

Спис выкарыстанай літаратуры

1. Босак, В.М. Аптымізацыя аграхімічных прыёмаў вырошчвання фасолі агароднінай / В.М. Босак, У.У. Скарына, В.М. Мінюк // Весці НАН Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2015. – № 1. – С. 65–68.
2. Босак, В.Н. Особенности биологической азотфиксации в земледелии Республики Беларусь / В.Н. Босак // Научные труды Академии управления при Президенте Республики Беларусь. – 2014. – Вып. 16. – С. 71–80.
3. Государственный реестр сортов Республики Беларусь / Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений. – Минск, 2016. – 287 с.
4. Методика определения потребности в минеральных удобрениях под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур на уровне района и области / В.И. Бельский [и др.]. – Минск: Институт экономики НАН Беларуси, 2006. – 44 с.
5. Применение удобрений при возделывании овощных культур: рекомендации / В.В. Скорина [и др.]. – Минск: БГТУ, 2012. – 16 с.
6. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.]; Институт почвоведения и агрохимии. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 390 с.
7. Фасоль спаржевая в Беларуси / А.И. Чайковский [и др.]. – Минск: Типография ВЮА, 2009. – 168 с.

УДК 543.422.3

**Коваленко Н.А., кандидат химических наук, доцент,
Супиченко Г.Н., кандидат химических наук,
Босак В.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Горбачева Н.В., Наврось А.Н.**

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск
Сачивко Т.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, г. Горки

АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА *HYSSOPUS OFFICINALIS* L

В связи с возрастающими потребностями в натуральном лекарственном сырье возникает необходимость расширения ассортимента ценных хозяйственно-полезных культур, к которым можно отнести растения рода *Hyssopus*. Род иссоп относится к семейству *Lamiaceae* и объединяет около 15 видов. Все виды являются эфирномасличными растениями и применяются в фармацевтической, пищевой и парфюмерной промышленности. Наиболее распространенным и изученным является иссоп лекарственный, включенный в фармакопею Франции, Португалии, Румынии, Швеции и Германии. Анализ литературных данных показывает, что имеющиеся публикации касаются компонентного состава и биологической активности эфирного масла иссопа лекарственного различного географического происхождения. Сведения о биологической активности спиртовых извлечений иссопа лекарственного, культивируемого в Республике Беларусь, в литературе практически отсутствуют. В этой связи представляло интерес изучить антиоксидантную активность экстрактов иссопа лекарственного отечественного происхождения. Одним из доступных способов установления антиоксидантной активности препаратов на основе растительного сырья является спектрофотометрическое определение суммы фенольных соединений с использованием 18–молибдодифосфорного гетерополикомплекса (18–МФК) структуры Доусона [1, 2].

Объектами исследования были спиртовые извлечения из травы иссопа лекарственного трех ботанических форм, различающихся окраской венчика цветка. Для получения спиртовых экстрактов навеску измельченного растительного сырья (~1 г) помещали в круглодонную колбу с обратным холодильником, добавляли 30 мл 70%-ного этанола и содержимое нагревали на кипящей водяной бане в течение 30 мин. После отфильтровывания нерастворимого остатка полученный экстракт помещали в мерную колбу вместимостью 100,0 мл, охлаждали и доводили объем до метки 70%-ным этанолом. Сумму фенольных соединений определяли методом калибровочного графика в пересчете на рутин. Аликвоту анализируемого раствора помещали в мерную колбу вместимостью 25,0 мл, вносили 1,25 мл 10^{-3} моль/л 18–МФК, 5,0 мл фосфатного буферного раствора с pH 7,7 и доводили объем до метки дистиллированной водой. Оптическую плотность измеряли через 15 минут при 820 нм на спектрофотометре ПЭ–5400 УФ.

В таблице 1 приведены результаты спектрофотометрического определения суммы фенольных соединений (в пересчете на рутин) в спиртовых экстрактах иссопа лекарственного с белыми (образец 1), розовыми (образец 2) и синими (образец 3) венчиками цветков.

Таблица 1 – Суммарное содержание полифенолов в спиртовых экстрактах (средние значения)

Образец	1	2	3
Содержание, г рутин/100 г сырья	6,2	9,4	10,2

Как показали результаты исследований, окраска венчика различных сортообразцов иссопа лекарственного оказала влияние на содержание полифенолов в спиртовых экстрактах. Наибольшее содержание полифенолов отмечено в растениях иссопа лекарственного с синими венчиками цветков (сорт Лазурит) – 10,2 г рутин/100 г сырья.

У белоцветкового иссопа лекарственного (сорт Завея) содержание полифенолов составило 6,2 г, у розовоцветкового (сорт Розоцветковый) – 9,4 г рутина/100 г сырья.

