

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКООЧИЩЕННОГО ПОДСОЛНЕЧНОГО ПЕКТИНА В ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

И.В. Соболев

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И. Т. Трубилина»,
350044, Россия, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

e-mail: iv-sobol@mail.ru

Дата поступления в редакцию: 15.08.2016

Дата принятия в печать: 12.10.2016

Обеспечение населения полноценными доступными функциональными продуктами питания – основная задача пищевой перерабатывающей промышленности. С учетом неблагоприятных экологических условий, сложившихся в большинстве регионов России, продукты питания должны не только поставлять необходимые организму вещества, но и защищать человека от отрицательного внешнего воздействия окружающей среды. Эту задачу выполняют продукты, содержащие пектиновые вещества. Пектиновые вещества являются составляющим компонентом всех растений. Одним из важных свойств пектиновых веществ является их комплексообразующая способность, позволяющая выводить из организма человека тяжелые металлы, радионуклиды, токсины и т.п. Высокая комплексообразующая способность отмечается у пектинов, выделенных из сахарной свеклы, корзинок подсолнечника, хлопковых створок. Целью проводимых исследований явилось исследование корзинок подсолнечника различных сортов, районированных в Краснодарском крае, с возможностью использования полученного высокоочищенного подсолнечного пектина в функциональных продуктах питания. В корзинках подсолнечника различных сортов была определена массовая доля пектиновых веществ, а также выход пектиновых веществ как основной показатель, характеризующий технологическую значимость сырья для производства. В полученных образцах пектина определяли степень этерификации как один из основных факторов, влияющих на комплексообразующую способность, а также массовую долю балластных веществ и чистого пектина. Результаты исследований показали высокую чистоту полученных образцов пектина, что позволило разработать новые виды функциональных напитков, содержащих в своем составе подсолнечный пектин. Разработанные напитки отличались высокими органолептическими и физико-химическими показателями и могут быть рекомендованы в качестве пищевых продуктов диетического профилактического питания для населения России.

Корзинки подсолнечника, пектин, степень этерификации, балластные вещества, функциональные напитки

Введение

Одним из ключевых вопросов, стоящих перед пищевой перерабатывающей промышленностью, является вопрос обеспечения населения доступными высококачественными функциональными пищевыми продуктами. О важности производства и потребления экологически безопасных и качественных натуральных пищевых продуктов в целях оздоровления и повышения продолжительности жизни населения страны указывается и в Стратегии социально-экономического развития АПК РФ на период до 2020 года [1].

Функциональность пищевых продуктов определяется их химическим составом, присутствием в них таких веществ, как витамины, макро- и микроэлементы, незаменимые белки, пищевые волокна, ненасыщенные жирные кислоты и т.п., которые улучшают обмен веществ, повышают работоспособность человека, способствуют долголетию и активному образу жизни.

В настоящее время, когда технический прогресс способствует существенному загрязнению окружающей среды, одним из основных приоритетов аграрной политики государства становится использование экологически безопасных технологий и сырья при производстве пищевых продуктов [3], а также расширение выпуска продовольственных товаров, относящихся к группам

диетического лечебного и диетического профилактического питания.

К группе продуктов диетического профилактического питания с уверенностью можно отнести разнообразные продукты, содержащие в своем составе пектин. Пектин относится к группе пищевых волокон и является прекрасным антиоксидантом и детоксикантом, обладает высокими радиопротекторными свойствами, поддерживает и улучшает метаболизм углеводов и питательных веществ, повышает устойчивость организма к онкологическим патологиям, поддерживает уровень триацилглицерин в крови, стимулирует липидный обмен, нормализует функции иммунной системы, улучшает пищеварение и функциональное состояние желудочно-кишечного тракта и т.д. [2, 4].

Особенно сильно вышеперечисленные свойства выражены у низкоэтерифицированных пектинов – свекловичного, подсолнечного, пектина из хлопковых створок. Эти виды пектинов обладают повышенной комплексообразующей способностью, которая и обуславливает степень связывания пектинами тяжелых металлов, радионуклидов, свободных радикалов и т.д. и выведение их из организма человека.

Подсолнечник и продукты его переработки – важная сельскохозяйственная экспортная статья после зерна как в России, так и в Краснодарском

крае. Из подсолнечника получают высокоценное растительное масло; кормовую добавку – шрот, обеспечивающую сбалансированность кормового рациона сельскохозяйственных животных и птицы по белку; семена подсолнечника используют в кондитерской промышленности; из подсолнечной лузги получают биотопливо.

