

В.А. Ситников, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор
О.Ю. Юнусова, кандидат биологических наук, доцент
А.И. Панышев, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
А.Н. Попов, ассистент
ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ, г. Пермь, Россия

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ РЖИ В КОРМЛЕНИИ КОРОВ

Аннотация. Приведены результаты подготовки зерна озимой ржи к скармливанию методом гидробаротермической обработки. Установлено, что в результате воздействия высокой температуры и давления в водной среде в зерне ржи по аналогии с экструзией происходит гидролиз крахмала до глюкозы с увеличением её содержания в гидролизате в расчете на абсолютно сухое вещество почти в 2 раза. Выявлено в опыте на лактирующих коровах, скармливание зерна ржи гидробаротермической обработки привело к повышению надоев и качества молока по сравнению с животными, которым концентратная часть рациона скармливалась в виде дерти из зерносмеси подготовленной к скармливанию дроблением на ДКУ. Анализом биохимического состава крови животных не установлено её ухудшения от скармливания гидролизата ржи. Замена дерти из зерносмеси в рационах коров на гидролизат зерна озимой ржи привела к снижению себестоимости 1 ц молока за 7 месяцев наблюдения на 28,03 руб., кроме того за счет повышения качества молока цена реализации 1 ц была выше на 20 руб.

Ключевые слова: рожь, сахар, рацион, коровы, молоко, кровь, эффективность.

Для балансирования рационов для всех животных используются концентрированные корма в виде зерен злаковых и бобовых культур. Но целое зерно плохо переваривается, поэтому его предварительно подвергают измельчению. Данный способ просто изменяет физическую форму зерна, облегчает разжевывание, увеличивается площадь соприкосновения с пищеварительными соками желудочно-кишечного тракта, повышается переваримость концентрированных кормов.

Наукой и практикой испытаны доказаны такие способы подготовки зерна к скармливанию как варка, экструзия, микронизация, экструдирование, экспандирование, ферментативная и баротермическая обработки [1, 4, 5, 6].

Варка концентратов способствует разрушению содержащихся в них ингибиторов питательных веществ, препятствующих действию ферментов, повышает переваримость протеина, происходит обеззараживание корма, биохимический состав при этом остается неизменным. При варке увеличивается объем, за счет увлажнения корма, что увеличивает затраты на его раздачу животным [6]. Данный способ из-за трудоемкости и последующего удорожания на энергоносители не получил в дальнейшем широкого применения.

В ООО «Русь», Пермского района, Пермского края был проведен опыт по скармливанию измельченных концентратов обработанных гидробаротермическим методом; получался продукт с высоким содержанием сахара более 100 г в кг абсолютно сухого вещества, но с влажностью 80 %, что затрудняло его раздачу животным [4, 7, 9].

В 2013 году на базе ООО «СПК «Труд», Лысьвенского района была изменена технология гидробаротермической обработки, суть изменения заключалась в том, что зерновой корм не подвергался измельчению. Скармливание гидролизованного зерна коровам показало, что несмотря на дополнительные затраты энергии на нагрев, произошло снижение затрат на дробление и измельчение зерна, при этом гидролизат из зерносмеси был получен с содержанием сухого вещества 60 % [7].

В каждом сельскохозяйственном предприятии выращивается озимая рожь, зерно которой используется в продовольственных целях; на кормовые цели озимая рожь в виде зерна не используется из-за антипитательных свойств и особой структуры крахмальных зерен, образующих в желудочно-кишечном тракте вязкие липнущие растворы [8, 12].

Для устранения негативных антипитательных свойств зерна озимой ржи рекомендуется экструзионная переработка [6, 8, 11].

Но в силу значительных технических и энергетических затрат, данная технология в хозяйствах Пермского края не прижилась.

Сравнивая параметры экструзионной и гидробаротермической обработок, возникла потребность улучшить питательные свойства зерна озимой ржи гидробаротермической обработкой.

Вышесказанное было положено в основу исследований по переработке зерна озимой ржи гидробаротермическим способом на базе СХПК «Россия» Кудымкарского района.

Цель и задачи исследований. Выявить эффективность использования зерна озимой ржи гидробаротермической подготовки в кормлении коров в Пермском крае. В задачи исследований входило: анализ биохимического состава зерна озимой ржи до и после гидробаротермической обработки; учет молочной продуктивности и качества молока; проведение биохимического анализа состава крови; расчет экономической эффективности использования гидролизного зерна озимой ржи.

Методика исследований. Методикой исследований предусматривалось: проведение опыта на дойных коровах по схеме (таблица 1), а также выполнение анализов по стандартным методикам в лаборатории ГБУВК «Пермский ветеринарный диагностический центр» [2,3].

Таблица 1

Схема опыта

Ферма	Гол	Живая масса, кг	Среднегодовой надой за 3 года (предыдущих), кг	Условия кормления
Чалино	187	600	5598	О.Р. + гидролизат ржи
Степаново	168	600	6292	О.Р. + дерть зерносмеси

Примечание: О.Р. – основной рацион, состоящий из сена, силоса.

Результаты исследований. В таблице 2 представлены результаты биохимического анализа концентрированных кормов используемых в СХПК «Россия». В связи с тем, что в процессе гидролиза используется вода, то конечные продукты содержали разные количества воды, поэтому все показатели приведены в расчете на их содержание в абсолютно сухом веществе.

Таблица 2

Биохимический состав и питательность концентрированных кормов

Вид культуры	Об. эн., МДж	Сырой протеин, %	Сырой жир, %	Сырая клетчатка, %	Крахмал, г	Сахар, г	Са, г	Р, г
Зерно ржи	12,54	10,29	1,55	1,33	43,7-80	43,7-80	0,85	3,71
Гидролизат ржи	12,30	9,90	1,43	1,32	90,7-152	90,7-152	0,99	3,80
Дерть зерносмеси	12,82	10,41	2,48	3,59	64,0	64,0	2,44	3,53

Как следует из данной таблицы, в зерне озимой ржи после гидробаротермической обработки произошли изменения биохимического состава,

выразившиеся в увеличении содержания сахара от 90,7 до 152 г при снижении крахмала.

Изменения углеводного состава крахмала и сахара в широком диапазоне связаны с местом выращивания данной культуры и соблюдением технологии гидролиза. Установлено, при превышении времени давления и силы давления на зерно, образующаяся из крахмала глюкоза может превращаться в альдегид, который при выгрузке или сдвиге давления улетучивается в атмосферу, что может привести к снижению качества гидролизата и неполучению ожидаемого результата. При понижении давления и времени воздействия на зерно не происходит полноценная реакция гидролиза. Таким образом, персонал обслуживающий установку должен четко руководствоваться параметрами технологии гидролиза.

Повышенное содержание сахара в гидролизатах вызвано гидролизом крахмала до моносахаров через стадии декстринизации в водной среде под воздействием высокой температуры и давления.

При длительном воздействии высокой температуры и давления на зерно происходит не только гидролиз крахмала, но и произошло разрушение свободных аминокислот, что привело к снижению протеина (на 0,39 %). В результате гидробаротермической обработки в гидролизатах произошло снижение содержания жира на 0,12 %, клетчатки – на 0,1 %, что привело к понижению концентрации обменной энергии в 1 кг сухого вещества на 0,24 МДж.

Как положительный факт, в гидролизатах зерна озимой ржи увеличилась минеральная составляющая в связи с жесткостью воды используемой для гидролиза [4].

Дерть зерносмеси состояла из ячменя, пшеницы и овса с преобладанием ячменя.

Рацион кормления коров был рассчитан на получение 18 кг суточного надоя и состоял из 6 кг бобово-злакового сена, 25 клеверного силоса, БВМК 0,5 кг, монокальций-фосфата 0,03 кг и дерти из зерносмеси 5 кг на контрольной ферме (Степаново). На ферме Чалино основной рацион был такой же, но вместо дерти коровам скармливали гидролизат зерна ржи через миксерную раздачу из расчета 7,5 кг, что было идентично по сухому веществу дерти.

Животных к потреблению гидролизата зерна озимой ржи приучали постепенно по - недельно в течение месяца, начиная с кг и постепенного увеличения, соответственно уменьшения дачи дерти.

Энергетическая питательность рационов коров обеих ферм была равна 16,9 ЭЖЕ, протеина содержалось 1552 г, но в рационах коров Степаново сахара было 931 г, а на ферме Чалино 1154 г, или на 213 г больше в связи с большим содержанием его в гидролизате.

Учетом молочной продуктивности за семь месяцев наблюдения получены более высокие показатели молочной продуктивности по ферме Чалино, они приведены в расчете экономической эффективности (таблица 3).

По ферме Чалино, где коровам скармливался гидролизат зерна озимой ржи получена прибыль от реализации каждого центнера молока за превышение в нем массовой доли белка в размере 20,0 руб.