Список использованной литературы

1. Денисенко, Т.А. Спектрофотометрическое определение суммы фенольных соединений в растительных объектах с использованием хлорида алюминия, 18-молибдодифосфата и реактива Фолина-Чокальтеу / Т.А. Денисенко, А.Б. Вишник, Л.П. Цыганок // Аналитика и контроль. – 2015 – Т. 19, № 4. – С. 373–380.
2. Брауэр, Г. Руководство по неорганическому синтезу / Г. Брауэр. – Москва: Мир, 1986. – Т. 6. – С. 1904.

УДК 664.123.4:621.374

Олишевский В.В., кандидат технических наук, доцент,

Украинец А.И., доктор технических наук, профессор, Пушанко Н.Н., кандидат технических наук, доцент,

Бабко Е.Н., кандидат технических наук, доцент, Маринин А.И., кандидат технических наук, доцент,

Никитюк Т.В.

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

Лопатько К.Г., доктор технических наук, профессор, Лапшин С.А.

Национальный университет биоресурсов и природопользования, г. Киев, Украина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОЧАСТИЦ АЛЮМИНИЯ ПРИ ЭКСТРАГИРОВАНИИ САХАРОЗЫ ИЗ СВЕКЛЫ

В условиях свеклосахарного производства в переработку обычно поступает свекла различного качества и с различным количеством несахарозных веществ в её составе. Классический способ экстрагирования сахарозы из сахарной свеклы в современных промышленных условиях не обеспечивает достаточной величины её извлечения [1]. При этом качество проведения процесса экстрагирования сопровождается также рядом дополнительных проблем: значительное измельчение стружки транспортной системой аппарата, забивание сит, повышенное содержание мезги в диффузионном соке, трудности при прессовании жома за счёт «разваривания» стружки в диффузионном аппарате.

Одним из вариантов повышения прочности свекловичной ткани является применение дополнительных методов обработки стружки перед или в процессе экстрагирования, в том числе и с добавлением химических реагентов [2, 3]. При этом используются свойства, ионов поливалентных металлов (Ca^{2+} , Al^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mg^{2+} и др.) связывать полисахариды клеточных стенок в нерастворимые соединения, что укрепляет их и снижает переход в диффузионный сок.

Критерием для оценки эффективности процесса экстрагирования является величина коэффициента диффузии, который зависит исключительно от строения и физических свойств ткани и экстрагируемого вещества и не зависит от условий на границе твердого тела [4].

В данной работе исследовались свойства наночастиц алюминия как комплексообразующего вещества с целью использования их при экстрагировании сахарозы из свекловичной стружки. Преимуществом использования такого реагента является то, что в среду вносится только компонент, непосредственно реагирующий с полисахаридами, то есть ион алюминия.

Наночастицы алюминия получены методом объемного электроискрового диспергирования гранул алюминия в жидкости с низкой электропроводностью [5], основные характеристики которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные характеристики наночастиц алюминия

Коллоидный раствор	Концентрация частиц Al в растворе, г/дм ³	Средний гидродинамический радиус частиц Al, нм	Электрокинетический потенциал, мВ	Электропроводность, мкСм/см ²	pH
Al(OH) ₃	2,10 ± 0,01	75,00 ± 1,2	22,4 ± 0,65	75,15 ± 1,0	7,43 ± 0,01

Исследования проводили в соответствии с методиками [4, 6, 7]. Полученные результаты свидетельствуют об положительном влиянии наночастиц алюминия на физико-химические свойства свекловичной ткани (таблица 2). При этом наблюдается увеличение ее проницаемости, а, следовательно, и коэффициента диффузии. Вполне вероятно, что ионы алюминия проникая в свекловичную ткань, которая состоит из целлюлозы и пектиновых веществ, вызывают коагуляцию коллоидов клеточной оболочки, предотвращают их обезвоживание, что в конечном счете повышает жесткость оболочки клетки, т.е. модуль ее упругости.

Для подтверждения эффективности применения в промышленных условиях наночастиц алюминия в качестве комплексообразующего реагента при экстрагировании сахарозы из свекловичной стружки нами проводились исследования в условиях ООО «Юкрэйншан Шугар Компани» в сезон производства 2016 года (таблица 3) [8]. Исследования проводили в соответствии с методикой [7]. При этом коллоидный раствор, содержащий наночастицы алюминия, дозировался в сборник экстрагента перед диффузионным аппаратом.

Полученные результаты свидетельствуют, что использование коллоидного раствора, содержащего наночастицы алюминия в количестве 0,0005% к массе воды при подготовке свекловичной стружки к