Однако ценным сырьем для переработки являются и корзинки подсолнечника после обмолота. Особую ценность представляют пектиновые вещества, входящие в их состав. Содержание пектиновых веществ в корзинках подсолнечника колеблется в зависимости от степени зрелости семян в пределах 24,0...35,7 % (в пересчете на воздушно-сухую массу). В период уборки и обмолота семян содержание пектиновых веществ составляет 25–26% [4, 5, 6].

Таким образом, целью исследования явилось исследование корзинок подсолнечника различных сортов районированных в Краснодарском крае, с возможностью использования полученного высокоочищенного подсолнечного пектина в функциональных продуктах питания.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования являлись корзинки-соцветия десяти сортов подсолнечника, выращиваемого на территории Краснодарского края, являющиеся наиболее перспективными для последующей селекции: Кондитерский (СПК), ВНИИМК 8883, Лидер, Родник, Атаман, Кавказец, Юбилейный-60, Березанский, Флагман, Передовик.

При проведении экспериментальных исследований применяли органолептические методы исследования (профильный метод), а также стандартные и современные методы физико-химического анализа. Содержание пектиновых веществ определяли стандартным кальций-пектатным методом. Для определения массовой доли спиртоосаждаемых пектиновых веществ в корзинках подсолнечника использовали стандартную методику, применяемую для технологической оценки пектинового сырья. Для определения аналитических характеристик пектиновых веществ использовали метод кондуктометрического титрования (кондуктометр HI 8733 фирмы HANNA), студнеобразующую способность пектиновых веществ определяли с помощью прибора Сосновского, для определения массовой доли балластных веществ и чистого пектина использовали методику промывания полученного порошка пектина и высушивание до постоянной массы (сушильный шкаф SNOL58/350), массовую долю растворимых сухих веществ определяли с помощью рефрактометра ИРФ-454Б2М, массовую долю общих (титруемых) кислот определяли стандартной методикой, для определения активной кислотности (рН) использовали рН-метр фирмы HANNA рН 212.

Образцы корзинок подсолнечника отбирались в технической стадии зрелости в районах их выращивания.

Результаты и их обсуждение

В процессе исследования была определена массовая доля пектиновых веществ в корзинках исследуемых сортов подсолнечника, которая изменялась в пределах от 40,59 (сорт Кондитерский (СПК) до 43,69 % (сорт Юбилейный-60) и составила в среднем 41,98 % (в пересчете на абсолютно сухое вещество).

Известно, что для технологической оценки любого растительного сырья и экономической эффективности его переработки одним из важных показателей является выход конечного продукта. Таким показателем для пектинового сырья является выход пектина или пектиновых веществ. Данные по определению выхода пектиновых веществ из исследуемых корзинок подсолнечника представлены на рис. 1.

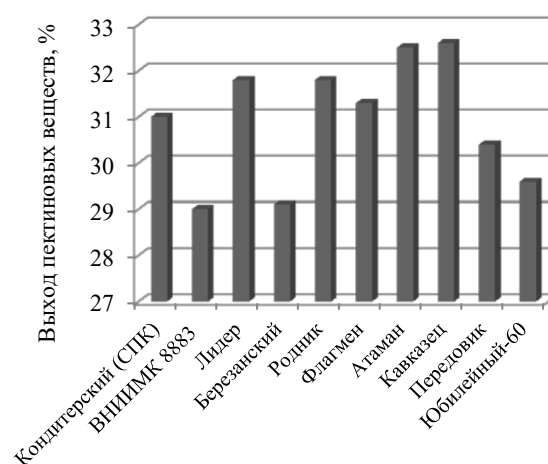


Рис. 1. Выход пектиновых веществ из различных сортов корзинок подсолнечника, %

Результаты исследований, представленные на рис. 1, характеризуют корзинки подсолнечника как перспективное сырье для производства пектина. Выход пектиновых веществ изменяется от 29,0 % (сорта ВНИИМК 8883) до 32,6 % (сорта Кавказец). Однако следует отметить, что среднее значение данного показателя для всех 10 сортов составляет 30,91 %, что является высоким значением для характеристики целесообразности промышленной переработки. Остаточное содержание пектиновых веществ в растительном сырье составляет $(11,07 \pm 1,98)$ %. Проведенные исследования характеризуют степень извлечения пектина из корзинок подсолнечника $(73,7 \pm 3,82)$ %.

