

ПЕРЕРАБОТКА

УДК 664.863

doi: 10.30766/2072-9081.2018.65.4.71-75

Использование пектинов из коры хвойных пород деревьев при производстве консервированной продукции

Е.А. Медведева, А.К. Пацюк, Н.М. Алабина, Т.В. Наринянц

Всероссийский научно-исследовательский институт технологии консервирования – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Видное, Московская обл., Российская Федерация

В статье рассмотрена возможность использования пектинов из коры хвойных пород деревьев для изготовления фруктовых и овощных консервов (желе, джемов и нектаров с мякотью) в качестве биологической добавки, улучшающей консистенцию продукта. Пектиновые вещества благодаря своим уникальным свойствам находят в современных условиях широкое применение и могут быть использованы как добавка при производстве пищевых продуктов. В пищевой промышленности особое значение имеют такие свойства пектиновых веществ, как гелеобразующая, структурообразующая и загущающая способности, что очень важно при создании пищевых продуктов с определенными структурными характеристиками. Изготовлены экспериментальные образцы фруктовых джемов с внесением различного количества пектина с целью загущения продукта (0,3, 0,5, 0,8, 1,0%). При сенсорном анализе этих джемов наилучшую характеристику получили образцы, в которые был добавлен пектин из коры ели в количестве 1,0%. Исследована возможность использования пектинов из коры ели и лиственницы в качестве гелеобразователей при изготовлении желе. Разработаны композиционные смеси, по которым изготовлены три варианта образцов желе с пектинами: №1 – контрольный с яблочным пектином; №2 – с пектином из коры ели; №3 – с пектином из коры лиственницы. Установлено, что по органолептическим характеристикам образец №2 отличается от контрольного незначительно. Образец №3 получил неудовлетворительные оценки по всем органолептическим показателям. Для подтверждения структурообразующей способности пектина из коры ели изготовлены образцы нектаров с мякотью с добавлением пектина из коры ели. Установлена целесообразность использования данного пектина в количестве 0,9%.

Ключевые слова: нетрадиционное сырье, кора хвойных пород деревьев, лиственница, ель, пектин, структурообразующая способность, джемы, нектары с мякотью

Актуальность данного исследования обуславливается наличием значительного дефицита у населения России большинства необходимых биологически активных веществ, в частности пектина.

Пектины улучшают пищеварение и выводят ядовитые продукты обмена, образующиеся в самом организме, способствуют выработке в кишечнике витаминов группы В, особенно В₁₂, жизнедеятельности и росту полезных микроорганизмов в кишечнике [1, 2]. Традиционно для производства пектина используют такое сырье, как яблочные выжимки, цедру цитрусовых плодов и свекловичный жом [3, 4].

В то же время может быть использовано и нетрадиционное растительное сырье, например, капустные листья, стебли и корзинки подсолнечника, створки коробочек хлопчатника, кора хвойных деревьев, таких как лиственница и ель, которые содержат значительные количества пектиновых веществ. Из литературных источников известно, что среднее содержание пектина в коре ели составляет 8,2%, а лиственницы – 4,5% [4, 5, 6, 7].

Главная технологическая функция пектиновых веществ заключается в формировании у продуктов гелевой структуры различной плотности. Гелеобразующая способность у пектинов сильно разнится в зависимости от вида сырья, из которого они изготовлены [8, 9].

Основная задача получения продукции с улучшенными органолептическими показателями, например, внешнего вида, консистенции и вкуса в таких консервах, как желе, джемы, начинки, соковая продукция и др., может быть достигнута путем использования при их изготовлении пектина как гелеобразующей и структурообразующей пищевой добавки.

Цель исследований – проведение исследований по возможности использования пектинов, полученных из коры хвойных деревьев (ели и лиственницы) при изготовлении консервированных продуктов – джемов, повидла, желе, а также фруктовых нектаров с мякотью.

Для выполнения данной цели необходимо было решить следующие задачи: 1 – разработать рецептуры вышеуказанных продуктов, обладающих улучшенными органолептическими характеристиками, за счет использова-

ния пектина в качестве структурообразующей добавки; 2 – изготовить экспериментальные образы новых видов продукции, определить их сенсорные характеристики.

Материал и методы. Объектами исследований являлись экспериментальные образцы джемов, желе, а также фруктовых и овощных нектаров с мякотью с добавленным пектином из коры хвойных деревьев в различных количествах. Разработку рецептур продуктов проводили экспериментальным способом по заданным вариантам количественных добавок пектина в соответствующий продукт.

Оценку качества продуктов осуществляли на основании органолептических характеристик, полученных в результате проведенной дегустации, в соответствии с ГОСТ ISO 6658-2016 "Органолептический анализ. Методология. Общее руководство".

