

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «БИОРЕСУРСЫ»
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД
Отдел биохимии и биотехнологии растений

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ
АСПЕКТЫ БИОХИМИИ
И БИОТЕХНОЛОГИИ
РАСТЕНИЙ**

Сборник научных трудов
III Международной научной конференции
14–16 мая 2008 г., Минск

*К 50-летию Отдела биохимии
и биотехнологии растений*

Минск
«Издательский центр БГУ»
2008

УДК 581:576.3(043.2)
ББК 28.55
Т33

Научные рецензенты:

д-р биол. наук, проф., акад. НАН Беларуси *В. Н. Решетников*;
д-р биол. наук, проф. *В. М. Юрин*;
д-р биол. наук, проф. *В. Л. Калер*

Редакционная коллегия:

*В. Н. Решетников, О. П. Булко, И. И. Паромчик, Т. И. Фоменко,
Е. В. Спиридович, Т. В. Антипова*

Теоретические и прикладные аспекты биохимии и биотехнологии растений : сб. науч. тр. 3-й Междунар. науч. конф., 14–16 мая 2008 г., Минск : к 50-летию Отд. биохимии и биотехнологии растений / НАН Беларуси, Центр. ботан. сад [и др.] ; редкол. : В. Н. Решетников [и др.] . — Минск : Изд. центр БГУ, 2008. — 562 с.
ISBN 978-985-476-604-1.

В сборнике изложены результаты исследований по составу, свойствам, организации интерфазных клеточных ядер и пластид высших растений, путей регулярного воздействия на ядерный аппарат, включая реконструкцию генома с помощью трансгеноза. Представлены отдельные проблемы регуляции морфогенеза растительных клеток и микрклонального размножения некоторых культур, использования молекулярных маркеров в документировании ботанических коллекций. Рассмотрены биохимические основы практического использования растительных ресурсов.

УДК 581:576.3(043.2)
ББК 28.55

ISBN 978-985-476-604-1

© Центральный ботанический сад
НАН Беларуси, 2008

УДК 634.1:664.84

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Паромчик И.И.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, ул. Сурганова 2В,
г. Минск 220012, Беларусь тел (017) 284-17-41

Статья посвящена вопросам практического использования растительных ресурсов на основе биохимических исследований.

Важным для развития народного хозяйства республики является создание на основе биохимических исследований новых современных технологий переработки сельскохозяйственного сырья (картофеля, плодов и овощей). Так, в 1976 г. под руководством академика А.С. Вечера начата работа по разработке безотходной технологии переработки картофеля, в 1976 г. в Отделе биохимии и биотехнологии растений (тогда лаборатория биохимии и молекулярной биологии) начато финансирование работы, которая выполняется в рамках Государственной программы «Энергосбережения». Исследования проводились совместно с Центральным научно-исследовательским институтом механизации и электрификации сельского хозяйства Нечерноземной зоны СССР (ныне УП БелНИИМСХ) и Научно-производственным объединением по производству продуктов питания из картофеля. Надо отметить, что картофель - продукт, который остается всегда важным в питании человека. Известно, что валовый сбор картофеля в Беларуси в среднем был около 8,0-8,5 млн. тонн. Это намного больше, чем необходимо для внутренних потребностей. Из-за высокой стоимости и низкого качества сбыт картофеля на внешних рынках ограничен. Переработка же картофеля на крахмал, спирт и картофелепродукты определяется потребностью. В зарубежных странах (США, Голландия, Финляндия, Франция, Германия и др.) перерабатывается 70-80% урожая картофеля, а в Республике Беларусь только 2,3%, в то время, как поднятие жизненного уровня населения во многом зависит от развития промышленной переработки сельскохозяйственного сырья, в том числе и картофеля. Начиная с 1980 г., все работы в Отделе проводятся под руководством и непосредственным участием академика В.Н. Решетникова.