Согласно литературным данным, подсолнечный пектин относится к низкоэтерифицированным пектинам [2]. Результаты наших исследований по определению степени этерификации пектинов, полученных из различных сортов подсолнечника, представлены на рис. 2.

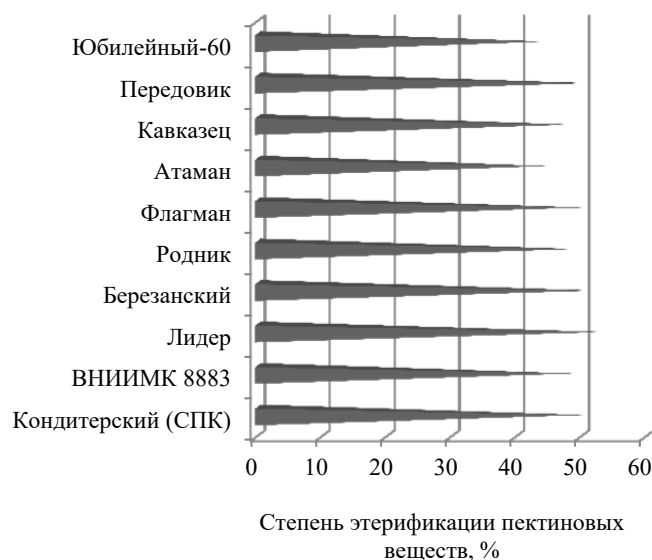


Рис. 2. Степень этерификации пектиновых веществ в корзинках подсолнечника разных сортов

Данные, представленные на рис. 2, подтверждают низкую степень этерификации у всех образцов полученного пектина. При этом наибольшей степенью этерификации – 53,4 % отличается пектин, полученный из корзинок подсолнечника сорта Лидер, наименьшая степень этерификации – 44,4 % установлена для пектина сорта Юбилейный-60. В среднем степень этерификации составляет 49,29 %, что позволяет использовать для промышленного получения подсолнечного пектина любой из вышеперечисленных сортов подсолнечника.

Получение подсолнечного пектина проводили по новой технологии, разработанной в Кубанском

государственном аграрном университете. Разработанная технология, включающая дополнительные технологические операции по обработке корзинок подсолнечника различными ферментными препаратами, позволяет получить подсолнечный пектин высокой чистоты с низким содержанием балластных веществ для использования его в составе пищевых продуктов.

Для определения чистоты пектина и возможности использования его в составе пищевых продуктов диетического профилактического питания нами проводились исследования по определению содержания балластных веществ в порошке пектина. Результаты исследований представлены на рис. 3.

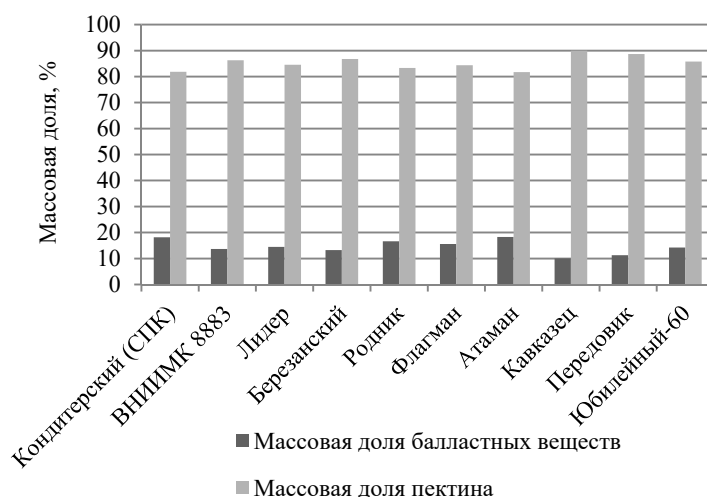


Рис. 3. Соотношение массовой доли балластных веществ и пектина в промытом порошке пектина

Результаты исследований, представленные на рис. 3, позволяют сделать вывод, что низкое содержание балластных веществ в порошке пектина (от 10,05 % в сорте Кавказец до 18,26 % в сорте Атаман) и высокое содержание чистого пектина (от 81,74 в сорте Атаман до 90,0 % в сорте Кавказец) дают возмож-

ность его использования в качестве ингредиента в составе пищевых продуктов диетического профилактического питания. Для подтверждения этого предположения нами определена комплексообразующая способность полученных пектинов. Она изменялась в пределах 424...651 мг Рв²⁺/1 г сухого пектина.

