

ВЛИЯНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ МЕХАНОАКТИВАЦИИ В ВОДНОЙ СРЕДЕ НА АППАРАТЕ ВИХРЕВОГО СЛОЯ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И РОСТСТИМУЛИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА ТОРФО-САПРОПЕЛЕВЫХ СУСПЕНЗИЙ

С.М. Серая, И.В. Кляуззе, О.М. Гайдукевич
Институт природопользования НАН Беларуси, г. Минск,
Республика Беларусь, *s.grise@tut.by*

В связи с новыми направлениями использования торфа и сапропеля дальнейшего совершенствования требует система подготовки добытого сырья для комплексной переработки, а также разработка технологических принципов его модификации с применением эффективных методов воздействия с целью придания полезных свойств и повышения качественных параметров конечной продукции.

Перспективным оборудованием для целенаправленной модификации торфа и сапропеля являются аппараты вихревого слоя (АВС), в которых под действием вращающегося электромагнитного поля ферромагнитные элементы, двигаясь в рабочей зоне в исходном материале, создают вихревой слой, а материал получает большие динамические нагрузки за счет акустического давления среды, в том числе в ультразвуковой области, резонансных колебаний газовых пузырей, кавитационных процессов, а также термического воздействия [1]. По литературным данным в диспергированном на АВС торфе количество частиц менее 100 мкм доходит до 60–80%.

Цель исследований – разработка методов подготовки сырья и модификация их переработки для улучшения качества конечной продукции с целью получения эффективных продуктов для различных отраслей хозяйства.

Объект исследования – торф месторождения Зимник Быховского района Могилевской области, кремнеземистый сапропель оз. Добеевское Шумилинского района Витебской области и органический – озера Святое Рогачевского района Гомельской области.

Актуальность исследований обусловлена поиском методов интенсификации технологических процессов при комплексной обработке сырья за счет воздействия ферромагнитных элементов и вращающегося электромагнитного поля. Применение принципа вихревого слоя позволяет диспергировать, перемешивать, нагревать в рабочей камере исходные компоненты. Это дает возможность повысить эффективность процесса производства торфо-сапропелевых препаратов с повышенной биологической активностью.

Материалы и методы исследования – лабораторные исследования торфа и сапропеля, а также продукции на их основе, полученные на установке АВС-5 производства ООО «Аппарат-НН» (Российская Федерация).

Результаты и их описание. Установлено, что в результате ударного взаимодействия вращающегося электромагнитного поля, создаваемого индуктором лабораторной установки АВС-5 при частоте тока 50 Гц, с вихревым слоем обрабатываемой суспензии с внесенными в нее ферромагнитными иголками происходит активное диспергирование исходного торфа и сапропеля, сопровождающееся прохождением акустических волн высокой частоты и кавитационными явлениями. Обработка на АВС органического сапропеля в течение 5 мин. снижает содержание фракции крупнее 50 мкм в 6,5 раза по сравнению с исходным образцом (с 24% до 3,7%), кремнеземистого сапропеля – в 15 раз (с 57% до 3,8%). Степень дисперсности низинного торфа в течение 5 минут сопоставима с таковой для сапропеля, а верхового – заметно меньше.

В АВС вещество торфа и сапропеля активируется за счет перевода большей части органических и минеральных веществ в легкодоступную для растений форму посредством разрушения целлюлозных и лигнинных оболочек клеток, содержащих полезные вещества.

Поэтому работы по получению торфо-сапропелевых суспензий для использования в качестве стимулятора роста, иммуномодулятора для ослабленных растений, восстановителя плодородия почв актуальны для внедрения на линиях по производству жидких гуминовых препаратов из каустобиолитов.

Сырьём для приготовления суспензий служили низинный торф торфяного месторождения Зимник Быховского района Могилёвской области на участке «Трилесино» (исходная влажность 54% и зольность 13,7%) и органический сапропель озера Святое Рогачёвского района Гомельской области (исходная влажность 95% и зольность 9,4%). Проведены анализы на удельную активность радионуклидов цезия 137. Результаты определений показали их невысокое накопление – 12 Бк/кг на воздушно-сухие образцы в торфе и 72 Бк/кг в сапропеле.

Исходные компоненты смешивали в соотношении торф:сапропель – 70%:30% и 50%:50% соответственно. Обработка образцов водных торфо-сапропелевых суспензий в аппарате вихревого слоя приводит к заметному увеличению содержания водорастворимых веществ. При этом, чем продолжительнее по времени воздействие, тем значительнее увеличение их содержания. Так, при воздействии на образец переменным магнитным полем в течение 3 минут количество водорастворимых веществ возрастает в 1,7–2,7 раза, а в течение 10 минут – в 4,3–7,2 раза.