Результаты и их обсуждение. В процессе исследований была проверена возможность использования полученных пектинов как структурообразователей, а также для улучшения органолептических характеристик консервов – внешнего вида, вкуса, аромата и консистенции. В таблице 1 представлены характеристики исследуемых пектинов, выде-

ленных различными способами из коры хвойных деревьев (ели и лиственницы). Эти данные коррелируются со значениями, приводимыми в литературных источниках [4, 10].

Вначале была исследована возможность использования пектинов из коры ели и коры лиственницы в качестве гелеобразователей при изготовлении желе. С этой целью были изготовлены образцы яблочного желе на основе яблочного сока и сахара-песка с добавлением исследуемых пектинов по традиционной технологии. В качестве контрольного образца для сравнения был изготовлен образец желе с использованием яблочного пектина. При изготовлении желе производили корректировку кислотности сока до величины 1%, добавляя в него лимонную кислоту в количестве 5 г на 1 кг сока, что позволило понизить показатель pH сока до требуемой величины – 3,3-3,5. Эти значения pH обеспечивали оптимальное желирование продукта. Кислоту добавляли в виде 50%-го раствора. С учетом нормируемого расхода яблочного пектина при изготовлении желе в количестве 3% от общей массы подготовленной смеси для желе, эту же норму применили при разработке рецептур желе с пектинами из ели и лиственницы.

Таблица 1

Физико-химические показатели пектинов

Наименование показателей	Значение показателей для пектинов	
	из ели	из лиственницы
Молекулярная масса, Да	7642	10640
Этерифицированные карбоксильные группы, %	8,57	8,55
Метоксилированные группы, %	8,67	8,38
Степень метоксилированности, %	47,74	46,99
Содержание балластных веществ, %	7,43	8,55

Предварительно подготавливали раствор пектина следующим образом: навеску рассчитанного количества сухого порошка пектина заливали подогретым до 80°C яблочным соком в соотношении 1:20 соответственно, тщательно перемешивали до получения однородной массы и настаивали ее в течение 30 мин. Затем этот раствор вносили в подготовленную смесь яблочного сока с сахаром.

В таблице 2 представлена рецептура композиционной смеси для изготовления желе. Подготовленные в соответствии с заданной рецептурой смеси, тщательно перемешивали, помещали в шкаф-охладитель для желирования и выдерживали при температуре 4-8 °C в

течение суток. После выдержки экспериментальные образцы подвергали органолептическим испытаниям с оценкой по пятибалльной шкале (табл. 3).

Таблица 2

Рецептура композиции для приготовления фруктового желе, %

Наименование компонентов	Расход сырья
Сок яблочный	47,0
Сахар-песок	50,0
Пектин	3,0

Таблица 3

Дегустационная оценка экспериментальных образцов (балл)

Органолептические показатели	Образцы желе		
	№1 на яблочном пектине	№2 на пектине из коры ели	№3 на пектине из коры лиственницы
Внешний вид	5,0	4,8	—*
Вкус	5,0	4,9	—
Цвет	4,8	4,5	—
Запах	4,5	4,4	—
Консистенция	4,9	4,8	—
Средний балл	4,8	4,6	—

*— нет возможности оценить в баллах.

При сравнении образцов желе, изготовленных на основе яблочного пектина (образец №1) и с использованием пектина из коры ели, значительных различий в органолептической оценке установлено не было. Так, внешний вид – желеобразная густая масса в образцах №1 и №2, что соответствует требованиям нормативной документации на желе (ГОСТ Р 55462-2013). Отличительной особенностью образца №1 отмечается хорошо выраженный блеск поверхности желе. Кроме того, вкус у образца №1 более выражен по сахарокислотному индексу, очевидно из-за большей кислотности продукта. Вкус образца №2, также свойственный яблочному желе, получил хорошую оценку. По показателю – цвет – образец №2 уступил образцу №1 из-за недостаточной прозрачности массы. Показатель консистенции, который характеризует желирующую способность пектина, для обоих образцов достаточно высок. Это позволило сделать заключение о возможности использования пектина из коры ели для изготовления желе в качестве желирующего агента.

При органолептической оценке образца №3, изготовленного с использованием пектина из коры лиственницы, были установлены следующие характеристики: внешний вид – продукт не зажелирован; вкус – неприятный, с резким привкусом смолы, с ощутимой горечью, не свойственной пищевому продукту; цвет – темно-коричневый, не соответствующий наименованию желе; запах – не свойственный пищевому продукту, т.к. пектин поглотил аромат яблочного сока; консистенция – жидкая, почти льющаяся, не соответствующая для желе.

Исходя из полученных органолептических характеристик образца №3, можно сделать вывод о том, что представленный пектин из коры лиственницы не пригоден для использования в производстве пищевых продуктов.