За период февраль-август за счет использования в кормлении зерна озимой ржи гидробаротермической обработки вместо измельченной зерносмеси по ферме Чалино получено уменьшение затрат кормов на 1 ц молока базисной жирности на 28,03 руб.

Таблица 3

Экономическая эффективность использования зерна ржи гидробаротермической обработки (в среднем на гол)

Показатель	Ферма		Разница в пользу Чалино
	Степаново	Чалино	
Поголовье, гол	168	187	
Надой на корову за 7 мес., кг	3291	3299	+8
Массовая доля жира, %	3,47	3,48	+0,01
Надой в пересчете на молоко (3,4%), кг	3359	3376	+17
Массовая доля белка, %	2,9	3,0	
Цена реализации 1 ц молока	1700	1720	+20
Выручка от реализации молока, руб.	57103	58067	+964
Стоимость 1 кг концентратов, руб.	5,8	3,19	2,61
Стоимость потребленного рациона, руб.	10936,36	10038,14	-898
Корма в себестоимости 1 ц молока, руб.	332,31	304,28	-28,03

Выводы. В результате гидробаротермической обработки зерна озимой ржи в нем за счет гидролиза сложных углеводов увеличилось содержание моносахаров почти в 2 раза, произошла стерилизация от всей патогенной и условно патогенной

микробиоты, плесеней, это позволило в эксперименте улучшить физиологическое состояние животных, выразившееся в улучшении показателей биохимического состава крови.

Включение в состав рациона дойных коров гидролизованного зерна озимой ржи позволило не только удержать суточный надой на одном уровне по сравнению с животными, которым скармливались концентраты, приготовленные традиционным способом, но и повысить его за 7 месяцев на 250 кг.

Применение зерна озимой ржи гидробаротермической обработки в рационах коров способствовало повышению качества получаемого от них молока, а именно, более высокое содержание массовой доли жира в молоке – 3,48 %, белка – 3,0 % при плотности – 1,028.

Скармливание гидролизата ржи на Чалинской МТФ привело к улучшению 5 показателей крови за 5 месяцев, кроме того такой показатель как глюкоза, в крови коров Чалинской МТФ стал выше по сравнению с коровами Степановской МТФ на 0,47 ммоль, выше было и содержание фермента АЛАТ.

Предложение. С целью повышения качества молока и снижения его себестоимости рекомендуем использовать зерно озимой ржи гидробаротермической обработки с заменой концентратной части рациона на 100 %, соблюдая при этом четко параметры технологии гидролиза зерна.

Литература

1. Волынкина М. Эффективность использования ферментных препаратов в рационах молочных коров //Главный зоотехник, 2011. №9. С.30-33.
2. Зоотехнический анализ кормов /Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халенева и др.М.: Агропромиздат, 1989. 239с.
3. Лебедев П.Т., Усович А.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. М.: Россельхозиздат.1976. 389с.
4. Паньшев А.И., Ситников В.А., Николаев С.Ю. Влияние гидробаротермической обработки на углеводный состав концентратов //Аграрный вестник Урала, 2012. №9. С.29-31.
5. Погосян Д.Г., Харитонов Е.Л., Рамазанов И.Г. Влияние барогидротермической обработки зерна на качество протеина в рационах для жвачных животных // Кормопроизводство. 2008.№12.С.23-25.
6. Рекомендации по производству и скармливанию экструдированного зерна озимой ржи /под редакцией /В.А. Ситников и др., Пермь, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. 29 с.
7. Гидробаротермический способ подготовки концентратов к скармливанию:Научно-практическиерекомендации /В.А. Ситников [и др.]; М-во с.-х. и продовольств. Пермского края, ФГБОУ ВО Пермская ГСХА. Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2017. 43 с.
8. Силин М.А. Ценный кормовой продукт из зерна ржи //Кормопроизводство, 2012. №3. С.44.

9. Ситников В.А., Попов А.Н., Морозков Н.А., Николаев С.Ю. Изменения состава зерна озимой ржи в результате влаготепловых обработок //Пермский аграрный вестник. ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, Пермь, 2013. №2. С.43-45.
10. Ситников В.А., Панышев А.И. Влияние гидробаротермического воздействия на состав концентрированных кормов //Вестник Курганской ГСХА. 2013. № 2. С.26-27.
11. Сысуев В.А. Озимая рожь, возделывание, использование на пищевые, кормовые и технические цели. Проблемы и решения /В.А. Сысуев, Л.И. Кедрова, Н.К. Лаптева и др., М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. 172 с.
12. Хохрин С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник. М.: «КолосС», 2004. 692 с.