В ходе исследований также было установлено, что гуминовые вещества в результате кратковременной обработки торфо-сапропелевых суспензий в вихревом слое АВС практически не переходят в жидкую фазу суспензии. Однако при вводе в суспензию, подвергнутую воздействию переменного магнитного поля, щелочного реагента (КОН) наблюдался рост массовой доли гуминовых веществ с увеличением времени обработки в АВС. В суспензиях, где соотношение торфа и сапропеля составляло 50:50 выход гуминовых веществ при обработке в течение 5 минут составил 2,04%, 8 минут – 2,09%; в суспензиях, в составе которых 70% торфа и 30% сапропеля их содержание 2,32 и 2,59% соответственно. Таким образом, введение щелочи в суспензию позволило интенсифицировать процесс экстракции гуминовых веществ, что существенно сокращает время получения конечного продукта, а также приводит к усилению его биологической активности за счет увеличения выхода водорастворимой части.

Для проверки биологической активности полученных торфо-сапропелевых суспензий, полученных с добавлением щелочного реагента проведен вегетационный опыт на семенах пшеницы озимой по методу проростков [2].

Опыт состоял из двух серий: в первой серии семена пшеницы сорта Элегия были предварительно замочены в рабочем растворе суспензии с концентрацией 0,1% по органическому веществу и высажены в песчаный субстрат; о второй серии – семена замачивались в дистиллированной воде и также высажены в песчаный субстрат. В первой серии растения поливали дистиллированной водой, а во второй рабочим раствором суспензии в концентрации 0,2% по органическому веществу. Контролем для двух серий опыта служил вариант, где семена пшеницы были предварительно замочены в дистиллированной воде и последующий полив осуществлялся также водой.

В результате проведенных экспериментов сделан вывод, что замочка семян пшеницы в рабочем растворе концентрацией 0,1% приводит к увеличению средней длины проростков на 4–29% для корневой системы и на 1,9–18% для надземной части растения.

Также наряду с длиной проростков была подсчитана и проанализирована биомасса растений. Анализ полученных данных показывает, что масса растений пшеницы, выращенных на песке после предварительной замочки в растворе торфо-сапропелевой суспензии, выше, чем в контроле на 8,7–61,2% для подземной части растения и на 1,3–28,3% для надземной части растения.

Предварительная замочка семян в рабочем растворе благотворнее сказывается на росте и развитии корневой системы растения, нежели на его надземной части.

Во второй серии опыта, где осуществлялся полив растений раствором торфо-сапропелевых суспензий заданной концентрации, наблюдается противоположная тенденция. Проростки отличаются более высоким приростом биомассы надземной части растения в сравнении с контролем (от 9,4% до 53,7%). В то время как корневая система дает прирост от 6,2% до 40,7%.

На основании результатов выполненных исследований можно рекомендовать применение механоактивации в переменном магнитном поле на АВС-5 для получения биологически активного гуминового торфо-сапропелевого препарата. Для активизации роста сельскохозяйственных культур рекомендуется предварительную замочку семян в 0,1% суспензии, полученной на аппарате вихревого слоя со щелочным реагентом, сочетать 2–3 кратным поливом под корень в течение вегетационного периода.

Литература

1. Логвиненко, Д.Д. Интенсификация технологических процессов в аппаратах с вихревым слоем / Д.Д. Логвиненко, О.П. Шеляков. – К.: Техніка, 1976. – 144 с.
2. Нефедова, В.А. Оценка сапропеля, используемого на удобрения / В.А. Нефедова, Б.Н. Хохлов // Тез. докл. VIII Всесоюз. симп. «История озер. Рациональное использование и охрана озерных водоемов». – Минск, 1989. – С. 397–398.

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

И.П. Сысой

**Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь, sysoi.botany@yandex.by**

В настоящее время в области рационального природопользования одними из важных государственных задач являются импортозамещение, повышение экспортного потенциала, вовлечение дикорастущих лекарственных растений в экономический оборот страны. При этом необходимо знать запасы растительного сырья, возможные ежегодные объемы его использования, а также обеспечивать сохранность и восстановление популяций дикорастущих растений после заготовок их сырья. В связи с этим актуальным вопросом является определение ресурсного потенциала лекарственных растений. По результатам анализа объемов заготовки (закупки) лекарственного сырья дикорастущих растений по всем областям Беларуси за последнее десятилетие выявлено, что одним из регионов с наибольшими объемами вовлечения в экономический оборот страны сырья дикорастущих растений характеризуется Витебская область. В связи с этим нами была проведена кадастровая оценка растительных ресурсов на территории данной области.

Комплексная оценка дикорастущих лекарственных растений в пределах административных районов Витебской области проведена с помощью разработанного алгоритма кадастровой региональной оценки запасов хозяйственно полезных растений [1], основанного на общепринятых методиках [2]. Биологический и эксплуатационный запасы сырья лекарственных растений определяли с учетом площади вида и удельной сырьевой фитомассы [1; 2]: