

Снижение стоимости ΔC ремонта дизеля Д-240 за счет расширения номенклатуры неисправностей распознаваемых компрессионно-вакуумным методом составит:

$$\Delta C = 1096393 - 577271 = 519122 \text{ руб.}$$

Таким образом, методика расчёта, представленная на примере двигателя Д-240 может быть использована для широкой номенклатуры ДВС после подстановки соответствующих коэффициентов отказов P_i и стоимостей устранения неисправностей C_i .

Библиографический список

1. Чечет, В. А. Основные положения системной диагностики машин [Текст] / В. А. Чечет, А. Г. Левшин, А. Н. Скороходов, В. В. Егоров // Вестник ФГБОУ ВО «Московский государственный аграрный университет им. В.П. Горячкина», вып. 88, 2018. - 51-55 с.
2. Пат. №2184360 RU, МКИ5 G01M 15/00 Способ диагностирования цилиндропоршневой группы двигателя внутреннего сгорания [Текст] / Чечет В. А., Иванов Н. Т., Чечет Ю. В. – №2001120872/06 : заявл. 26.07.2001, Бюл. №23. – 3 с.
3. МКИ5 G01M 15/00 Метод диагностики цилиндропоршневой группы ДВС. № 200120872/06: Заяв. 26 июля 2001 г. Бюл. № 23, 3 с.
4. Чечет, В. А. Почему вышла из строя ЦПГ? [Текст] // Сельская механика.1.С., 2007. - 30-31 с.

УДК 636.085.7 + 636.086.1 + 636.086.8 + 338.432

ТЕХНОЛОГИЯ СОХРАНЕНИЯ СЫРОГО ПЛЮЩЕНОГО ФУРАЖНОГО ЗЕРНА В АНАЭРОБНЫХ УСЛОВИЯХ

Емельянова Елена Владимировна, аспирант кафедры «Технический сервис» ГБОУ ВО Нижегородский ГИЭУ, len.ryabukhina@yandex.ru

Аннотация: Выполнены исследования по изучению консервирующих свойств химических и биологических консервантов при разной плотности укладки на хранение сырого фуражного зерна. Лучший результат получен от использования порошкообразной серы. Рассчитана энергетическая эффективность применения порошкообразной серы для консервирования сырого плющеного зерна ячменя в производственных условиях.

Ключевые слова: сырое фуражное зерно, консервирование, плотность укладки, консерванты и добавки.

Высокая продуктивность сельскохозяйственных животных неразрывно связана с повышенной концентрацией обменной энергии в рационах кормления и их сбалансированностью по другим элементам питания. Наивысшей концентрацией энергии в сухом веществе отличаются концентрированные корма, основной и неотъемлемой частью которых является фуражное зерно, которое в условиях России чаще всего относится к кормам собственного производства. Чем выше удельная величина таких кормов в рационах, тем, при прочих равных условиях, выше продуктивность животных.

Принимая во внимание основополагающую роль концентрированных кормов в ведении высокопродуктивного животноводства, заготовке этого вида фуража должен быть придан специализированный характер. При этом на передний план в современных условиях сельскохозяйственного производства выходит проблема наиболее полного сохранения качества зернофуражных кормов собственного приготовления от заготовки до скармливания.

Технология анаэробного хранения сырого фуражного зерна приобретает всё большую популярность в реальном производстве России. Для улучшения результатов консервирования и снижения потерь питательной ценности сырого фуражного зерна при хранении используют химические и биологические препараты. Однако результаты консервирования этими препаратами могут быть совершенно разными при использовании одних и тех же технологических приёмов. В связи с этим целью наших исследований являлось испытание биологических и химических препаратов для консервирования сырого плющеного фуражного зерна при закладке на хранение с разной степенью уплотнения.