Основой разработанной нами безотходной технологии переработки картофеля является разделение измельченной картофельной массы на 2 фракции – плотную и жидкую, которые затем проходят стадии обработки в соответствии с присущими ими свойствами и назначением. Нами был предложен оригинальный способ получения из плотной фракции пищевой

картофельной муки (ПКМ), которая представляет собой смесь отдельных зерен крахмала, частиц разрушенных клеточных стенок картофеля, конгломератов не разрушенных клеток, содержащая полисахариды (до 80%), азотистые вещества (0,92-1,10%), минеральные элементы, из которых больше всего калия (до 3,2 мг/г), а также магний, фосфор, кальций и др. (А.с. 1143381 СССР) [1,2].

ПКМ может быть использована самостоятельно, а также в пищевой промышленности при выпечке хлеба, производстве кондитерских и мясных изделий в качестве добавки – улучшителя-структурообразователя продуктов. Работы в этом направлении были проведены нами в производственных условиях на многих заводах Республики (хлебозавод №6, мясоперерабатывающий завод № 1, кондитерская фабрика «Спартак» и др.) [3,4].

На основе ПКМ разработан способ получения сорбента-наполнителя для обезвоживания и сушки пищевых продуктов: высокосахаристых жидких смесей, белковых изолятов растительного и животного происхождения, плазмы крови сельскохозяйственных животных и т.д., сушка которых до сих пор не решена. Применение разработанного нами сорбента-наполнителя позволяет интенсифицировать процесс сушки, сократить потери биологически ценных веществ при термическом воздействии по сравнению с другими способами сушки (А.с. 11444675.1324130 [5,6]).

Для улучшения качества пищевой картофельной муки нами предложен способ ее очистки диэлектрической сепарацией (А.с. 1650065 СССР) [7, 8]. Отмечено, что при постоянных конструктивных и технологических параметрах смеси разделяются на составляющие компоненты по совокупности физико-химических и электрических свойств. На основании изучения свойств сепарированных частиц и конструктивных параметров рабочего органа диэлектрического сепарирующего устройства определили оптимальные технологические параметры, при которых наблюдается полное разделение на компоненты. Установлено отсутствие вредного влияния диэлектрической сепарации на качество и нативные свойства ПКМ.

По разработанной нами технологии при переработке картофеля и разделении на фракции до 70% растворимых сухих веществ картофеля (азотистые соединения, сахара и зольные элементы) переходит в жидкую фракцию, в то же время содержание полисахаридов (крахмала и клетчатки) в плотной фракции остается без изменений, а количество зольных веществ в этой части уменьшается. Жидкая фракция, кроме того, содержит органические кислоты, полифенольные соединения, витамины, микроэлементы и др. Таким образом, картофельный сок, содержащий в неразбавленном виде 5-7% сухих веществ, – хорошее сырье для последующей переработки, что было нами использовано в дальнейшей работе.

Из картофельного сока готовили концентраты. Перед концентрированием картофельного сока из него отделяли белки путем термической коагуляции и затем высушивали. Полноценный картофельный сок может быть использован для пищевых и кормовых целей. При разработке способа выделения и получения протеинового концентрата из клеточного сока картофеля исследован его аминокислотный состав в зависимости от режимов сушки [9]. Нами в этом направлении проводились исследования в связи с тем, что проблема получения белковых концентратов приобретает с каждым годом все большее значение, так как животноводство ежегодно должно получать определенное количество перевариваемого протеина. Однако, его дефицит доходит в отдельных зонах до 30% и более. Имеется еще так называемый скрытый дефицит, возникающий в связи с недостаточностью таких незаменимых аминокислот, как лизин, метионин и др. В настоящее время 98% потребляемых животноводством белков приходится на долю растительных. Получение протеина из клеточного сока картофеля в значительной мере могло бы уменьшить имеющийся дефицит. После выделения протеина для получения концентратов безбелковый картофельный сок концентрировали выпариванием на выпарных аппаратах.

