

9. Гавриченко, Н.И. Молодняк крупного рогатого скота: кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней: монография / Н.И. Гавриченко [и др.]. – Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – 2 изд., стер. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 286 с.;

10. Кормление, содержание и внутренние болезни высокопродуктивных коров: учебное пособие для / А.П. Курдеко, [и др.]. – Горки : БГСХА, 2010. – 160 с.;

11. Гавриченко, Н.И. Молодняк крупного рогатого скота: кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней: монография / Н.И. Гавриченко [и др.]. – Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – 2 изд., стер. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 286 с.

**УДК 636.085:52**

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

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

**И.Б. Дубодел**, канд. техн. наук, доцент, **М.В. Кардашов**, исследователь,  
*Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный  
технический университет», г. Минск*

## **ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ КОНСЕРВИРОВАНИЯ КУКУРУЗНОГО СИЛОСА**

**Ключевые слова:** объект активирования, кукурузный силос, консервант, анолит, рН среды, окислительно-восстановительный потенциал, обменная энергия.

**Аннотация:** В статье представлены результаты экспериментальных исследований влияния электроактивированных водных растворов на кукурузный силос в процессе хранения.

**Key words:** object of activation, corn silage, preservative, anolyte, pH of the medium, redox potential, exchange energy.

**Abstract:** The article presents the results of experimental studies of the effect of electroactive aqueous solutions on corn silage during storage.

На современном этапе развития животноводства важно не только заготовить достаточное количество кормов, но и добиваться того, чтобы они обеспечивали полноценное питание и высокую продуктивность животных. Кукуруза является основной культурой, которую используют для заготовки силоса. Доля кукурузного силоса составляет примерно 55 % от общего количества силосуемых культур.

Силосование – один из наиболее распространенных, доступных и надежных способов консервирования, при котором максимально сохраняются корма со свойствами, близкими исходному сырью. Снизить потери и повысить качество кукурузного силоса можно внесением консерванта. Консерванты подавляют развитие гнилостных, масляно-кислых бактерий, жизнедеятельность плесневых и дрожжевых грибков и сдерживают развитие молочно-кислой микрофлоры, сокращают потери протеина и сахара. Длительное скармливание силоса с высоким содержанием масляной кислоты вызывает отравление животных. В условиях Республики Беларусь кукуруза не успевает достичь оптимальных стадий развития, в результате чего ее убирают при повышенной влажности 80–88 %. При силосовании кукурузы из-за высокой влажности наблюдаются потери питательных веществ. С целью сокращения потерь питательных веществ применяют различные консерванты.

Заслуживает особого внимания применение в качестве консерванта электрохимически активированного (ЭХА) раствора – анолита. В отличие от химических консервантов анолит по эффективности действия сопоставим с импортными консервантами, а по стоимости дешевле их. Анолит получают при электрохимической активации водных растворов. Для увеличения электрической проводимости в водный раствор добавляют поваренную соль. Основной стадией электрохимической обработки водно-солевого раствора является электролиз воды. Это окислительно-восстановительный процесс, который протекает при прохождении постоянного электрического тока через раствор. На отрицательно заряженном электроде – *катоде* происходит электрохимическое восстановление частиц, а на положительном заряженном электроде – *аноде* идет электрохимическое окисление частиц. В области катода образуется катодит, в области анода – анолит.

Экспериментальные исследования по консервированию кукурузного силоса проведены в ОАО «Лебедево» Молодечненского района. Задачами экспериментальных исследований являлось определение влияния электрохимически активированных растворов с различным уровнем водородного показателя (рН) и окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) на показатели обменной энергии кукурузного силоса. Были проведены сравнительные исследования по применению двух типов заготовленного силоса: силос заготовленный без консерванта и с консервантом-анолитом. По органолептическим и химическим показателям силос подразделяют на 3 класса качества и внеклассный. Используемый в хозяйстве силос без консервантов признан 2-м классом.