В лабораторных условиях изучали влияние химического консерванта «Промир», состоящего из 43-48 % муравьиной кислоты, 18-23 % пропионовой кислоты и 4-8 % формиата аммония, биопрепарата Биосил НН, в состав которого включены молочнокислые бактерии *Lactobacillus casei* и *Lactococcus lactis* и порошкообразной серы, содержание которой в препарате составляет 99,5 %, а кроме того в нём также содержится 0,2% влаги и 0,05% золы (АС. 1099937) на результаты консервирования сырого плющеного зерна ячменя, закладываемого на хранение в герметические ёмкости объёмом 1 дм³ с самоуплотнением, средней и сильной степенью трамбовки. Доза внесения препарата «Промир» составляла 3 л/т, биологического препарата Биосил НН – 1 л/40 т, порошкообразной серы – 1 кг/т зерна. Зерно укладывалось на хранение в трёхкратной повторности без принудительного уплотнения, со средней и сильной степенью уплотнения. Срок хранения – 4 месяца. Обработка результатов исследования проведена методом вариационной статистики на РС Pentium IV с помощью стандартного набора статистических программ.

Из органолептических показателей цвет плющеного зерна повышенной (~25%) влажности после хранения в большинстве случаев был желтовато-серого оттенка, как и у исходного материала. У зерна, хранившегося без добавок и с консервантом «Промир», был хлебный запах; у зерна с Биосил НН и порошкообразной серой запах приобрёл кисловатый оттенок. Зерно не имело плесени и сохранило структуру.

Наиболее объективное представление о качестве консервирования силосованием дают сведения о содержании продуктов брожения в консервируемом корме. При благоприятном течении процесса брожения, при котором наблюдаются минимальные потери питательной ценности исходного материала, основным продуктом является молочная кислота.

Результаты проведённого исследования показали, что при спонтанном брожении содержание молочной кислоты увеличивалось при повышении степени уплотнения, что может быть обусловлено происходящим при этом улучшением анаэробных условий. При использовании химических препаратов эта зависимость снижалась вследствие ингибирования ими порочной микрофлоры. В зерне, обработанном препаратом «Промир», наибольшее количество молочной кислоты получено при его

самоуплотнении, а при обработке порошкообразной серой – при средней степени уплотнения. Указанные варианты имели максимальные значения этого показателя при отмеченной степени уплотнения зерна. Самые низкие и мало зависимые от степени уплотнения значения содержания молочной кислоты определены в зерне, обработанном молочнокислой закваской «Биосил НН», что указывает на отсутствие её влияния на молочнокислое брожение при такой влажности консервируемого материала.

Наибольшими подкисляющими свойствами молочная кислота обладает при обеспечении её доминирования среди кислот брожения. В этой связи важным показателем качества брожения является долевой участие этой кислоты в суммарном объёме образовавшихся органических кислот. Несмотря на большее среди средних значений по вариантам опыта образование молочной кислоты в зерне без добавок в общем количестве кислот брожения она не занимала преобладающего положения. Только при сильном уплотнении она занимала чуть более половины объёма образовавшихся кислот, тогда как в остальных случаях – всего лишь около 40 %. Не выходило за пределы 50 % её доля и в зерне с «Биосилом НН». Химический консервант «Промир» по этому показателю также не оказал существенного влияния на этот показатель в сравнении с контролем. Низкой (менее 50 %) была доля молочной кислоты и в зерне с порошкообразной серой, уложенном на хранение без принудительного уплотнения. Однако при среднем и сильном уплотнении она приближалась к 70 %.

Размер образования молочной кислоты в консервируемом зерне при его хранении оказывал определяющее влияние на размер общего кислотообразования, что убедительно подтвердил корреляционный анализ взаимосвязей показателей качества брожения ($r=0,93$; $P<0,01$). Графическое изображение линейной зависимости общего кислотообразования от содержания молочной кислоты в консервированном зерне, уравнение регрессии, описывающее эту зависимость, и коэффициент аппроксимации, характеризующий её тесноту, представлены на рисунке 1.