Результаты полученных исследований позволили разработать профилактические напитки, в состав которых вводили подсолнечный пектин, фруктовые соки, сахар и т.д. Разработка рецептур осуществлялась с учетом того, что они должны относиться к категории функциональных продуктов, следовательно, содержание функционального ингредиента, в данном случае пектина, должно составлять от 10 до 50 % суточной физиологической нормы потребления [7]. Суточная норма потребления пектина для профилактического питания составляет 2–4 г [2].

Для разработки рецептур использовали профильный метод, так как данный метод позволяет наиболее быстро выявлять изменения в характеристике того или иного показателя. В процессе разработки были получены 10 рецептур напитков. Однако после проведения дегустационной оценки были отобраны два лучших образца – напиток «Яблочный» и напиток «Алычовый».

Дегустация напитков проводилась на кафедре технологии хранения и переработки растениеводческой продукции Кубанского государственного аграрного университета. Дегустация проводилась балльным методом с использованием пятибалльной шкалы. Результаты дегустации лучших напитков представлены на рис. 4.

Результаты проведенной дегустационной оценки, представленные на рис. 4, показали, что

разработанные напитки отличаются высокими органолептическими показателями. Напитки имели гармоничный вкус и хорошо выраженный аромат введенных в рецептуру фруктовых соков (яблочного и алычового), не имели посторонних вкуса и запаха.

Рецептуры разработанных напитков представлены в табл. 1.

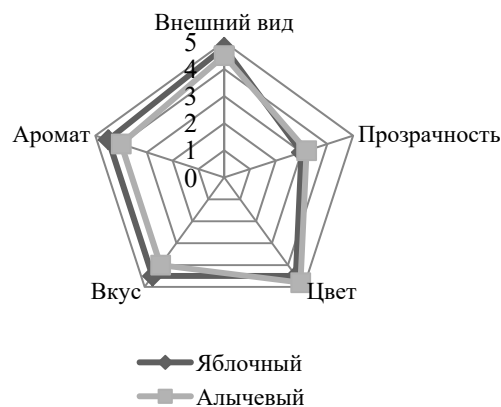


Рис. 4. Пентаграмма органолептической оценки разработанных профилактических напитков

Таблица 1

Рецептуры разработанных напитков

Наименование сырья	Рецептура напитков, кг на 1000кг напитка	
	Яблочный	Алычовый
Сок яблочный осветленный	510,0	-
Сок алычовый осветленный	-	500,0
Зеленый чай	220,0	220,0
Настой душицы	230,0	200,0
Сахар	30,0	70,0
Подсолнечный пектин	10,0	10,0

Таблица 2

Физико-химические показатели разработанных профилактических напитков

Наименование показателя	Напиток профилактический «Яблочный»	Напиток профилактический «Алычовый»
Массовая доля растворимых сухих веществ (по рефрактометру), %	11,5	12,5
Массовая доля титруемых кислот (в пересчете на яблочную), %	0,4	0,8
pH	3,8	3,6
Массовая доля пектиновых веществ, %	1,1	1,05
Комплексообразующая способность, мг Рв ²⁺ /г пектина	269,3	245,5

Подготовленное сырье – соки яблочный или алычовый, настои зеленого чая и душицы подвергают фильтрованию, дозируют и подают на

смешивание с сахарным сиропом и раствором пектина. Полученный напиток расфасовывают в стеклянные бутылки, укупоривают и отправляют на пастеризацию.

В разработанных напитках были определены основные физико-химические показатели, представленные в табл. 2.

Содержание пектиновых веществ в разработанных напитках (табл. 2) составляет около 50 % суточной физиологической нормы потребления, что позволяет классифицировать напитки в качестве функциональных продуктов питания. Кроме того, высокая комплексообразующая способность полученных напитков подтверждает возможность их использования для людей, живущих или работающих в среде, загрязненной тяжелыми металлами, радионуклидами и т.д.

Таким образом, результаты проведенных исследований подтверждают возможность использования полученного высокоочищенного подсолнечного пектина в качестве функционального ингредиента в составе пищевых продуктов. Разработанные напитки относятся к группе функциональных напитков и могут быть рекомендованы для диетического профилактического питания всех групп населения России.

