,2 МДж, во II опытной – 8,5 МДж, в III – 8,6 МДж, в IV опытной – 8,4 МДж.

В расчете на 1 кормовую единицу в I группе приходилось 82 г переваримого протеина, а во II, III, IV опытных группах 8 г, 85 и 85 г соответственно.

Сахаро-протеиновое отношение в рационах подопытных животных составило 0,8–0,9. Уровень нерасщепляемого протеина от сырого протеина составил: в контрольной группе – 31 % (347 г); во II опытной – 33 % (375 г), в III – 36 % (410 г), IV – 35 % (397 г). Содержание клетчатки в сухом веществе рациона в подопытных группах находилось на уровне 20–22 %. Отношение кальция к фосфору составило 1,8–2:1.

Различия в составе комбикормов заключаются в том, что в комбикорма для бычков II, III и IV опытных групп введен экструдированный пищевой концентрат в количестве 5, 10 и 15 % по массе взамен части ячменя.

Изучение процессов рубцового пищеварения показало, что во всех группах реакция среды содержимого рубца (рН) находилась практически на одинаковом уровне, с колебаниями в пределах 6,3–6,8.

В рубцовой жидкости бычков опытных групп, потреблявших в составе комбикормов ЭПК в количестве 5, 10 и 15 % по массе, отмечено увеличение содержания азота на 14, 21 и 15 %.

Обогащение комбикорма КР-3 ЭПК в разном количестве способствовало снижению количества аммиака в рубце опытных животных на 6–12 %, что свидетельствует о снижении расщепления протеина и улучшении его использования микроорганизмами для синтеза белка своего тела, причем в III группе разница оказалась достоверной.

В физиологическом опыте наилучшей переваримостью практически всех питательных веществ отличались животные, получавшие с комбикормом КР-3 экструдированный пищевой концентрат в количестве 5 % по массе.

Использование ЭПК позволило повысить переваримость сухого вещества на 6,3 %, органического вещества – на 5,8, протеина – на 5,4, жира – на 5,5, клетчатки – на 3,2, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 3,0 %.

В физиологическом опыте бычки подопытных групп съедали разное количество кормов, в связи с чем поступление азота в организм оказалось различным. Так, молодняк II, III и IV опытных групп потреблял его соответственно на 0,4, 2,0 и 1,8 % больше, чем контрольной. Отмеченное увеличение поступления азота с кормом и меньшее выделение с калом способствовало повышению обеспеченности молодняка III группы переваренным азотом на 6,4 г ($P < 0,05$) и на 2,9 и 3,4 г – бычков II и IV групп соответственно.

Большее выделение азота с мочой молодняком опытных групп привело к увеличению различий в отложении азота в теле до 0,7; 2,9 и 1,0 г соответственно во II, III и IV группах. Причем разница между бычками III группы и контролем оказалась достоверной.

В крови телят, получавших ЭПК в количестве 5 % по массе в составе комбикорма, отмечено повышение содержания белка на 7,5 % по сравнению с контрольной группой ($P < 0,05$).

В крови животных, получавших добавку в количестве 10 и 15 % по массе в составе комбикорма, выявлено повышение концентрации эритроцитов относительно молодняка I группы на 2,2–2,4 %.

Введение в рацион бычков ЭПК способствовало снижению уровня мочевины в крови опытных животных на 6,5–14,9 % ($P < 0,05$).

Как показывают результаты опыта по изучению интенсивности роста животных в связи с применением в их рационах комбикормов, содержащих разное количество ЭПК, наиболее целесообразно использовать его в норме 5 % по массе (таблица 2).

Таблица 2. – Живая масса и затраты кормов

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг				
в начале опыта	320,0	325,0	328,0	322
в конце опыта	426,2	438,5	438,4	432,2
Валовой прирост, кг	106,2	113,5	110,4	110,2
Среднесуточный прирост, г	885 ± 10,4	946 ± 12,5	920 ± 9,5	918 ± 11,3
Затраты кормов на 1 ц прироста, ц к. ед.	8,5	8,0	8,2	8,3

Введение добавки ЭПК в количестве 5 % по массе в состав комбикорма КР-3 позволило получить среднесуточный прирост 946 г, что на 7 % выше, чем в контроле ($P < 0,05$).

Включение в состав комбикорма КР-3 ЭПК в количестве 5 и 15 % оказало меньшее ростостимулирующее действие на животных.

Животные, получавшие комбикорма с ЭПК в количестве 5 % по массе, затрачивали кормов меньше на 6 %.

Себестоимость прироста снизилась во II опытной группе на 10 %. При использовании иных норм добавки этот показатель снижался в меньшей степени.

Снижение себестоимости прироста бычков, в состав комбикорма которых вводилась добавка в количестве 5 % по массе, позволило получить дополнительную прибыль в расчете на голову за опыт на 11 % больше, чем в контрольном варианте.