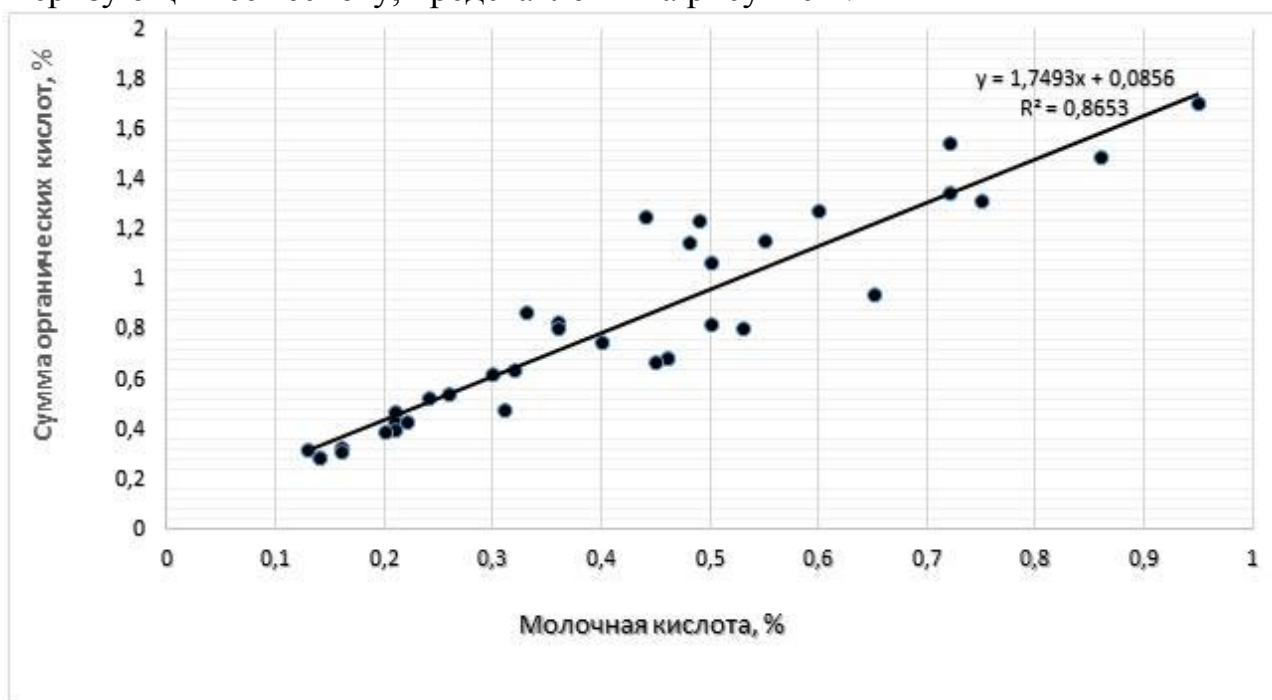


Рис. 1. Взаимосвязь содержания молочной кислоты с общим количеством кислот брожения в консервированном фуражном зерне ячменя повышенной влажности

При средней и сильной степени уплотнения зерна прослеживалась также зависимость степени подкисления от доли молочной кислоты в суммарном количестве кислот брожения (соответственно $r=-0,803$ и $-0,647$; $P<0,01$ и $0,05$). Вполне понятным следствием этого стало лучшее подкисление зерна с порошкообразной серой, особенно при средней плотности его укладки на хранение.

Следует отметить, что остальную часть кислот брожения составляла уксусная кислота, тогда как масляной кислоты ни в одном из варианта хранения зерна обнаружено не было. Значительные объёмы образования уксусной кислоты объясняются вероятным продолжительным созданием анаэробных условий в плющенном зерне при такой влажности. Прослеживается частичное торможение этих процессов химическими консервантами. При этом порошкообразной сера – это действие усиливается при наличии уплотнения зерна, химическим консервантом «Промир» – при его отсутствии. В последнем случае снижение доли молочной кислоты в общем объёме органических кислот может быть связано с увеличением их количества за счёт кислот консерванта.

Следовательно, из всех вариантов опыта наилучшее качество брожения в плющеном зерне ячменя повышенной влажности обеспечивала обработка его порошкообразной серой и укладка на хранение со средней степенью уплотнения.

