

**П.В. Кардашов**, канд. техн. наук, доцент,

**В.С. Корко**, канд. техн. наук, доцент,

**И.Б. Дубодел**, канд. техн. наук, доцент,

*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный  
технический университет», г. Минск*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОНСЕРВАНТОВ ПРИ ЗАГОТОВКЕ КУКУРУЗНОГО СИЛОСА**

**Ключевые слова:** кукурузный силос, консервант, электрическая энергия, мембранный электролиз, анолит, католит, обменная энергия, кормовая единица.

**Key words:** corn silage, preservative, electrical energy, membrane electrolysis, anolyte, catholyte, exchangeable energy, feed unit.

**Аннотация.** Рассмотрены сущность и процессы консервирования кормовых материалов. Приведены результаты исследований консервирования кукурузного силоса с использованием электроактивированных растворов.

**Abstract.** The essence and processes of preservation of fodder materials are considered. The results of studies of corn silage preservation with the use of electroactivated solutions are given.

В соответствии с Государственной программой «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [1], в Республике Беларусь планируется интенсивное развитие кормопроизводства, предусматривающее ряд мероприятий: обеспечение крупного рогатого скота высокоэнергетическими кормами путем производства ежегодно не менее 45 ц. к. ед. на условную голову (из них травяных кормов – не менее 38 ц, включая заготовку кормов на зимостойловый период в объеме не менее 28 ц. к. ед. на условную голову); заготовку в полимерную пленку не менее 9% сенажа ежегодно на уровне общего объема заготовки и др.

Одним из основных и перспективных методов консервирования, помимо заготовки сена и сенажа, считается силосование, при котором важное значение имеет применение химических и биологических консервантов (сочетание бактериальных заквасок и ферментных препаратов).

Силос представляет собой сочный корм из свежескошенной или провяленной зеленой массы, законсервированный в анаэробных условиях и сохраненный в герметичных условиях. Технологические приемы закладки

и хранения силоса направлены на преимущественное развитие молочнокислых бактерий, синтезирующих из водорастворимых сахаров молочную и частично уксусную кислоты, которые снижают величину рН до 4,2–4,3, способствующую стабилизации качественных характеристик силоса.

Известно, что химическое консервирование растений позволяет получить корм высокого качества и сократить потери питательных веществ до 5,8%. Широкое распространение в качестве химических консервантов получили такие органические кислоты и их соли, как муравьиная, пропионовая и бензойная (AIV 2000 ПЛЮС). Однако они токсичны, требуют применения дорогого оборудования и специально оборудованных мест хранения, а также средств индивидуальной защиты. Такие консерванты отличаются дороговизной, поэтому ежегодно снижаются объемы их продаж. Они постепенно вытесняются биологическими и другими консервантами, например, активированными растворами (анолит), которые отличаются низкой себестоимостью и простотой применения [2].

Анолит, получаемый при электролизе раствора поваренной соли, имеет  $\text{pH} = 2,3 \dots 3,5$ , содержит высокоактивный хлор, свободные радикалы, кислород, озон, губительно действует на все виды микроорганизмов. В активированном состоянии кислотные свойства анолита можно эффективно использовать при раскислении, обеззараживании различных сред и продуктов, а также в качестве дешевого и доступного консерванта. Он является экологически чистым продуктом, при хранении через 2...3 недели теряет активные свойства и превращается в обычную воду.

Эффективность использования анолита в качестве консерванта оценивалась методом проведения сравнительных экспериментов по заготовке кукурузного силоса в хозяйственных условиях. В качестве базового варианта принята технология консервирования биологическим консервантом  $\text{AiVi}$ .

Для приготовления консерванта – анолита использовали экспериментальную электрохимическую установку производительностью 60 л/ч. В качестве объекта активирования использовали слабоминерализованный водный раствор поваренной соли. В результате электрохимических превращений в анодных камерах установки образуется смесь оксидантов с параметрами:  $\text{pH} = 3,08$ ; окислительно-восстановительный потенциал 259 мВ; концентрация активного хлора не менее 170 мг/л.