Продукт был использован в качестве компонента питательных сред при культивировании актиномицетов-продуцентов антибиотиков, мицелия высших базидиальных грибов (А.с. 1141754) [10,11]). Результаты исследований показали перспективность использования концентратов сока в медицинской и микробиологической промышленности. Работа проводилась совместно с институтом ботаники им. Н.Г. Холодного (г. Киев), институтом микробиологии им. А. Кирхенштейна (г. Рига). Опытные промышленные испытания сделаны на Минском заводе «Медпрепаратов» [11].

Нами совместно с сотрудниками Белорусского научно-исследовательского геолого-разведочного института разработан способ получения из плотной фракции технического продукта-реагента для обработки буровых растворов (Патент РБ, ВУ 1590) [12].

Способ получения реагента включает смешивание крахмалосодержащего сырья с химическим реагентом, тепловую обработку, сушку, измельчение и просеивание. В качестве крахмалосодержащего сырья используют измельченную и механически обезвоженную массу клубней картофеля. В качестве химического реагента - окись кальция в количестве 4-5% от массы смеси, а после тепловой обработки и сушки смесь дополнительно экструдировать.

Использование предлагаемого изобретения позволяет значительно повысить стабилизирующую способность реагента, применяемого в процессе бурения, улучшить качество буровых растворов и снизить расходы на производство крахмалосодержащего продукта за счет использования

дешевого сырья – механически обезвоженной картофельной массы и негашеной извести.

Получение продовольственных, кормовых и технических продуктов из картофеля по безотходной технологии позволяет по-новому подойти к вопросу его использования. В целом, переработка картофельного сырья в новые товарные продукты дает возможность сохранить для народного хозяйства не менее 25% имеющегося картофеля. Часть результатов обобщена в монографии [2].

Наша работа в области переработки картофеля с получением пищевых, кормовых и технических продуктов защищена более 20 авторскими свидетельствами на изобретения и отмечена серебряными и бронзовыми медалями ВДНХ СССР.

Академиком В.Н.Решетниковым была поставлена задача изучения растений семейства *Apiaceae*, *Laminaceae*, *Asteraceae* с высокой антиоксидантной активностью и повышенным биосинтезом веществ вторичного метаболизма с целью выявления путей их использования на основе современных технологий, которая вошла как задание в Государственную программу «Биопродуктивность-19», а в настоящее время нашла отражение в задании ГПОФИ «Биоресурсы -38».

В рамках выполнения темы были изучены количественный и качественный состав эфирных масел более, чем у 10 представителей пряно-ароматических растений. Выявлено, что из исследованных растений наибольший выход эфирного масла у тмина и укропа (до 4 и 6% соответственно), а наименьший у базилика обыкновенного (от 0,02 до 1,5%), руты пахучей (0,2-1,1%), любистока (0,4-0,5%). Компонентный состав эфирных масел для каждого вида растений различен. При оценке антиоксидантной активности (АОА) использованные в работе методы позволили охарактеризовать антиокислительные свойства ряда пряно-ароматических растений. При этом определено содержание в них фенольных веществ, которое значительно коррелировало с АОА (душица обыкновенная, чабер горный, шалфей лекарственный). Однако достаточно высокая АОА у алтея не коррелировала с невысоким содержанием в ней фенольных соединений, что, возможно, связано с присутствием в этом растении большого количества антиоксидантов нефенольной природы. Высокая антиоксидантная активность отмечена у котовника кошачьего, большая, чем у душицы, традиционно считающейся растением с весьма высоким этим показателем.

Биохимические исследования пряно-ароматических растений легли в основу для разработки композиций и рецептур газированных безалкогольных напитков (Патенты РБ №8899, 9064). Разработка технологии проводилась в рамках Государственной программы «Фитопрепараты» и

внедрена на Борисовском заводе безалкогольных напитков, а также на Минском дрожжевом комбинате. Предлагаются новые подходы к использованию плодов айвы, боярышника, облепихи для обогащения продуктов из картофеля [16].