В АО «Семьянское» Воротынского района Нижегородской области была проведена производственная проверка эффективности использования порошкообразной серы для консервирования сырого плющеного зерна ячменя. Хозяйство специализируется на производстве молочно-зерновой продукции. В выручке от реализации всех товаров и услуг хозяйства продукция отрасли животноводства составляет более 60 %, где основным товарным продуктом является молоко, получаемое от стада из 525 фуражных коров швицкой породы. От каждой фуражной коровы получают около 6000 кг молока в год. Такая продуктивность коров предполагает использование значительного количества концентрированных кормов в кормовом рационе. Основные концентрированные корма в виде фуражное зерно производится самим хозяйством. Прямым комбайнированием зерно убирается при благоприятной погоде при влажности, близкой к стандартной (14 %). В этом случае очистку зернового вороха от сорной примеси и некондиционного зерна и сортировку проводят на сепараторе зерноочистительном БИС-100. После подработки до использования зерно хранится в зерновых складах. При неблагоприятной погоде в период уборки урожая зерно имеет повышенную влажность. В этих условиях после сортировки и очистки до стандартной влажности его доводят досушиванием на зерносушилке Agrex 250 с системой загрузки и выгрузки зерна. Зерно до скармливания хранят в сухом состоянии, а к скармливанию подготавливают дроблением на молотковой дробилке А1-ДМ2Р-55М. Химическое консервирование сырого зерна порошкообразной серой, подготовленного к скармливанию плющением на плющилке Волга 700К в агрегате с колёсным трактором МТЗ-82.1, проводят в процессе его плющения, после чего зерно упаковывают в пластиковый рукав для герметичного хранения.

В условиях нестабильной ценовой политики и курса рубля на мировом рынке экономическая оценка производственной деятельности пригодна лишь для анализа существующего на сегодня положения дел. Ретроспективным методом оценки эффективности производственной деятельности, не зависящим от тех или иных конъюнктурных величин и изменяющимся лишь при смене материальных ресурсов для её реализации, является широко применяемый в современных научных исследованиях

биоэнергетический метод. С его помощью можно получить объективную информацию об эффективности технологий производства кормов в многовариантных разработках. При его использовании всё многообразие живого и овеществлённого труда выражается в единицах энергии: джоулях (Дж), килоджоулях (КДж = 10^3 Дж), мегаджоулях (МДж = 10^6 Дж), гигаджоулях (ГДж = 10^9 Дж) и т.д.

Для расчёта энергетической эффективности в звене заготовки, хранения и подготовки к использованию фуражного зерна была проведена оценка совокупных затрат энергии, которая включала затраты на уборку, обработку зернового вороха перед консервированием, технологический процесс консервирования, способ и режим хранения и подготовки к скармливанию с учётом всех израсходованных материальных, энергетических и трудовых ресурсов на основе технологических карт.

Энергетические параметров технологий хранения и подготовки фуражного зерна к скармливанию, рассчитанные по методике ВНИИ кормов, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Энергетические параметры технологий

| Показатели | | Ед. измерения | Способ подготовки | | |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------|-------------------|-------------|-----------------|
| | | | сушка | | консервирование |
| | | | естествен. | искусствен. | сега |
| | | | дробление | | плющение |
| Содержание в зерне: | - сухого вещества | г/кг | 872,0 | | 680,4 |
| | - обменной энергии | МДж/кг СВ | 12,94 | | 13,27 |
| | - сырого протеина | г/кг СВ | 91,7 | | 112,6 |
| Получено: | - зерна | т | 71,4 | | 87 |
| | - сухого вещества | т | 56,4 | | 59,1 |
| | - обменной энергии | ГДж | 729,8 | | 784,3 |
| | - сырого протеина | т | 5,17 | | 6,65 |
| Затраты энергии на консервирование: | живого труда | ГДж | 2,41 | 2,95 | 1,35 |
| | прямые | | 18,09 | 22,89 | 14,10 |
| | овеществлённые | | 12,15 | 16,96 | 16,05 |
| | полные | | 32,64 | 42,80 | 31,50 |
| Энергоёмкость машин | | ГДж | 12,15 | 16,96 | 16,05 |
| Удельные затраты энергии на: | - 1 т корма | МДж | 457,22 | 599,57 | 420,06 |
| | - 1 т сухого вещества | | 578,82 | 759,04 | 533,08 |
| | - 1 т сырого протеина | | 6313 | 8278 | 4737 |
| Энергетический коэффициент | | | 0,045 | 0,059 | 0,040 |

