

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ЖИДКИЕ СРЕДЫ

Корко В.С., к.т.н., доцент, **Дубодел И.Б.**, к.т.н., доцент, **Кардашов П.В.**, к.т.н., доцент
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

В сельскохозяйственном производстве распространены различные электрофизические методы обработки жидких сред, осуществляющие энергетические воздействия для получения технологического эффекта, под которым понимается направленное изменение параметров, характеристик и потребительских свойств обрабатываемых объектов, снижение энергетических и материальных издержек, улучшение условий труда, экологичности производства и др.

В электротехнологии научный интерес представляют исследования влияния энергетических факторов на жидкие и влажные среды, которые являются важным составным компонентом биологических систем. Технологическое действие таких растворов и дисперсных систем на их основе на биологические объекты определяется их химическим составом и рядом физических параметров, характеризующих жидкую или влажную среду с энергетической точки зрения как сложную структурированную систему, свойства которой становятся более выраженными после перехода ее в неравновесное термодинамическое состояние путем активации.

Изменение свойств и активацию воды, водных растворов, других жидких сред можно осуществить с помощью физических, химических или биологических методов. Среди физических методов наиболее исследованы воздействия электрическим, магнитным, акустическим полем, путем электролиза и др. Основные энергетические факторы (электрический ток или поле, теплота, магнитное поле, ультразвуковые колебания) при поглощении жидкой средой в определенной степени изменяют ее физико-химические свойства (удельную теплоемкость, тепло- и температуропроводность, удельную объемную массу, проводимость, показатель pH и др.) [1-5].

Под воздействием внешних сил в жидкой среде происходит отклонение внутренней потенциальной энергии от термодинамически равновесного значения пропорционально величине поглощенной средой энергии. В результате изменений кластерной структуры воды, химических связей происходит активация обрабатываемой среды, во многом определяющая ее новые технологические эффекты и области применения в сельском хозяйстве. Такие методы энергетических воздействий на жидкие среды как электрохимическая активация, обработка ультразвуковыми колебаниями, магнитным полем можно отнести к нетепловым методам обработки материалов, так как на термические процессы в них затрачивается относительно небольшое количество энергии.

В сравнительных экспериментах нами и другими авторами установлено, что по степени влияния на изменение электрофизических свойств, структуры показателей физико-химической активности, энергоемкости в технологических процессах наибольший эффект достигается при электроактивации, затем следуют ультразвуковые технологии и обработка магнитным полем [1, 6].

Технологические действия магнитного поля связывают с физико-химическими эффектами, вызывающими перестройку кластерной структуры воды, ослабление водородных связей, определенное влияние поля на ионы и примеси железа. Активированную магнитным полем воду используют в сельском хозяйстве для повышения всхожести семян, полива растений, очистки и обеззараживания плодоовощной продукции, снижения накипеобразования в котлах, парогенераторах и т.п.

Ультразвук в несколько большей степени, чем магнитное поле, изменяет pH воды и существенно увеличивает ее электропроводность, в том числе и в результате повышения температуры. В качестве объяснения механизма воздействий ультразвуковых колебаний на жидкие среды следует привести наличие более широкого спектра специфических эффектов

(акустическое течение, кавитация, диспергирование, дегазация, коагуляция, фонтанирование и др.), под действием которых в жидкофазных средах возрастает поглощение энергии, увеличиваются поверхности взаимодействия частиц, уменьшается величина диффузионного граничного слоя, ускоряются химические реакции и другие явления [1, 6].

В качестве примеров использования в сельском хозяйстве активированной с помощью ультразвука воды можно привести эффективные технологии сокращения сроков всхожести семян, повышения энергии роста и урожайности растений, улучшения их биохимического состава, мойки и обеззараживания плодоовощной продукции и т.п.

Электрохимическая обработка жидких сред по сравнению с другими способами активации имеет ряд преимуществ: мембранный электролиз является одним из наиболее воспроизводимых и поддающийся регулированию процессов; одновременно и быстро получают щелочной католиз и кислотный анолиз с заданными электрохимическими свойствами – водородным показателем рН и окислительно-восстановительным потенциалом; в анолите и католите достигаются такие их сочетания, которые не могут быть получены в жидких средах, не подвергавшихся электрохимическим воздействиям и др.

В результате опытов по практическому применению электроактивированных растворов в сельском хозяйстве доказана эффективность их использования в процессах консервирования кормов, поения животных, повышения всхожести и энергии роста растений, раскисления кормов и других сред [2, 5, 6].

Электрокоагуляция как метод эффективной обработки сточных вод крахмального производства, молочной сыворотки предполагает электрохимическое изменение рН среды и извлечение ценных продуктов для дальнейшего использования в производстве кормов, пищевых продуктов, повышения экологичности перерабатывающей промышленности [1, 4]. Достоинства электрокоагуляция также включают компактность установки, простоту управления; отсутствие химических реагентов; невысокое потребление электроэнергии; малую чувствительность к изменению условий проведения очистки (рН среды, температура и т.д.); высокую степень очистки, получение осадка с хорошими структурно-механическими свойствами; возможность получение белков для производства корма для животных.

Литература

1. Акопян, С.Н. Исследование удельной электропроводности воды при воздействии постоянного магнитного поля, электромагнитного поля и низкочастотных механических колебаний / С.Н. Акопян, С.Н. Айрапетян. – Биофизика, 2005. – с. 265-269.
2. Корко, В.С. Активация жидких сред и предпосевная обработка семян ультразвуковым полем / В.С. Корко и [др.]. - Агропанорама, 2017, № 3. – с. 21 – 25.
3. Родионов, Г.В. Влияние электромагнитного излучения и электрохимически активированной воды на качество молока и молочных продуктов / Г.В. Родионов [и др.]. Известия ВУЗов. Прикладная химия и электротехнология. – 2016, т. 6, № 2. – с. 94-103.
4. Иванова Т.Н. Электрохимическая активация для регулирования кислотности молока / Т.Н. Иванова, М.А. Тарасова, О.В. Мартынова. Пищевая промышленность, № 11, 2008. – с. 46-48.
5. Корко, В.С. Исследование электротехнологии активации растворов в кормоприготовлении и поении животных / В.С. Корко, П.В. Кардашов. - Агропанорама, 2019, № 3. – с. 14-17.
6. Корко В.С. Исследование воздействий электрических полей на изменение свойств жидких сред. Агропанорама, № 2, 2024. – с. 21- 25.
7. Дубодел, И.Б., Кардашов П.В., Корко В.С. Технология обработки белковосодержащих сред / И.Б. Дубодел, П.В. Кардашов, В.С. Корко. Материалы V Всеукраинской НПК «Перспективы и тенденции развития конструкций и технического сервиса сельскохозяйственных машин и орудий», 28-29 марта 2019 года. Житомирский агротехнический колледж, 2019. – с. 132-134.