В результате контрольного убоя подопытных бычков, проведенного в конце опыта, установлено, что животные II, III и IV опытных групп, потреблявшие ЭПК в количестве 5, 10 и 15 % по массе в составе комбикорма, по массе туш превосходили сверстников контрольной группы. Убойный выход у опытных животных повысился на 1,6–2,0 процентных пункта.

В средней пробе мяса содержалось 18,5–20,1 % белка, 8,4–9,4 жира и 0,3–1,0 % золы. В длиннейшей мышце спины отношение количества триптофана к оксипролину составило 4,4–4,5, или на 7–10 % выше, чем в контрольной группе.

Заключение

Включение в рацион молодняка крупного рогатого скота 5 % экструдированного пищевого концентрата способствует активизации микробиологических процессов в рубце, что приводит к снижению количества аммиака на 12 %, увеличению уровня общего азота на 21 %, повышению переваримости сухих, органических веществ, протеина, жира и клетчатки на 3,0–6,3 %, улучшению использования азота на 3,3 %, увеличению среднесуточных приростов бычков на 7 % и снижению затрат кормов на получение прироста на 6 %, повышению прибыли на 11 %.

Литература

1. Сапсалева, Т. Л. Использование рапса и продуктов его переработки в кормлении крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсалева, В. Ф. Радчиков // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Волгоград, 5–6 июня 2014 г. / ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии, Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград, 2014. – С. 28–31.
2. Эффективность использования минеральных добавок из местных источников сырья в рационах телят / В. Ф. Радчиков [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2010. – Т. 45. – № 2. – С. 185–191.
3. Новые сорта зерна крестоцветных и зернобобовых культур в рационах ремонтных телок / В. Ф. Радчиков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 51. – № 2. – С. 64–68.
4. Радчиков, В. Ф. Скармливаем жом – деньги бережем / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. К. Гурин // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. – № 2. – С. 58.
5. Сыворотка молочная казеиновая в кормлении молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинкова [и др.] // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Волгоград, 5–6 июня 2014 г. / ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии, Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград, 2014. – С. 26–28.
6. Жом в кормлении крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.] // Сахар. – 2016. – № 1. – С. 52–55.
7. Трансформация энергии рационов бычками в продукцию при использовании сапропеля / В. Ф. Радчиков [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2014. – Т. 49. – № 2. – С. 148–158.
8. Яцко, Н. А. Местные источники энергии и белка в рационах племенных телок / Н. А. Яцко, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Ученые записки УО ВГАВМ. – Витебск: УО «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины», 2011. – Т. 47. – № 1. – С. 471–474.
9. Шейко, И. П. Продуктивность бычков и качество мяса при повышенном уровне энергии в рационе / И. П. Шейко, И. Ф. Горлов, В. Ф. Радчиков // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2014. – Т. 49. – № 2. – С. 216–223.
10. Радчиков, В. Ф. Физиологическое состояние и продуктивность ремонтных телок при использовании в рационах местных источников белка, энергии и биологически активных веществ / В. Ф. Радчиков, В. Н. Куртина, В. К. Гурин // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2012. – Т. 47. – № 2. – С. 207–214.
11. Особенности рубцового пищеварения нетелей при скармливании рационов в летний и зимний периоды / В. П. Цай [и др.] // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ: материалы Междунар. науч.-практ. конф. / ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П. А. Столыпина». – Ульяновск, 2015. – Т. 1. Серия корпоративное производство, кормл. с.-х. животных. – С. 300–303.
12. Новые комбикорма-концентраты в рационах ремонтных телок 4–6-месячного возраста / С. И. Кононенко [и др.] // Сб. науч. тр. Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – Краснодар, 2014. – Т. 3. – С. 128–132.
13. Энергетическое питание молодняка крупного рогатого скота: монография / В. Ф. Радчиков [и др.]; РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2014.
14. Высококачественная говядина при использовании продуктов переработки рапса в кормлении бычков / В. Ф. Радчиков [и др.] // Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве: сб. науч. ст. по материалам междунар. науч.-практ. Интернет-конференции (4–5 февраля). – Ставрополь: Агрус, 2015. – С. 300–308.
15. Экструдированный обогатитель на основе льносемени и ячменной крупки в рационах телят / В. Ф. Радчиков [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2015. – № 1. – С. 92–97.

УДК 624.954

Поступила в редакцию 24.08.2018
Received 24.08.2018

Э. В. Дыба

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: dibua-18@mail.ru*

ОЦЕНКА РАБОТЫ УСТРОЙСТВА ОЧИСТКИ БУНКЕРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ КОРМОВ МЕТОДОМ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА

В статье приводятся результаты выполненных исследований по оценке работы устройства очистки бункеров для хранения кормов методом регрессионного анализа.

Ключевые слова: бункер, манипулятор, давление, насадка, очистка, сопло, устройство, макетная установка, загрязнение.