

Список использованных источников

1. Kondrateva N. P. et al. Effect of optical radiation on greater wax moth (*Galleria mellonella* L.) – pest of bee colonies //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2020. – Т. 433. – №. 1. – С. 012036.
2. Кондратьева Н. П. и др. Результаты опытов по применению световых энергосберегающих электротехнологий для отлова насекомых //Вестник НГИЭИ. – 2019. – №. 12 (103).
3. Кондратьева Н.П., Бузмаков Д.В., Ильясов И.Р., Большин Р.Г., Краснолуцкая М.Г Цифровые световые технологии для управления поведением *Galleria mellonella* Сельскохозяйственные машины и технологии. 2021. Т. 15. № 1. С. 78–83.

**Корко В.С., к.т.н., доцент Кардашов П.В., к.т.н., доцент
Дубодел И.Б., к.т.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», Минск, Республика Беларусь**
**ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ СРЕДЫ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ
КАЧЕСТВА КОРМОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ПОД
ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

В электротехнологических методах при реализации производственных процессов используют энергию электромагнитного поля для непосредственного воздействия на обрабатываемый материал (или с преобразованием в ходе процесса в другие виды энергии: тепловую, механическую, химическую, биологическую) с целью получения заданного технологического эффекта. Например, в процессах обработки кормовых материалов технологический эффект может заключаться в повышении переваримости, усвояемости, обменной энергии, вкусовых и санитарных качеств при минимальных затратах.

Перспективными являются технологии обработки влажных или искусственно увлажненных кормов путем пропускания электрического тока или электроактивации сред. С помощью электрического тока можно сочетать термическое (объемный ввод энергии, высокая интенсивность и равномерность нагрева) и физико-химические воздействия (электролиз, насыщение ионами, повышение массопереноса, проницаемости, активности ионов), т.е. интенсифицировать хи-

мические превращения и снизить температуру обработки и расход энергии, прибегнув к нетепловым эффектам.

При этом активация сред и необходимые преобразования веществ могут происходить непосредственно в рабочей электродной камере (прямая электроактивация) и косвенно путем предварительной активации среды и последующего использования полученных продуктов в том или ином технологическом процессе.

В качестве примеров косвенной активации можно привести технологии использования заранее приготовленного анолита для консервирования силоса, обеззараживания или стерилизации инструментов и оборудования, а также применения католита, например, для раскисления кормов или поения животных. К методам прямой электроактивации сред можно отнести технологии электрокоагуляции белков молочной сыворотки, картофельного сока, электротермохимической обработки фуражного зерна [1...3] и т.п.

Применение анолита взамен химических консервантов при консервировании влажного корма способствует подкислению среды, дезинфицированию массы, ингибированию остаточного дыхания клеток, подавлению деятельности масляно-кислых, уксусно-кислых и молочно-кислых бактерий и дрожжей, дает возможность вести закладку корма при неблагоприятных погодных условиях. Католит успешно применялся в опытах для поения молодняка животных (1 раз в неделю вместо водопроводной воды) и раскисления силоса. В результате опытов за 1 месяц приросты живой массы возрастили на 12...20 %.

Модификация и перевод высокомолекулярных соединений (углеводов, белков, лигнина, целлюлозы и других составляющих продуктов и кормов) в более низкомолекулярные для повышения переваримости, которые происходят при различных способах обработки, имеет в своей основе физико-химическую природу. Например, при высокой температуре (100 °С и выше) и низкой влажности происходит декстринизация, а при высокой влажности и температуре 60...70 °С – клейстеризация крахмала зерна, способствующие повышению его переваримости и усвояемости.

Для подтверждения эффективности метода прямой электроактивации провели сравнительные исследования по оценке степени переваримости образцов увлажненного плющеного зерна, обработанных до одинаковой температуры 80 °С: нагревом в термостате;

переменным током; постоянным током; постоянным током с разделительной мембраной в анолите и католите. По данным опытов степень переваримости питательных веществ зерна, определенная методом *in vitro*, на 15...20 % повышается при обработке переменным и постоянным током, но еще в большей степени (на 50...55 % по сравнению с контролем) возрастает в кислой и щелочной средах, созданных методом электроактивации. Результаты исследований влияния режимов обработки подтверждают, что химическую активность сред, скорость модификации высокомолекулярных соединений кормов определяет их кислотность или щелочность, определяемые величиной рН.

Аналогичные результаты получены при оценке стерилизующего эффекта различных методов обработки фуражного зерна электрическим током: переменным, постоянным, постоянным с разделительной мембраной. В процессе опытов изменяли параметры среды (кислая, нормальная, щелочная), конечную температуру (от 60 до 90 °С). Установлено, что в нормальной среде постоянный ток обладает в десятки раз большим бактерицидным эффектом в сравнении с переменным током даже при низкой температуре (60 °С), что объясняется процессами электролиза на границах раздела фаз и электрокинетическими явлениями. С возрастанием температуры до 90 °С повышается энергия, химическая активность молекул и ионов, что усиливает стерилизующий эффект в десятки раз даже в нормальной среде. Наибольший эффект подавления жизнедеятельности микроорганизмов достигается при обработке постоянным током с разделительной мембраной, осуществляющей активацию и разделение сред на кислую и щелочную фракции.

На основании полученных результатов исследований можно определять технологические режимы и параметры методов обработки электрическим током различных материалов, в том числе жидкостей (водных растворов, сточных вод, оборота и других отходов производства).

Список использованных источников

1. Корко В.С., Кардашов П.В. Исследование электротехнологии активации растворов в кормоприготовлении и поении животных. Агропанорама, 2019, № 3. – С. 14–17.

2. Дубодел И.Б., Кардашов П.В., Корко В.С., Инновационная технология электрообработки картофельного сока. Сборник научных статей Международной НПК «Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве». – Минск, БГАТУ, 2018 г. – С. 318–319.

3. Кардашов П.В., Корко В.С., Дубодел И.Б. Исследование процесса электротермохимической обработки фуражного зерна. Сборник научных трудов по материалам Международной НПК «Инновационные направления электрификации сельскохозяйственного производства», 21 ноября 2019г. / ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. – Ярославль, 2020. – С. 30–33.

**Кравцов А.М., к.т.н., доцент, Демидков С.В., к.т.н., доцент,
Гаель И.А.**

**УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», Минск, Республика Беларусь
СПОСОБ ХОЛОДНОЙ ПАСТЕРИЗАЦИИ ЖИДКИХ
ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

С целью очистки жидких пищевых продуктов (молоко, соки, вода от болезнетворных микроорганизмов используются традиционные термические методы обработки. Однако термические методы приводят к снижению содержания витаминов в молоке и соках после обработки.

С целью устранения недостатков вышеперечисленных способов был разработан метод воздействия на жидкие пищевые продукты высокочастотным электромагнитным полем [1].

В данной статье теоретически обоснован способ обработки жидких пищевых продуктов электростатическим полем, требующий минимальных энергозатрат.

Как известно, в неоднородной среде, помещенной во внешнее электрическое поле, на границах неоднородностей возникают поперечные силы, действующие вдоль направления вектора напряженности электрического поля [2]. С целью уничтожения микроорганизмов путем их механического разрушения предлагается воздействовать на молоко электростатическим полем.