

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ПРЕМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ (ЭМП) НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ (НЧ)

Гафурова Гулноз Алихоновна

*ассистент Бухарского инженерно-технологического института,
Узбекистан, г. Бухара*

Мухамадиев Баходир Темурович

*канд. биол. наук, доцент Бухарского инженерно-технологического института,
Узбекистан, г. Бухара
E-mail: b_sspo_devon@mail.ru*

USE OF THE ELECTROMAGNETIC FIELD OF A LOW FREQUENCY IN THE FOOD INDUSTRY

Gulnoz Al. Gafurova

*Assistant to the Bukhara Engineering and Technology Institute,
Uzbekistan, Bukhara*

Bakhodir T. Muhamadiev

*Cand. biol. sciences, associate professor of the Bukhara Engineering and Technology Institute,
Uzbekistan, Bukhara*

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы использования ЭМП (электромагнитного поля) НЧ низкой частоты в производстве продовольственных материалов – сырья и готовые продукты. Оказалось, что обработка ЭМП НЧ улучшает товарные качества и безопасность различных видов продукции (пива, огурцы, помидоры и т.д.), также их микробную обсеменность. Обсуждаются проблемы влияния ЭМП НЧ на биологические структуры различного происхождения.

ABSTRACT

The article discusses the use of EMF (electromagnetic field) of low frequency low frequency in the production of food products - raw materials and finished products. It turned out that the processing of EMF LF improves the commercial quality and safety of various types of products (beer, cucumbers, tomatoes, etc.), as well as their microbial contamination. The problems of the influence of EMF NP on biological structures of various origins are discussed.

Ключевые слова: ЭМП (электромагнитное поле) НЧ (низкая частота) пищевые продукты, качество, безопасность, плодо-овощное сырьё.

Keywords: EMF, NP, food products, quality, safety, fruit and vegetable raw materials.

Введение. Экстракция сжатыми и сжиженными газами, как часть газожидкостной обработки сельскохозяйственного сырья, дает возможность проводить избирательный отбор целевых продуктов, сохранить нативные свойства пищевых продуктов, использовать мягкие режимы тепловой обработки. Следовательно, из-за интенсивного развития перспективных направлений в переработке растительных продуктов метод экстрагирования сжатыми и сжиженными газами (например, CO₂) приобретает большие перспективные внедрения в технологические процессы. Следовательно, вопросы интенсификации процессов экстрагирования является главенствующей при использовании таких технологий.

Большинство методов интенсификации процессов экстрагирования сжатыми и сжиженными газами можно разделить на 3 главные группы. В 1-ю

группу входят методы интенсификации с помощью оптимизации технологических параметров процесса экстрагирования (концентрация, объем, скорость потока экстрагента, давлении, температура, подготовка сырья и продуктов для экстрагирования и др). Ко 2-й группе относится механические способы интенсификации (аэро- и гидродинамические или механическое перемешивание и др). В 3-ю группу входят методы воздействия на физико-химические параметры среды, в которой осуществляется процесс экстрагирования (обработка уз-волнами, ЭМП НЧ и др.) Эти все методы интенсификации процессов экстракции растительного сырья сжатыми и сжиженными газами оказывают либо непосредственное физико-химическое воздействие на компоненты процесса, либо тепловое, что вызывает значительные энергетические затраты.

Сперва считалось, что действие электромагнитных колебаний нетепловой интенсивности на растительные объекты несущественно, однако, в настоящее время проводятся работы [1] и получен положительный эффект при обработке пищевых продуктов и сельскохозяйственного сырья электромагнитными колебаниями нетепловой интенсивности в низкочастотном диапазоне. Следовательно, использование такого воздействия для интенсификации процессов экстракции может значительно уменьшать энергозатраты процесса.

Исследования в этом направлении показали, что главной проблемой создания установок для интенсификации процесса экстрагирования обработкой электромагнитными полями низких частот является создание прецизионного генератора низкой частоты, что связано с высокой чувствительностью пищевого сырья и растительных продуктов и частоте колебаний [2]. Целью работы является решение данной проблемы.