Для приготовления консерванта использовали экспериментальный образец электрохимической установки производительностью 60 л/ч. В качестве объекта активирования использовалась водопроводная

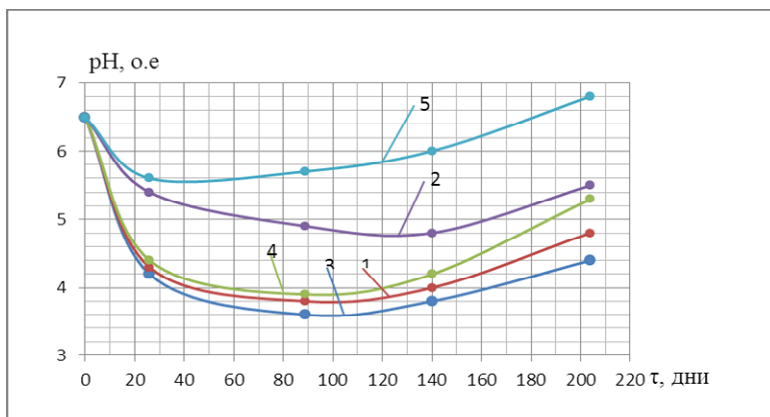
(питьевая) вода. В результате электрохимических превращений в анодных камерах установки образуется смесь оксидантов, являющаяся основой консерванта. Параметры консерванта: pH = 2,46-3,91; ОВП = 201–259 мВ. Концентрация активного хлора не менее 170 мг/л. Срок годности консерванта 1–2 месяца. Консервант хранили в емкости из инертного полиэтилена с плотно закручивающейся крышкой, для предотвращения разложения и улетучивания хлора. Консервант равномерно распределяли в силосуемой массе.

Дозы внесения консерванта приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Дозы внесения консерванта в силосуемую массу**

Культура	Количество консерванта, л/т
Кукуруза	10, 13, 16, 20

Результаты влияния электрохимически активированных растворов с различным уровнем водородного показателя (pH) на кукурузный силос представлены на рисунке 1...4. Кинетика изменения pH кукурузного силоса от дозы внесения и pH растворавремени хранения приведена на рисунке 1, 2. Кинетика изменения обменной энергии кукурузного силоса от pH раствора и нормы внесения на рисунке 3, 4.



*Рисунок 1. Кинетика изменения pH корма при pH раствора 3,08 в зависимости от дозы внесения: 1-10 г/л; 2-13 г/л; 3- 16 г/л; 4-20 г/л; 5-контроль (0) г/л.*

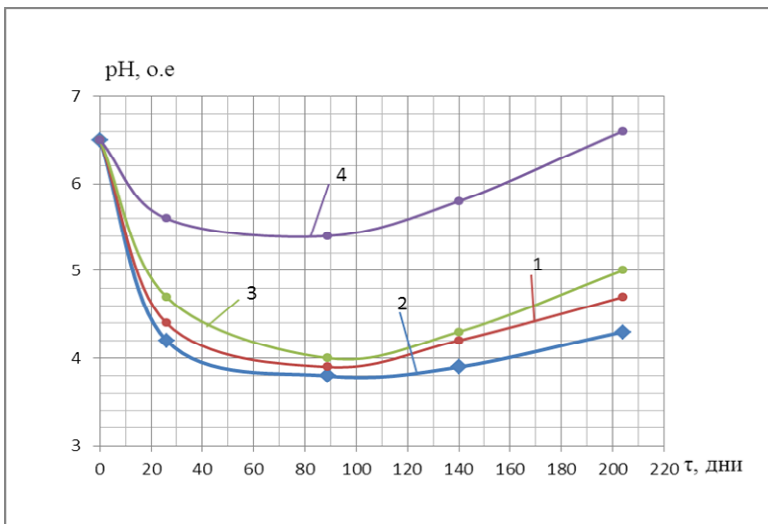


Рисунок 2. Кинетика изменения pH корма при дозе 16л/т в зависимости от pH раствора: 1-2,46; 2-3,08; 3- 3,45; 4-20г/л; 4-контроль (0)г/л.

