

элементах минерального питания, что способствует прибавке урожая и позволяет сократить расход удобрений примерно в 2 раза.

Так как свойства применяемых удобрений влияют на качество полива и подкормки сельскохозяйственных культур в расчетах систем капельного орошения необходимо учитывать коэффициент, показывающий изменение плотности удобрения в зависимости от температуры окружающей среды.

Литература

1 Парфенович М.И. Капельный полив – инновационный способ выращивания овощей и плодов / М.И. Парфенович // Белорусское сельское хозяйство. № 6, июнь 2009. – с. 37-37

2 Овчинников, А.С. Особенности капельного орошения огурца в открытом грунте/ А.С. Овчинников, М.А. Шуваева. // Мелиорация сельскохозяйственных земель в 21 веке: проблемы и перспективы. Доклады международной научно-практической конференции. Минск., 2007. – с. 265-267

3 Лапа, В.В. Минеральные удобрения и пути повышения их эффективности./ В.В. Лапа, В.Н. Басак. – Мн., 2002. – 184 с.

4 Григоров, М.С., Сравнительные достоинства различных способов полива/ М.С. Григоров В.А. Федосеева. // Мелиорация сельскохозяйственных земель в 21 веке: проблемы и перспективы. Доклады международной научно-практической конференции. Минск., 2007. – с. 109-112.

УДК 631.363

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ПЛЮЩЕНИЯ ВЛАЖНОГО ФУРАЖНОГО ЗЕРНА

Доморад В.С., студент, Воробьев Н.А., канд. техн. наук
УО «Белорусский Государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время в кормопроизводстве остается актуальной проблема переработки и хранения влажного зерна. В мировой практике распространены разные способы сохранения влажного зерна: охлаждение, закладка влажного зерна в геометрические ёмкости, химическое консервирование. Последний способ считают наиболее экономичным. В последнее время всё больше находит распространение плющение влажного зерна с последующим внесением в него консерванта и закладкой его в хранилище с последующей герметизацией. Исследованию процесса плющения зерна уделяется особое внимание, так как плющение зерна – это приём позволяющий сохранить полезные свойства исходного продукта при улучшении его переваримости животными. Технология плющения позволяет начать уборку зерна на стадии восковой спелости при влажности 35-40% в зависимости от технических возможностей уборочных комбайнов. В этот период зерно содержит максимальное количество питательных веществ, поэтому сбор питательных веществ с 1 га площади увеличивается на 10%. При сушке зерна с влагой теряется часть питательных веществ, и чем она интенсивнее, тем меньше его питательная ценность. Уборка урожая начинается на 2...3 недели раньше обычных сроков, что важно для регионов с неустойчивым климатом. Ранняя уборка зерновых: дает возможность выращивания более поздних и урожайных сортов; позволяет успешно расти подпокровным травам, а также получить дополнительный урожай пожнивных культур; высевать последующие культуры в лучшие агротехнические сроки; исключаются полевые потери от осыпания зерна и от повреждения птицами. Погодные условия не оказывают решающего значения при комбайнировании. Зерно, предназначенное для плющения, не требует предварительной очистки после комбайна. Отпадает необходимость дробить зерно после сушки, т.е. исключается одна из стадий приготовления корма. Неравномерное созревание зерна не затрудняет его обработку, используются и зеленые, и мелкие, и поврежденные зерна, допускается наличие и зерен сорной травы. Не требуется сушка зерна на фуражные цели, что значительно экономит расход энергоресурсов (дизтоплива, электроэнергии) [1].

Переваримость питательных веществ плющеного зерна восковой спелости выше, чем у зерна полной спелости. Плющенное зерно полнее усваивается животными. Использование