Результаты и их обсуждение Исследовались потенциальные возможности применения ЭМП, амплитудно- и частотно- модулированного ЭМП для обработки различных биологических материалов. С целью увеличения эффективности сельскохозяйственного производства исследовались воздействие МП КНЧ диапазона, АМ и ЧМ МП на растительные материалы и диффузионный сок. Здесь возникает вопрос о возможности использования вышеописанных полей не только на семена подсолнечника сахарной свеклы, корнеплодов сахарной свеклы и диффузионный сок, а также на семена дыни, тыквы, арбуза, цветки джиды, корни солодки и др. Помимо этого, возникает и следующий вопрос, а именно, возможно ли дополнительное использование других физических воздействий для увеличения урожайности, увеличении чистоты диффузионного сока, стимулирования всхожести семян и т.д., а также на семена дыни, тыквы, арбуза, цветки джиды, корни солодки и др: помимо этого, возникает и следующий вопрос, а именно, возможно ли дополнительное использование других физических воздействий для увеличения урожайности, увеличении чистоты диффузионного сока, стимулирования всхожести семян и т.д., а также о целесообразности таких обработок. Для нахождения ответа на 1-й вопрос проводились качественные исследования, целью которых являлись нахождения у исследуемого биологического материала ответа на проявленное влияние любым из следующих типов полей ЭМП КНЧ и СНЧ диапазона или АМ ЭМП или ЧМ ЭМП. По результатам опытов можно сделать вывод, что обработка ЭМП с частотой 38,0 Гц практически не влияет на содержание сахара в вине и на содержание фенольных соединений, но изменяет содержание красителей и концентрацию спирта. Обработка сока с ЭМП с частотой 18Гц вызывает увеличение содержания сахара в вине на 1,8%, увеличение содержания красящих веществ на 20,0мг/л [3].

Осуществлялись также исследования по действию ЭМП на мезгу и виноградное суло. Однако это ещё не дало значение оптимальной на пряженности ЭМП и не рассчитаны побочные факторы, оказывающее влияние на результат обработки, следовательно, эти результаты можно считать как предварительные эксперименты. Несмотря на это они свидетельствуют о значительных возможностях имеющихся в технологии по обработке, винограда и виноградного сула на основе обработке ЭМП НЧ.

С целью проверки вероятности резонансного ответа микроорганизмов на произведенное воздействие различных ЭМП проводились рядом исследователей эксперименты по обработке ЭМП КЧ и СНЧ диапазона на культуру кишечной палочки (E.coli) которая выполняла роль тестового микроорганизма при установлении бактериальной обсемененности воды. Объектом экспериментов послужила 24-часовая культура E.coli, введенная в физиологический раствор. Из приготовленной суспензии готовили ряд разведений по классической методике. Подготовленные таким способом образцы поместили в экранированную камеру и проводили обработку ЭМП. После 20мин. экспозиции титр выживших клеток определяли, высевая пробы серейных разведений на плотную агаризованную питательную среду (МПА) и помешали в термостат при 37°C в течении 72 ч. Полученные результаты выращивания подсчитывала на установке счетчика колоний.

Предварительными опытами было установлено, что обработка ЭМП частотой 36,0 Гц в течении 25мин при значении магнитной индукции В в пределах 0,06-12мГл вызывает уменьшение количества клеток, т.с. колонии на чашке Петри. Изменение частоты на 0,2 Гц приводит к уменьшению эффекта воздействия ЭМП и возрастанию числа колонии на 65%, т. е. Происходит стимулирование роста клеток микроорганизмов. Таким образом, происходит изменение чувствительности микроорганизмов к воздействию ЭМП в зависимости от его частоты [4].

Независимо от того, что наблюдается уменьшение числа клеток под влиянием ЭМП с частотой 36,0 Гц E.coli близкой к циклотронной частоте ионов Ca²⁺ (36,2Гц) эти данные нельзя понимать однозначно, как доказательство гипотезы циклотронного резонанса. Следовательно, вместе с такими хорошо изученными факторами, в лияющими на жизнеспособность микроорганизмов, как высушивание, температура, радиация, излучения ультрафиолетового участка спектров излучения, ультразвуковых волн, следует учитывать влияние переменного ЭМП. Предварительные исследование, посвященные действию ЭМП на культуре E.coli дают возможность создания технологии очистки воды с помощью ЭМП КНЧ, а также АМ и ЧМ ЭМП, в качества модулированных частот которого применяются частоты, находящиеся в диапазоне КНЧ и СНЧ [5].