В результате проведённых расчётов было установлено, что плющение и хранение в пластиковых рукавах зерна повышенной влажности оказалось наименее энергозатратной технологией хранения и подготовки к скармливанию и сопоставимой с традиционной технологией обмолота зерна стандартной влажности, подготовкой к хранению, хранением его в складских помещениях и дроблением (разница 3,6 %). В сравнении с зерном, убранном в сухом состоянии, при досушке сырого зерна до стандартной влажности дополнительные затраты энергии на сушку возрастают на 10,16 ГДж/т сухого вещества или на 23,7 %. Консервирование плющеного зерна порошкообразной серой и хранение его в анаэробных условиях в пластиковых рукавах по энергетическим затратам экономнее этого варианта на 11,3 ГДж или на 26,4 %.

Таким образом, наилучшее качество консервирования плющеного сырого зерна ячменя при средней плотности укладки на хранение обеспечивала порошкообразная сера. По энергетическим затратам этот способ консервирования и подготовки к

скармливанию фуражного зерна сопоставим с зерном стандартной влажности и менее энергозатратен, чем доведение сырого зерна до стандартной влажности искусственной сушкой.

Библиографический список

1. Для заготовки влажного плющеного зерна злаковых и зернобобовых культур, кукурузы и корнажа [Электронный ресурс]: http://lallemand.su/index.php?Itemid=25&id=16&option=com_content&task=view (дата обращения: 06.01.2014)

2. Нефёдов, Г. Г. Плющенное зерно – дешево и качественно [Электронный ресурс]: <http://www.dairynews.ru/dairyfarm/plyushchenoe-zerno-dyeshevo-i-kachestvenno.html> (дата обращения: 05.01.2014)

3. Приготовление силоса и сенажа с применением отечественных биологических препаратов [Текст]. - М.: ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 2016. - 212 с.

УДК 62-714.73

ОЦЕНКА ТЕПЛОРАСSEИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ РАДИАТОРОВ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Парлюк Екатерина Петровна, к.э.н., доцент кафедры тракторов и автомобилей, ФБГОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, kparlyuk@rgau-msha.ru

Куриленко Алексей Викторович, заведующий учебной лабораторией кафедры тракторов и автомобилей, ФБГОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, silensedoma@gmail.com

Аннотация: *Современные методы проектирования любой системы основаны на подробных знаниях о процессах, протекающих в рассматриваемых системах. Такими знаниями служат математическая модель и описание системы. Моделирование системы особенно важно – это быстрее и дешевле, чем проводить физический эксперимент. Полученные результаты в ходе математического моделирования могут быть использованы для оптимизации системы, определение режимов в эксплуатации, причин возможных отказов.*

Ключевые слова: *двигатель внутреннего сгорания, теплообменники, математические модели.*

Для эффективной работы двигателя внутреннего сгорания (ДВС) необходимо обеспечить стабильное поддержание его теплового состояния, что позволяет экономить топливо, предотвращает падение мощности и уменьшает изнашивание деталей цилиндропоршневой группы. Иначе говоря, стабилизация температуры ДВС улучшает эффективные показатели и повышает безотказность и долговечность двигателей. Стабилизация температуры ДВС реализуется системой охлаждения. Необходимым элементом системы охлаждения является вентилятор радиатора [1-4].

Для оценки теплорассеивающей способности радиаторов блочно-модульной системы охлаждения двигателя автотранспортной техники выбран показатель отношения