

**ЭЛЕКТРОСЕПАРАЦИЯ – ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД
РАЗДЕЛЕНИЯ ЛЮБЫХ СЫПУЧИХ СМЕСЕЙ**

Городецкая Е.А., к.т.н., доцент, Городецкий Ю.К.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

Сельскохозяйственные организации-производители и перерабатывающие предприятия агропромышленного комплекса постоянно решают важнейшую задачу – как не только получить экологически возможно чистые продукты, но и сохранить и переработать, а затем реализовать без потерь потребителю. В условиях санкционного давления на нашу страну этот вопрос набирает стратегическое значение обеспечения продовольственной независимости.

Во многих странах разработаны дорогостоящие и высокопродуктивные машины, устройства и технологии для агропромышленного производства. Специалисты Республики Беларусь предлагают не менее эффективные конструкции и технологии, обладающие научной, патентной и практической оригинальностью. Речь идет о конкурентноспособном устройстве разделения сыпучих смесей и выделении нужных на данном этапе фракций с использованием электрического тока. Это диэлектрический сепаратор конструкции лаборатории перспективных средств электросепарации семян, призванный разделять сухие сыпучие мелкодисперсные смеси с учетом электрических свойств частиц и получать фракции гарантированного качества и нужных свойств. Например, внедрение диэлектрического сепарирующего устройства (ДСУ) в технологической линии безотходной переработки картофеля увеличило на 10 % выход высококачественного продукта – пищевой картофельной крахмалсодержащей фракции. Данное диэлектрическое сепарирующее устройство (ДСУ) в условиях Республики Беларусь претерпело ряд доработок, модернизацию и адаптирование к определенным семенам, получило, при этом, ряд патентных свидетельств.

Нашими исследованиями определены методы и средства, реализующие разделение частиц сыпучих смесей. Разделение в электрическом поле происходит либо при наличии различий в диэлектрических проницаемостях, либо при наличии различий в динамике поляризации и деполяризации частиц, что обуславливается их различным биохимическим составом, но имеющих подобные физико-механические свойства. Установлено, что в ДСУ сухие сыпучие смеси – пищевые или кормовые, семена практически всех продовольственных, пряно-ароматических, многих зеленных культур разделяются по совокупности механических, биохимических и, отсюда – электрических свойств [1].

В связи с оригинальностью метода особое внимание заслуживает вопрос отрицательного воздействия электрического поля, участвующего в разделении смесей, на их химический состав и постоянство структуры, т.е. речь идет о возможности изменения нативных свойств исходной смеси и получаемых продуктов. Установлено, что напряженность собственного электрического поля живых клеток составляет около 9000 кВ/м, внешнее же электрическое поле, создаваемое электродами в предлагаемых конструкциях электросепарирующих устройств, колеблется в диапазоне 0,5-1,0 кВ/см. Таким образом, напряженность собственного электрического поля внутри семян, смесей и частиц пищевых продуктов, предложенных к сепарации, более чем на порядок превосходит внешнее электрическое поле, необходимое для разделения смесей в ДСУ.

Исследовались семена следующих групп культур: декоративных (будлеи, спиреи), лекарственных (душицы, солодки, валерианы, календулы, эхинацеи), пряно-ароматических и зеленных культур – салата, шпината, базилика, огурца, помидора, и злаковых. Семена должны быть выделены из вороха, включающего собственно семена и примеси – остатки и фрагменты плода, стручка, плодоножек, палочек, листьев, соломы, бумаги, упаковочных материалов, песка, земли, мусора. Разделение было выполнено традиционной машиной – лабораторным сепаратором типа SZD, который широко применяется в пунктах скупа зерна

большинства Западных стран для быстрой оценки массы очищенного зерна механическим способом [2]. На этом сепараторе из исследованных проб 1000 г в течение 60 с получали 4 фракции: очищенные семена с некоторой частью подсора, крупные примеси, мелкие примеси, пыль. Наши исследования на указанном типе машин позволяют утверждать, что использование решет и триерных установок, аспирационных каналов, кроме многих их преимуществ, имеют существенный недостаток, выражающийся в неудовлетворительном результате разделения на наших объектах – мы наблюдали нечеткое разделение фракций.

Нами проведена электросепарация семян, показавшая четкость разделения и высокое качество полученных фракций [2]. Всхожесть семян всех исследуемых культур, прошедших электросепарирование, показала дружность всходов и высокую энергию прорастания, что является важным условием для их промышленного возделывания и точного высева. Кроме семян возможно выделение зародыша молотого зерна в гомогенную фракцию, что позволит получить широкий спектр новых диетических и специальных продуктов с высоким экономическим эффектом и пищевой ценностью. Одновременное получение чистого эндосперма повышает сортность и классность муки, ее усвояемость и срок хранения. Электросепарация травяной резки и муки подтвердила, что это эффективный прием получения концентрированных кормов, которые по содержанию сырого протеина превосходят зерно злаковых культур. Во фракции, обогащенной протеином, в 1,5 раза меньше клетчатки, что позволяет использовать ее в рационах нежвачных животных и птицы. В кондитерском производстве так можно очищать и калибровать орехи в целом и измельченном виде, очищать крупы перед пакетированием.

Модернизацией диэлектрического сепарирующего устройства занимались специалисты кафедры электротехнологии БГАТУ под общим руководством доцента Корко В.С. Работу с финансовой поддержкой БРФФИ и научным руководством доцента Городецкой Е.А. осуществляли сотрудник кафедры Ю. Ланкевич и успешные магистранты Ю.М. Давидович, И.А. Павлович, Ю.К. Городецкий, С.А. Мартыничук, А. Роговой, Е. Кучук, П.А. Минзер, некоторые из них продолжили исследования, будучи в аспирантуре. Получены патенты – два Республики Беларусь, четыре – Российской Федерации (пищевые производства).

Использование электросепарирующего устройства в переработке сельскохозяйственной продукции на стадии очистки и получения гомогенных фракций позволяет значительно упрощать технологические линии, экономить электроэнергию, получать новые диетические продукты и товары международной классификации, сократить закупки посевного материала.

Литература

1. Корко, В.С. Электрофизические методы стимуляции растительных объектов/ В.С. Корко, Е.А. Городецкая. – Монография. – Минск: БГАТУ, 2013. – 229 с.
2. Городецкий, Ю.К. Методики исследования рабочего органа диэлектрического сепаратора при получении чистых семян пряно-ароматических растений / Ю.К. Городецкий, В.В. Литвяк// Материалы XIII Междун. науч.-техн. конф. «Техника и технология пищевых производств» // Могилевский государственный университет продовольствия, 23-24.04.2020, редколл.: Акулич А.В. [и др.]. – Могилев: МГУП, 2020.
3. Диэлектрический сепаратор для получения чистой фракции семян пряно-ароматических растений: пат. 22195 Респ. Беларусь, МПКВ03С7/ 02, А01С1/00 / Е.А. Городецкая, Ю.К. Городецкий, Е.Т. Титова, В.П. Степанцов; заяв. Белор. гос. аграрн. – технич. ун-т. – №а20170003 // Афіцыйны бюл. – 2018. – № 5. – С. 58-59.