Таким образом, имеется возможность создания технологии увеличения урожайности сельскохозяйственных культур и уничтожения вредной для семян микроорганизмов путем обработки АМ ЭМП дополнительно амплитудно-модулированным прямоугольными импульсами. Теоритически рассматриваются принципиальные ограничения и для применения ЧМ и ЯМ ЭМП дополнительно амплитудно-модулированных прямоугольными импульсами. Поскольку эффект подавления и стимулирования микроорганизмов, а также уменьшения или увеличения всхожести зависит в первую очередь от модулирующих частоты, можно, применяя ЧМ ЭМП дополнительно амплитудно-манипулированное прямоугольными импульсами, отобрать такой режим обработки, при котором будут уничтожаться возбудители определенных болезней растений и возрастает всхожесть семян. Следовательно, возможна создание технологии увеличения урожайности и подавления вредной для семян микроорганизмов путем обработки не только АМ ЭМП дополнительно амплитудно-манипулированного прямоугольными импульсами.

На кафедре „Физика” БИТИ разработана и сконструирована лабораторная установка для интенсификации процесса экстракции, которая использует прецизионной генератор низкой частотного синусоидального сигнала. Установка состоит из прецизионного генератора низкой частоты (ПГНЧ), генератор высокой частоты (ГВЧ), модуляторе (М), усилителя мощности (УМ), катушку индуктивности (КИ), выполняют роль излучателя низкочастотных электромагнитных колебаний. Синусоидальный сигнал с Γ модулируется низкочастотным сигналом (амплитудная или частотная модуляция) и преобразовывается КИ через УМ в электромагнитные колебания [6].

Для создания ПГНЧ применяли принцип цифрового формирования синусоидального сигнала низкой частоты, период синусоидального сигнала разбивается на дискретное число квантов времени, в каждой из которых образуется соответствующее данному кванту цифровое значение амплитуды сигнала. ПГНЧ включает однокристалльную микро ЭВМ (ОМЭВМ), оперативно запоминающее устройство (ОЗУ), цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), аналого-цифровой преобразователь (АЦП), согласующий усилитель (СУ), ОМЭВМ проводит формирование в ОЗУ синусоидального сигнала, который затем передается в ЦАП, где формируется аналоговый сигнал. СУ производит буферизацию ЦАП и фильтрацию помех, связанных с дискретностью амплитуд сигнала ЦАП. В состав ПГНЧ включен также АЦП, что дает возможность подключать аналоговые датчики давления, температуры и т.д. для экспресс анализа параметров процесса экстракции. ОМЭВМ также оснащена последовательным интерфейсом связи RS-232 с персональным компьютером. Созданная установка обеспечивает режимы обработки низкочастотными (частотно- и амплитудно-) модулированными электромагнитными колебаниями в диапазоне $1-100 \pm 0,02$ Гц [7,8].

Выводы. Таким образом, можно прийти к выводу, что из-за интенсивного развития инновационных направлений в переработке сельскохозяйственной продукции и пищевого сырья, технология экстракции сверхкритическими (флюиды), сжиженными и сжатыми газами обладает широкими перспективами внедрения в технологические процессы переработки широкого ассортимента сельскохозяйственного сырья и продукции. Следовательно, вопросы интенсификации процессов экстракции является перспективной при использовании таких технологий.

Список литературы:

1. Касьянов Г.И. Сязин И.Ф. Кочерга А.В. „Инновационные технологии обработки сельскохозяйственного сырья”, Экоинвест, Краснодар, 2013.
2. Касьянов Г.И. Решетова Р.С. Христюк В.Т., Хрипко И.А. “Применении электромагнитного поля низкой частоты в технологии пищевых производств”. Краснодар, 2018.
3. Помачинский В.В. Касьянов Г.И. „Технология получения и применения плодоовощных консервов “Экоинвест”, Краснодар, 2009
4. Мухамадиев Б.Т., Тураева Х.Т. „Влиянии магнитных полей на молекулу белка”, 2020 (в печати).
5. Христюк В.Т., Бережная А.В. Обработка коньяков ЭМП //Известия вузов. Пищевая технология, 2003, №4. С.114.
6. Решетова Р.С., Барышев М.Г. Применение электромагнитного поля в свеклосахарном производстве. Краснодар: КубГТУ, 2002. 147с.
7. Шакун М.М., Христюк В.Т., Узун Л.Н. Влияние электромагнитного поля на микробиологические процессы при производстве виноматериалов // Изв. вузов. Пищевая технология. – Краснодар, 2005. – No 2–3. – С. 16–19.
8. Б.Т.Мухамадиев, Г.А.Гафурова «Использование электромагнитного поля низкой частоты в пищевой промышленности» Москва 2020, Выпуск: 3(69), часть 2, с.45-47.