

В.Ю. Тригубова, аспирантка
Белорусский НИИ животноводства

УДК 636.2:636.084.1:631.576.331.2

Эффективность использования обработанного зерна при выращивании бычков на мясо*

Изучена эффективность скормливания в составе стартерных комбикормов зерна ржи, ячменя и тритикале, обработанных различными методами.

Установлено, что самое высокое количество водорастворимых углеводов выявлено при обработке зерна на экструдере 19,99%, несколько ниже при плющении и микронизации 9,17–9,8%, при вструдировании 7,8%. Использование в составе комбикормов КР-1 и КР-2 плющенного, микронизированного и вструдированного ячменя способствует повышению среднесуточных приростов на 5–12% и снижению затрат кормов на 4–9%. Включение в комбикорм КР-3 вструдированного зерна ржи и тритикале повышает приросты на 6 и 9%, снижает затраты кормов на 4–12%.

Зерновое сырье составляет большую половину баланса комбикормов. Поэтому проблема эффективности использования зернового сырья в кормлении сельскохозяйственных животных, особенно молодняка раннего отъема, является в нашей стране весьма актуальной. Повышение эффективности использования зернового сырья при производстве комбикормов, наряду с другими методами, достигается и тепловой обработкой зерна. При этом его нагрев может осуществляться различными способами.

Прогрессивными способами тепловой обработки зернового сырья с целью получения высокопитательного корма, особенно для молодняка, является плющение, экструдирование и микронизация. При данных способах обработки изменяются физические и биохимические свойства зерна, в основном за счет разрушения крахмальных гранул, денатурации белка, снижения активности ингибиторов питательных веществ, улучшения санитарного состояния, что способствует повышению его доступности в пищевом тракте животных.

Институтом тепломассообмена НАНБ предложен новый способ термической обработки зерна – вструдирование. Поэтому нами ставилась цель дать сравнительную оценку эффективности скормливания размолотого, плющенного, экструдированного, микронизированного и вструдированного зерна в составе комбикормов молодняку крупного рогатого скота при выращивании на мясо.

Исследования проведены в колхозе "Парижская коммуна" и экспериментальной базе "Заречье" Смоленского района.

Для изучения изменений химического состава ячменя, полученных при обработке, определяли количество

The efficiency of using rye, barley and triticale processed by different means in the starting combined fodder has been studied

It has been determined that the highest water soluble carbohydrate content is ensured by processing grain by extrusion (19,99%). Pressing and micronisation gives less content (9,17–9,8%); intrusion – 7,8%. Utilisation of the pressed, micronised and intruded barley in the combined fodder КР-1 and КР-2 increase the 24 hour weight gain by 5–12% and reduces the fodder costs by 4–9%. Utilisation of the intruded rye and triticale in the combined fodder КР-3 increase the 24 hour weight gain by 6–9% and reduces the fodder costs by 4–12%.

легкорастворимых углеводов и степень декстринизации крахмала.

Установлено, что при всех видах обработки количество водорастворимых углеводов в ячмене увеличилось, однако имелись некоторые различия (табл. 1). Так, самое высокое содержание их (19,99%) оказалось при обработке зерна на экструдере. Несколько меньше при плющении, микронизации на установке ЦНИИМСХ и фирмы "Микронейзинг", где их количество находилось в пределах 9,17–9,8%. При вструдировании ячменя количество легкорастворимых углеводов составило 7,84%. Самое низкое их содержание установлено в зерне, подвергнутого размолу. Степень декстринизации крахмала находилась в прямой зависимости от содержания легкорастворимых углеводов. Так, при плющении данный показатель ячменя находился на уровне 37,1%, экструзии – 69,2, микронизации на импортной установке – 34,0, установке ЦНИИМСХ – 32,8, вструдировании – 21,4%.