В результате исследований разработана технология получения клюквы кондитерской вяленой [17, 18], биологически активных добавок, витаминизированных, экспандированных продуктов и др.

Проводимые биохимические исследования, которые легли в основу разработанных технологий получения пищевых продуктов, имеют большое практическое значение в области создания новых продуктов питания, сочетающих в себе определенные целенаправленные свойства. Работы в этом направлении в Отделе продолжаются.

Литература

1. Способ производства пищевой картофельной муки: А.с. 1143381 СССР: МКИ А 23 L 1/216
2. Паромчик И.И., Субоч Ф.И., Скачков Е.Н. Безотходная технология переработки картофеля. Минск, «Наука и техника», 1999, с. 135.
3. Паромчик И.И. Лисовская Д.П. Картофелесывороточная мука при производстве хлебопродуктов с повышенной биологической ценностью и защитными свойствами. В сб. материалов «Техника и технология пищевых производств». Ч. 1, IV международной научно-технической конференции, г. Могилев, 2003, с. 56-58.
4. Вечер А.А., Паромчик И.И., Лисовская Д.П., Повстяная Н.Н. Влияние добавок картофельной муки на качество ржаного хлеба. // Весці АН БССР, Сер.біял.наук. 12985. № 4. с. 101-103.
5. Сорбент-наполнитель для пищевых и кормовых продуктов: А.с. 1144675 СССР МКИ А 23 В 7/03; В 5/16.
6. Способ получения сорбента-наполнителя: А.с. 1324130 СССР: МКИ А 231 1/2165.
7. Способ получения пищевой картофельной муки: А.С. 1650065 СССР: МКИ А 231 1/2165.
8. Городецкая Е.А. Электросепарация пищевой картофельной муки. Автореферат канд. диссерт., Москва 1993.
9. Паромчик И.И., Майонов В.В., Скачков Е.Н. и др. Влияние режимов сушки на аминокислотный состав протеинового концентрата из клеточного сока клубней картофеля. В сб. «Механизация и электрификация сельского хозяйства». Минск, 1981, с. 79-83.
10. Вечер А.С., В.Н.Решетников, Паромчик И.И., Скачков Е.Н. и др. Применение концентратов безбелкового картофельного сока в производстве тетрациклина // Антибиотики, 1979. № 11, С. 7-11.
11. А.С.СССР № 1141754 «Питательная среда для выращивания базидиомицетов»: М.- КИ С12 N 1\14.
12. Способ получения реагента для обработки буровых растворов. Патент РБ, ВУ 1590, С1,С09К7/02, 1997.
13. Композиции для напитков безалкогольных газированных «ФИТО». ТУ РБ 100233786. 005-2002.

14. Композиция для напитка безалкогольного газированного «ФИТО. Мускат». ТУ РБ 100233786. 006-2002.

15. Паромчик И.И., Шутова А.Г., Сергеенко Н.В., Использование пряно-ароматического и лекарственного сырья для производства безалкогольных напитков с повышенной биологической ценностью и стойкостью. В сб. № 8 «Актуальные проблемы инноваций с нетрадиционными природными ресурсами и создание функциональных продуктов», Москва, 2003. с. 175-180.

16. Паромчик И.И., Решетников В.Н., Скачков Е.Н., Гаранович И.М., Алексеева Е.И., Войцеховская Е.А. Использование плодов айвы, боярышника, облепихи для обогащения пищевой картофельной муки. В сб. «Плодоводство на рубеже XXI века». Минск, 2000. с. 15.

17. Клюква кондитерская вяленая. Технические условия. ТУ РБ 03535078. 001-99.

18. Reshetnikow W., Paromchik I., Ruban N. et.al.Rationa of Large Fruited Cranberry.- Proceeding of the International Conference 11-15 September.2000. Glubokoye – Gomel. Belarus. P. 206-209.

Summary

Article is devoted to the issues of practical utilization of plant resources on the basis of biochemical investigations.