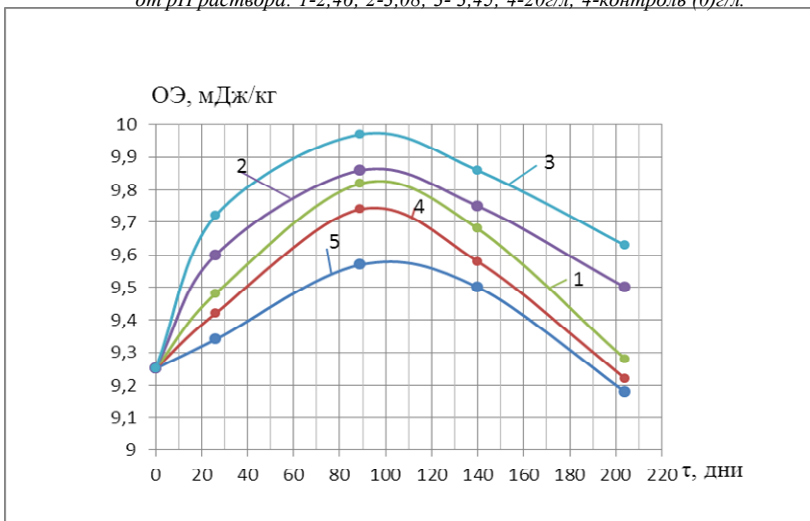


Рисунок 3. Кинетика изменения обменной энергии силоса в процессе хранения в траншее при pH раствора 3,08 в зависимости от нормы внесения:

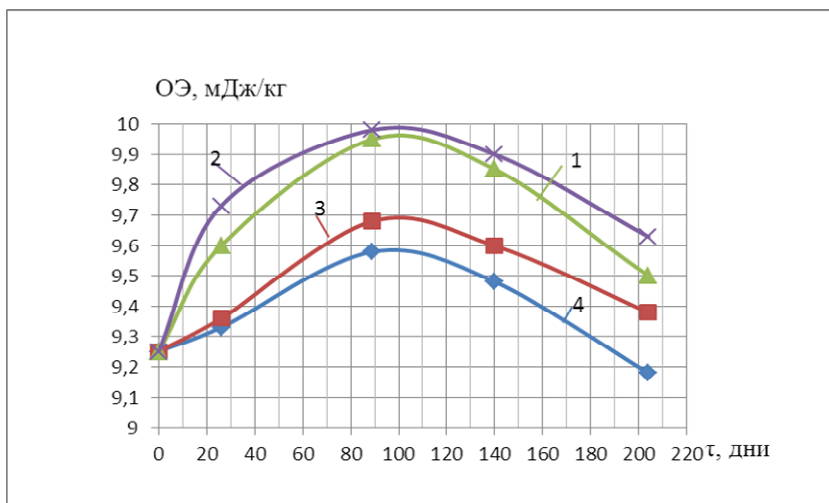


Рисунок 4. Кинетика изменения обменной энергии силоса в процессе хранения в траншее при норме внесения 16л/т в зависимости от pH раствора: 1-pH=2,46; 2-pH=3,08; 3- pH=3,45; 4-контроль (0)г/л.

В результате экспериментальных исследований установлено:

1. Использование анолита при консервировании кукурузы способствует подкислению среды, дезинфицированию массы, подавлению деятельности масляно-кислых, уксусно-кислых и молочно-кислых бактерий и дрожжей.

2. Консервант способствует сохранению протеина, сахара, и в целом кормовых единиц. Так, применение консерванта позволило сократить потери протеина на 4,5–4,7 %, а сахара более чем в 2 раза.

3. Наилучшие результаты по органолептическим свойствам, по обменной энергии получены при pH вносимого раствора 3,08 и норме внесения 16л/т.

4. Технология силосования с использованием в качестве консерванта электрохимически активированного раствора – анолита позволит исключить дорогостоящие и дефицитные консерванты при одновременном повышении качества, сохранности и питательной ценности силоса, исключить загрязнение окружающей среды.