Таблица 1. Влияние различных способов обработки на количество легкорастворимых углеводов и степень декстринизации крахмала в зерне ячменя

Способ обработки	Сумма водорастворимых углеводов, %	Степень декстринизации, %
Размол	6,16	–
Плющение	9,84	37,10
Экструзия	19,99	69,20
Микронизация на установке "Микронейзинг"	9,34	34,00
Микронизация на установке ЦНИИМСХ	9,17	32,80
Вструдирование	7,84	21,40

Содержание питательных веществ в обработанном зернофураже при натуральной влажности характеризовалось определенными величинами. Полученные дан-

* Работа выполнена под руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессора Н.А. Яцко.

ные свидетельствуют о том, что в обработанном зерне, по сравнению с размолотым, содержалось несколько ниже сырого протеина (106–109 и 113 г) и переваримого (77–80 и 85 г), почти одинаковое количество жира (20–24 и 22 г), каротина (0,5 мг), минеральных веществ. В то же время в плющенном и вструдированном ячмене отмечено повышение содержания с 1,1 до 1,28–1,30 к.ед., или на 16–18%, обменной энергии с 10,5 до 12–12,3 МДж, или на 14,16%, что связано с увеличением количества сахара с 36г до 62–65г, или в 1,7–1,8 раза. Содержание кормовых единиц в микронизированном ячмене, в зависимости от применяемой установки, повысилось на 13–14%, обменной энергии – на 10–11%, сахара – в 1,5 раза. Питательная ценность зерна, подвергнутого вструдированию, повысилась на 9–11%, а содержание сахара – в 1,5 раза. В обработанном зерне, по сравнению с размолотым, установлено снижение клетчатки на 12–16% и крахмала – на 34–40%. В качестве контроля для телят до 3-месячного возраста использовался комбикорм КР-1 с включением зерна ячменя, подвергнутого размолу. Молодняк II опытной группы получал в составе комбикорма ячмень плющенный, III – экструдированный, IV и V – микронизированный на установках зарубежного и отечественного производства, VI – вструдированный. Ячмень, подвергнутый обработке, занимал во всех рецептах одинаковый удельный вес (50%).

Удельный вес комбикорма и ЗЦМ в рационах всех групп составлял 50–53 и 36–38% соответственно. Объемистые корма (сено, сенаж) занимали 4–9% по питательности.

Изучение процессов пищеварения и обмена веществ в рубце выявило некоторые различия в рубцовом метаболизме у животных контрольной и опытных групп (табл.2).

Данные свидетельствуют о том, что величина рН во всех группах приближалась к нейтральной, т.е. наиболее благоприятной для жизнедеятельности микрофлоры преджелудков.

Общее количество ЛЖК по опытным группам возросло на 3–10%, что объясняется повышением активности ферментативных процессов в преджелудках. При этом ферментация питательных веществ корма происходила с преобладанием образования пропионовой кис-

лоты на 2–3% ($P<0,05$), которая превращаясь в печени в глюкоген и затем в глюкозу, поступая в кровь, является энергетическим материалом для синтеза мышечной ткани. Это подтверждается данными по увеличению среднесуточных приростов у бычков опытных групп.

У бычков, получавших плющенный и экструдированный ячмень, установлено достоверное увеличение количества инфузорий на 15–14%, микронизированный, в зависимости от установки, – на 10–11,2, вструдированный – на 12%. Усиление деятельности микрофлоры рубца привело к повышению концентрации ЛЖК в преджелудках, что, в свою очередь, привело к сдвигу рН среды рубцовой жидкости в кислую сторону. В наших исследованиях включение размолотого ячменя в рационы бычков (группа I) обеспечило уровень аммиака 21 мг%, а плющенного и экструдированного – 17,1 и 15,9 мг%, или на 19 и 22% ниже ($P<0,05\%$). Обогащение рационов микронизированным ячменем на установке фирмы "Микронейзинг" и ЦНИИМСХ снизило количество аммиака на 23 и 14% ($P<0,05$) по сравнению с аналогами контрольной группы. У молодняка, потреблявшего вструдированный ячмень, уровень аммиака снизился на 11% ($P<0,05$), что указывает на более полное его использование микроорганизмами рубца.