Список литературы

1. Стратегия социально-экономического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года (научные основы). – М.: РАСХН, 2011. – 24 с.
2. Донченко, Л.В. Пектин: основные свойства, производство и применение / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 276 с.
3. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции».
4. Pectin's and pectinases | Edited J.Visser, A.G.Vorage.-Amsterdam: Eisevier Science, 1996. – 990p.
5. Pectin chemical properties, uses and health benefits | Phillips L. Bush editor | New York: Nova Science Publishers, 2014.-284p.
6. Донченко, Л.В. Влияние сорта подсолнечника на выход и качество пектиновых веществ / Л.В. Донченко, И.В. Соболев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2006. – № 4. – С. 204–216.
7. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. – Введ. 2006-07-01. – М.: Стандартиформ, 2006. – 9 с.

THE USE OF HIGHLY PURIFIED SUNFLOWER PECTIN IN FUNCTIONAL FOODS

I.V. Sobol

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin,
13, Kalinina Str., Krasnodar, 350044, Russia

e-mail: iv-sobol@mail.ru

Received: 15.08.2016

Accepted: 12.10.2016

The supply of consumers with available functional foods is the main objective of the food processing industry. Considering adverse environmental conditions in most regions of Russia, foods must not only provide the body with necessary substances but also protect people from the adverse external environment impact. This task is carried out by foods containing pectin. Pectin or pectin substances are components of all plants. The most valuable property of pectin substances is their ability to form insoluble complexes enabling the body to get rid of heavy metals, radionuclide, toxins, etc. The above property is found in pectin extracted from sugar beets, sunflower heads, cotton shutters. The aim of the research is to study the heads of different varieties of sunflower grown in the Krasnodar region and the possibility to use the obtained sunflower pectin in functional foods. Mass fraction of pectin substances in sunflower heads of different varieties has been determined as well as their yield as the main index which characterizes the technological importance of raw materials to be processed. In the obtained samples of pectin the degree of esterification has been determined. It is one of the main factors influencing the complex-forming ability. Mass fraction of ballast substances and pure pectin has been also determined. Research results show high purity of obtained samples of pectin allowing us to develop new types of functional beverages containing sunflower pectin. The developed drinks have high organoleptic and physicochemical indices and can be recommended as preventive dietary foods for the population of Russia.

Sunflower head, pectin, the degree of esterification, ballast substances, functional drinks

References

1. *Strategiya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Rossiyskoy Federatsii na period do 2020 goda (nauchnye osnovy)* [Strategy of the Russian Federation socio-economic development of the agricultural sector for the period through to 2020 (scientific foundations)]. Moscow, RASKhN Publ., 2011. 24p.
2. Donchenko L.V., Firsov G.G. *Pektin: osnovnye svoystva, proizvodstvo i primeneniye* [Pectin: basic properties, production and application]. Moscow, DeLi print Publ., 2007. 276 p.
3. *TR TS 021/2011 Tekhnicheskiiy reglament Tamozhennogo soyuza «O bezopasnosti pishchevoy produktsii»* [TR CU 021/2011 Technical Regulations of the Customs Union "On food safety"].
4. Visser E.J., Vorage A.G. *Pectin's and pectinases*. Amsterdam, Eisevier Science Publ., 1996. 990 p.
5. Phillip L. Bush *Pectin: chemical properties, uses and health benefits*. New York, Nova Science Publ., 2014. 284 p.
6. Donchenko L.V., Sobol' I.V. Vliyanie sorta podsolnechnika na vykhod i kachestvo pektinovykh veshchestv [Influence of sunflower varieties on the yield and quality of pectin]. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Proceedings of the Kuban State Agrarian University], 2006, no. 4, pp. 204–216.
7. *GOST R 52349-2005. Produkty pishchevye. Produkty pishchevye funktsional'nye. Terminy i opredeleniya* [GOST R 52349-2005. Food products. Functional food products. Terms and Definitions]. Moscow, Standartinform Publ., 2006. 9 p.

Дополнительная информация / Additional Information

Соболев, И.В. Использование высокоочищенного подсолнечного пектина в функциональных продуктах питания / И.В. Соболев // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т. 43. – № 4. – С. 90–95.

Sobol I.V. The use of highly purified sunflower pectin in functional foods. *Food Processing: Techniques and Technology*, 2016, vol. 43, no. 4, pp. 90–95 (In Russ.)

Соболь Ирина Валерьевна

канд. техн. наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», 350044, Россия, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, тел.: +7 (861) 221-59-04, e-mail: iv-sobol@mail.ru

Irina V. Sobol,

Cand.Sci.(Eng.), Associate Professor of the Department of Technology of Storage and Processing of Plant Products, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, 13, Kalinina Str., Krasnodar, 350044, Russia, phone: +7(861)221-59-04, e-mail: iv-sobol@mail.ru