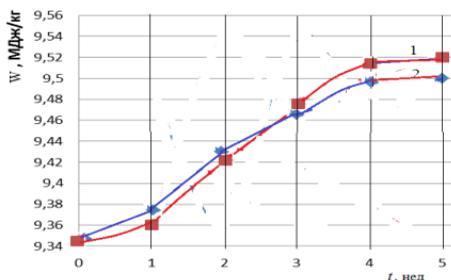
Консервант хранили в емкости из инертного полиэтилена с плотно закрывающейся крышкой, для предотвращения разложения и улетучивания хлора.

При закладке силоса консервант равномерно распределяли в силосуемой массе, уплотняли и герметизировали в соответствии с принятой в хозяйстве ОАО «Лебедево» Молодечненского района технологией.

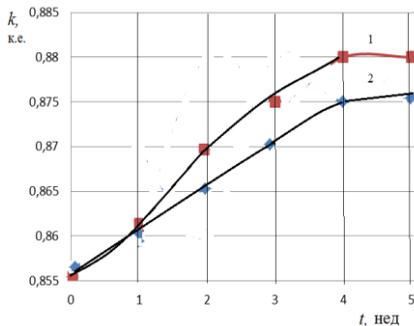
Для подтверждения результатов экспериментальных исследований были заложены две траншеи кукурузного силоса вместимостью по 5,0 т каждая. Одна траншея обработана консервантом– анолитом, вторая – биологическим консервантом AiVi.

Основными критериями оценки эффективности применения консервантов при заготовке корма являются значения величины обменной энергии и кормовых единиц. Результатам испытаний кукурузного силоса, обработанного анолитом и биологическим консервантом AiVi на показатели кормовой ценности (изменения обменной энергии  $W$  и кормовых единиц  $k_c$ ) кукурузной массы от времени силосования приведены на рисунках 1 и 2.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующий вывод: использование анолита при силосовании хоть и не значительно, но способствует увеличению обменной энергии и кормовых единиц кукурузной массы по сравнению с более дорогостоящим биологическим консервантом AiVi.



**Рисунок 1. Кинетика изменения обменной энергии кукурузной массы в процессе силосования: 1– опытный образец; 2 – контроль**



**Рисунок 2. Кинетика изменения кормовых единиц кукурузной массы в процессе силосования: 1– опытный образец; 2 – контроль**

### Список использованной литературы

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 февраля 2021 г. №59 о Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021-2025 годы.
2. Корко В.С., Кардашов П.В. Исследование электротехнологии активации растворов в кормоприготовлении и поении животных. Агронарама, 2019, № 3. – с. 14-17.

УДК 629.36.019

**Г.И. Гедроить**, *канд. техн. наук, доцент,*

**С.В. Занемонский**, *ст. преподаватель,*

**Т.А. Варфоломеева**, *ст. преподаватель, А.А. Блохин*, *студент,*  
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный*  
*технический университет», г. Минск*

### ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ГУСЕНИЧНЫХ ТРАКТОРОВ

**Ключевые слова:** трактор, гусеничный движитель, почва, технология.

**Key words:** tractor, caterpillar propulsion, soil, technology.

**Аннотация.** в статье дана оценка перспектив развития и применения гусеничных тракторов в сельском хозяйстве.

**Abstract.** the article assesses the prospects for the development and use of tracked tractors in agriculture.

Переуплотнение почвы, снижающее урожайность основных полевых культур и затрудняющее обработку, с каждым годом становится все более заметным негативным фактором земледелия. Одним из наиболее эффективных инструментов противодействия этому является использование в технологиях сельскохозяйственного производства современных тракторов с гусеничными движителями [1, 2].

Гусеничные движители в сельском хозяйстве чаще встречаются на энергонасыщенных тракторах (таблица). Основная причина заключается в текущих тенденциях сельского хозяйства: посевные площади расширяются, агрегаты становятся все более широкозахватными, а тракторы – мощными и тяжелыми. Все это влияет на возникновение важного негативного фактора земледелия – переуплотнения почвы. Оно пагубно сказывается на урожайности сельхозкультур и плодородии полей, а также обуславливает