Скармливание обработанного зерна оказало положительное влияние на синтез микробного белка, что подтверждается повышением концентрации общего и белкового азота в рубцовой жидкости на 3–5% и 6–9% ($P<0,05$) соответственно.

Отмечены определенные отличия в пользу опытных групп по переваримости основных питательных веществ и балансу азота.

Биохимические показатели крови подопытных животных находились в пределах физиологической нормы. Тем не менее, в крови животных всех остальных групп отмечено снижение концентрации мочевины на 16–30% ($P<0,05$) по сравнению с аналогами контрольной группы. В наших исследованиях у бычков II и III опытных групп количество сахара в крови было больше на 5 и 7% ($P<0,05$), чем у животных контрольной. У молодняка, получавшего микронизированный ячмень (группы IV и V), отмечено повышение уровня сахара в крови на 6 и 8% ($P<0,05$). Включение в рационы животных

Таблица 2. Показатели жидкой части содержимого рубца

Показатели	Группы					
	I	II	III	IV	V	VI
рН	7,2	6,7	6,8	6,9	6,7	6,9
ЛЖК, мм/100 мл	9,0	9,9	10,0	9,2	10,1	9,3
В том числе, %:						
уксусная	65,8	63,6	63,5	65,0	63,6	63,4
пропионовая	25,2	28,1*	27,8*	26,5*	27,3*	27,2*
масляная	9,0	8,3	9,7	8,5	9,1	9,4
Инфузории, тыс.шт. в 1 мл	360,4	415,3*	410,8*	400,9*	395,6*	405,2*
Аммиак, мг%	21,5	17,1*	15,9*	16,0*	17,5*	18,7*
Общий азот, мг%	175,3	179,2	182,6*	180,4	181,4*	183,6*
Небелковый азот, мг%	51,9	45,8	47,6	49,4	49,0	50,4
Белковый азот, мг%	123,4	133,4*	135,1*	131,0	132,2*	133,2*

вструдированного ячменя увеличило этот показатель на 8% ($P < 0,05$). За первую фазу молодняк, получавший ячмень плющенный, обработанный на установке ЦНИ-ИМСХ и вструдированный, увеличил среднесуточный прирост на 44 г, или на 6% ($P < 0,05$) по сравнению с контролем. Отмечена тенденция к увеличению прироста у животных на 4%, получавших ячмень, экструдированный и обработанный на импортной установке.

Затраты кормов на 1 ц прироста при скармливании плющенного, микронизированного на установке ЦНИ-ИМСХ, вструдированного по сравнению с размолом, были ниже на 8%. Включение в комбикорма экструдированного и микронизированного на импортной установке снизило затраты кормов на единицу продукции на 5%.

Обобщая полученные экспериментальные данные по скармливанию телятам комбикорма КР-1 в первой фазе выращивания, с включением зерна, обработанного различными способами, следует отметить положительное влияние его на мясную продуктивность животных.

Затем молодняк был переведен во вторую фазу выращивания. Исследования проведены по аналогичной схеме. Для опыта использовался комбикорм КР-2.

В структуре рациона ЗЦМ, комбикорм, сено и сенаж по фактическому их потреблению животными различий не имели и составили 14–15, 45–46, 36–38% соответственно.

Обнаружены аналогичные изменения в физиологических показателях животных (кровь, рубцовое пищеварение). Полученные различия в потреблении кормов, показателях рубцового пищеварения и крови, переваримости питательных веществ оказали влияние на продуктивность бычков. От молодняка опытных групп получено валового прироста на 5,3–10,1 кг больше, чем в контроле, что отразилось на величине среднесуточных приростов. Так, при скармливании плющенного ячменя среднесуточный прирост у животных составил 1053 г, что на 112 г больше контрольных, причем разница оказалась достоверной. При потреблении бычками экструдированного ячменя среднесуточный прирост увеличился на 64 г, микронизированного на импортной установке – на 61 г, на установке ЦНИИМСХ – на 84 г ($P < 0,05$), вструдированного – на 59 г.