консервированного плющеного зерна позволяет увеличить приросты и надои, улучшить вкусовые качества молока, повысить жирность и содержание белка в молоке. До настоящего времени для плющения зерна в хозяйствах республики в основном применялись дорогостоящие импортные плющилки: «Murska» (Финляндия), «RENN» (Канада) и другое аналогичное оборудование, сертифицированное в Республике Беларусь. Они используются для плющения как сухого, так и свежемолочного зерна овьшенной влажностью до 35-40%. Производительность плющилок - от 5 до 40 т/час. Плющилки работают как от вала отбора мощности (ВОМ) трактора, так и от электродвигателя. Они оснащены насосами-дозаторами консерванта. При плющении зерна одновременно через дозатор вносится консервант. Консервированная масса транспортером подается непосредственно в места хранения с равномерным распределением по поверхности [2]. Плющилка должна быть отрегулирована таким образом, чтобы каждое зернышко было расплющено. Наличие неплющеного зерна недопустимо. Толщина плющеного зерна должна быть в пределах 0,6-2,0 мм в зависимости от вида животных, которым будет скармливаться, в частности: для КРС - 1,0-1,8 мм, свиней - 0,6-1,1, птицы - 1,5-2,0 мм. Для плющения пригодны все виды злаковых и бобовых (овес, ячмень, пшеница, тритикале, рожь, горох, кукуруза), а также их смеси при влажности зерна от 25 до 40%. Если влажность зерна недостаточна (менее 30%), в массу надо добавлять воду. При достаточной влажности корма будет достигнуто наилучшее уплотнение массы в хранилище, что в свою очередь, предупредит попадание внутрь ее кислорода и предотвратит плесневение корма. При влажности зерна выше 40% возникают большие потери при комбайнировании, при плющении получается «каша». Если зерно на корню достигает влажности 20%, его заготавливают традиционным методом, т.е. сушат и используют для плющения в сухом виде [3]. Промышленность Республики Беларусь не выпускала плющилок для влажного зерна, а отсутствие достоверных зависимостей для их технологического и конструкторского расчёта, сдерживало разработку отечественных машин для ресурсосберегающей технологии заготовки фуражного зерна методом плющения и консервирования. С целью обосновать основные параметры рабочих органов и режимы работы плющилки в Белорусском Государственном аграрном техническом университете и Научно-практическом центре НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства были проведены совместные теоретические и экспериментальные исследования, в совокупности позволившие разработать и внедрить в производство отечественную малозероёмкую плющилку влажного зерна ПВЗ-10. Плющилка ПВЗ-10 сконструирована по похожей конструктивной схеме, что и плющилка Murska 700 S2. Плющилка ПВЗ-10 так же, как и плющилка Murska 700 S2, может комплектоваться как универсальными, так и специальными вальцами, и привод ее может осуществляться как от электродвигателя, так и от ВОМ трактора. По производительности, потребляемой мощности плющилка ПВЗ-10 не уступает зарубежному аналогу. Стоимость отечественной плющилки значительно ниже. Приемочными испытаниями определены фактические значения показателей плющилки влажного зерна ПВЗ-10, предусмотренных программой испытаний, и установлено, что испытанный образец плющилки соответствует требованиям ТЗ по функциональным показателям, установленной мощности, удельному расходу электроэнергии, показателям надежности, показателям безопасности. По техническому уровню плющилка ПВЗ-10 практически не уступает мировым аналогам. Испытания плющилки влажного зерна ПВЗ-10 проводились на плющении зерна колосовых культур и кукурузы. Загрузка плющилки осуществлялась шнековым транспортером. Испытания проводились в хозяйствах Республики Беларусь (СПК «Беличи» Слуцкого района Минской области, СПК «Маяк Коммуны» Оршанского района Витебской области, КСУП «Краснослободское» Октябрьского района Гомельской области; РСУП совхоз «Беняковский» Воронянского района Гродненской области и в СПК «Беличи» Слуцкого района Минской области). Испытания плющилки с универсальными вальцами проводили на зерне тритикале влажностью 18,9 %, объёмной массой 595 г/л, при зазоре 1,0 мм. По результатам толщина плющеного зерна составила 1,19 мм (по ТЗ 1,1-1,8мм), при производительности плющилки 7,8 т/ч, что соответствует требованиям ТЗ, не менее 7,0 т/ч и потребляемой мощности 20 кВт. При этом удельный расход электроэнергии составил 2,56 кВт·ч/т, что соответствует требованиям ТЗ, не более 3,75 кВт·ч/т. Испытания плющилки со специальными вальцами при плющении зерна ячменя