Проведены исследования по скармливанию вструдированного зерна ржи и тритикале бычкам живой массой 318–323 кг на фоне летних рационов. В результате исследований установлено, что метод вструдирования оказал влияние на количество водорастворимых углеводов в зерне ржи и тритикале (табл. 3). Так, обработка зерна ржи и тритикале позволила довести степень декстринизации крахмала до 21 и 69% и повысить содержание легкорастворимых углеводов с 7–7,4 (размол) до 9,9–20,1%.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в размолотом и вструдированном зерне ржи содержалось почти одинаковое количество сырого протеина 120 и 114 г, переваримого 91 и 95 г, жира 19 и 24 г, каротина 2 и 2 мг, минеральных веществ. Тем не менее, во вструдированном установлено повышение содержания с 1,0 до 1,15 к.ед., или на 15%, обменной энергии с 10,3 до 12,3

Таблица 3. Влияние вструдирования на количество легкорастворимых углеводов и степень декстринизации зерна

Способ обработки	Сумма водорастворимых углеводов, %	Степень декстринизации, %
Размолотое зерно ржи	7,0	
Вструдированное	9,9	21
Размолотое зерно тритикале	7,4	
Вструдированное	20,2	69

МДж, или на 19%, что связано с увеличением количества сахара с 25 до 40 г, или в 1,6 раза, за счет расщепления крахмала и уменьшение его доли с 518 г до 350 г, или на 32%. Зерно подвергнутое вструдированию, содержало меньше клетчатки на 30%.

В обработанном зерне тритикале, по сравнению с размолотом, содержалось на 14% больше кормовых единиц, на 16% обменной энергии, что произошло за счет повышения уровня сахара в 1,9 раза и снижения количества крахмала на 34%. Выявлено снижение количества клетчатки на 40%. По остальным показателям различий не обнаружено.

Зерно ржи и тритикале, подвергнутое размолу и вструдированию, включалось в состав комбикорма КР-3.

При использовании вструдированного зерна ржи и тритикале выявлены аналогичные различия в показателях рубцового метаболизма как и при использовании обработанного зерна ячменя в составе комбикормов КР-1 и КР-2.

Установленные различия в потреблении кормов, интерьерных показателях, переваримости питательных веществ оказали влияние на энергию роста бычков. Так, включение в состав комбикорма 50% невструдированной ржи привело к снижению среднесуточного прироста с 909 г (контроль) до 885 г, или на 4%, а тритикале – до 900 г, или на 1%. Обработка на вструдере зерна ржи и тритикале с последующим включением в состав комбикорма позволила получить достоверное увеличение среднесуточного прироста. Так, при скармливании ржи среднесуточный прирост составил 960 г, а тритикале – 993 г, или выше соответственно на 6 и 9%, чем в контроле.

Выводы

1. Использование в составе комбикорма КР-1 плющенного и вструдированного ячменя повышает среднесуточные приросты бычков на 6% ($P < 0,05$), а микронизированного и экструдированного – на 4% при снижении затрат кормов на 5–8%.

2. Скармливание комбикорма КР-2 с плющенным и микронизированным ячменем достоверно повышает приросты молодняка на 12 и 9%, а с вструдированным и экструдированным на 7 и 6% и снижает затраты кормов на 5–9%.

3. Включение в рационы бычков комбикорма КР-3 с зерном ржи, обработанного на вструдере, способствует увеличению среднесуточных приростов на 6% ($P < 0,05$), а с тритикале – на 9% ($P < 0,05$) по сравнению с контрольной группой. Скармливание молодняку зерна ржи и тритикале без обработки приводит к снижению среднесуточных приростов.