влажностью 19,6 %, объёмной массой 605 г/л, при зоре между вальцами 1,0 мм, показали что, испытываемая машина обеспечивает производительность 10,0 т/ч, что соответствует требованиям ТЗ, при потребляемой мощности 20,0 кВт. Толщина плóщеного зерна при этом составила 1,14 мм, удельные затраты электроэнергии – 2,0 кВт·ч/т. При плóщении зерна кукурузы влажностью 37,3 %, объёмной массой 482 г/л плóщилкой с универсальными вальцами при зоре между вальцами 1,0 мм, толщина плóщеного зерна равнялась 1,5 мм (по ТЗ не более 2,5 мм), производительность составила 11,1 т/ч (по ТЗ не менее 10,0 т/ч) при потребляемой мощности 17 кВт. При этом удельный расход электроэнергии равен 1,53 кВт·ч/т. При плóщении зерна кукурузы влажностью 37,3 %, объёмной массой 483 г/л, при зоре между вальцами 1,5 мм, плóщилка со специальными вальцами показала практически вдвое большую производительность, равную 20,0 т/ч, по сравнению с плóщилкой с универсальными вальцами. При этом толщина плóщеного зерна равна 1,6 мм, потребляемая мощность – 19,0 кВт, удельные затраты электроэнергии – 0,95 кВт·ч/т.

Результаты испытаний плóщилки влажного зерна ПВЗ-10 показали, что она обеспечивает качественное плóщение зерна, при обеспечении высокой производительности, по сравнению с зарубежными аналогами со схожей технической характеристикой. Для наиболее полного использования потенциала машины необходимо использовать специальные вальцы для плóщения зерна колосовых и кукурузы. Использование специальных вальцов позволяет добиться более высокой производительности, равной 10 т/ч и 20 т/ч соответственно при плóщении зерновых и кукурузы, по сравнению с универсальными вальцами, для которых производительность составила 7,8 т/ч и 11,1 т/ч соответственно для зерновых и кукурузы. При этом энергоёмкость равнялась соответственно 2, 0,95, 2,56 и 1,53 кВт·ч/т. По результатам испытаний плóщилка влажного зерна ПВЗ-10 рекомендована Белорусской МИС к постановке на производство. В настоящее время объём выпуска плóщилок ПВЗ-10 предприятиями Республики Беларусь превысил 600 единиц [4].

Литература

1. Нагорский, И.С. Энергосберегающий способ заготовки фуражного зерна / И.С. Нагорский, А.Д. Селезнев, Н.А. Воробьёв // Агропанорама. – 2006. – №1. – С. 4–6.
2. Шило, И.Н. Современные технические средства для плóщения зерна / И.Н. Шило, Н.А. Воробьёв // Агропанорама. – 2007. – №4. – С. 4–7.
3. Отраслевой регламент. Заготовка плóщеного зерна повышенной влажности. Типовые технологические процессы: ББК 42.2–2004. – Введ. 20.08.04. – Минск: Институт аграрной экономики НАН Беларуси, 2007. – 16 с.
4. Савиных, В.Н. Результаты испытаний плóщилки влажного зерна ПВЗ-10 / В.Н. Савиных, Д.И. Романчук, Н.А. Воробьёв // Механизация и электрификация сельского хозяйства: Межведомственный тематический сборник РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства». – 2008. – Вып. 42. – С.210-214.

УДК 631.17:635:21

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БИОТОПЛИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ – НАУЧНЫЙ БАЗИС ЭКОНОМИИ ТЭР

Колос В.А., к.т.н., ГНУ ВИМ Россельхозакадемии, Москва, Российская Федерация,
Ловкис В.Б., к.т.н., БГАТУ, Минск, Республика Беларусь

Производство одного и того же биотоплива может осуществляться по нескольким технологиям с различными финансовыми и энергетическими затратами. Задача состоит в выборе такой технологии и средств ее механизации, которые в условиях данного региона (района) обеспечат максимальный эффект за счет использования собственной биомассы и технологических материалов, а также адаптации имеющегося оборудования и сооружений.

Эффективность биоэнергетических технологий должна оцениваться методами экономического, энергетического, экологического и социального анализа, однако на практике приоритет отдается экономическим оценкам, так как существует мнение, что поэлементное сравнение приведенных затрат (руб./т или долл./т), включающих в себя все производственные ресурсы, достаточно полно характеризует эффективность технологий, и проведение энергетического анализа нецелесообразно.

С этим нельзя согласиться, поскольку стоимостные показатели, в отличие от физических единиц энергии, не являются константами из-за колебания цен на рынке ресурсов, инфляции и финансово-экономических кризисов. Технологии и производственные комплексы, создаваемые с целью получения