Поэтому дальнейших исследований с пектином из коры лиственницы не проводили.

Кроме желирующей способности представленных пектинов, была исследована возможность использования их для загущения консистенции джемов. Для подтверждения этой способности были изготовлены образцы джемов из груш с добавлением пектина из коры ели. С учетом того, что джем из этого вида сырья в соответствии с существующей технологией изготавливают с добавлением пектина в количестве 0,3% в экспериментальный образец было добавлено такое же количество исследуемого пектина. При оценке полученной консистенции джема было установлено, что такая дозировка не обеспечивает загущение его консистенции, в связи с чем были изготовлены образцы джемов с дозировками пектина из ели в следующих количествах (%): 0,5; 0,8; 1,0. Образцы были подвергнуты дегустационной оценке, в ходе которой установлено, что оптимальное количество пектина из коры ели при изготовлении джема должно быть не менее 1,0%.

В дальнейшем пектин из коры ели был исследован в качестве структурообразователя при изготовлении нектаров с мякотью. Объектами исследования были нектары с мякотью: абрикосовый, айвовый, вишневый, красносмородиновый, сливовый и морковный, полученные на основе фруктовых и овощных пюре, а также сахарного сиропа расчетной концентрации.

Полученный объем каждого из приготовленных образцов нектаров был разделен на две части. Одна часть оставалась в качестве контроля, во вторую добавили 10%-й раствор пектина из коры ели в количестве 9,0%.

Сравнительные рецептуры экспериментальных образцов нектаров с мякотью, изготовленных с добавлением пектиновых растворов, представлены в таблице 4.

Таблица 4

Рецептуры экспериментальных образцов нектаров с мякотью, %

Наименование нектаров	Массовая доля растворимых сухих веществ в сырье	Контроль			С пектином из ели			
		пюре	сироп	концентрация сиропа	пюре	сироп	концентрация сиропа	10% пектиновый р-р
Абрикосовый	12,0	50,0	50,0	13,0	45,5	45,5	14,3	9,0
Айвовый	9,0	50,0	50,0	20,0	45,5	45,5	22,0	9,0
Вишневый	13,0	25,0	75,0	23,0	25,0	66,0	25,2	9,0
Красносмородиновый	7,0	50,0	50,0	31,0	45,5	45,5	34,1	9,0
Сливовый	12,0	50,0	50,0	17,0	45,5	45,5	13,7	9,0
Морковный	8,0	50,0	50,0	10,0	45,5	45,5	11,0	9,0

При проведении органолептической оценки нектаров с мякотью было установлено, что исследуемые образцы после добавления раствора пектина из еловой коры улучшали вкусовые качества нектаров, делая их более полными. Кроме того, использование пектина из коры ели позволяло обеспечить однородную консистенцию нектаров с мякотью без расслаивания. Следовательно, пектин из коры ели может быть использован в производстве соковой продукции в качестве структурообразователя консистенции.

Выводы. 1. Установлена возможность использования пектина из коры ели в качестве: гелеобразующей добавки при изготовлении желеобразных консервов в количестве 2,8%; загущающей добавки при изготовлении джемов, в количестве не менее 1,0%; структурообразователя при изготовлении фруктовых и овощных нектаров с мякотью в количестве 0,9% (в виде 10%-го раствора в количестве 9,0%).

2. Пектин из коры лиственницы не пригоден для использования в производстве фруктовых и овощных продуктов ни в качестве структурообразователя, ни в качестве желирующего агента, так как он придает продуктам темно-коричневый цвет, с техническим привкусом, не свойственный пищевому продукту.

Список литературы

1. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А., Колпакова В.В., Витол И.С., Кобелева И.Б. Пищевая химия. СПб: ГИОРД, 2001. С. 173.

Сведения об авторах:

Медведева Евгения Александровна, старший научный сотрудник,
Пацюк Любовь Карповна, ведущий научный сотрудник,
Алабина Нина Михайловна, кандидат техн. наук, ведущий научный сотрудник,
Наринянц Татьяна Васильевна, старший научный сотрудник

Всероссийский научно-исследовательский институт технологии консервирования – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, ул. Школьная, д. 78, г. Видное, Московская обл., Российская Федерация, 142703, e-mail: vniitek@vniitek.ru

2. Роль пищевых волокон в питании. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://hcv.ru/pitanie/pit/pishvolokna>. Html. (Дата обращения: 20 марта 2018).

3. Сокол Н.В., Хатько З.Н., Донченко Л.В., Фирсов Г.Г. Состояние рынка пектина в России и за рубежом // Новые технологии. 2008. № 6. С. 30-35.

4. Ушанова В.М., Батура Н.Г., Воробьева З.К. Изучение влияния функциональных групп пектинов из коры хвойных пород деревьев на их студнеобразующие свойства // Хвойные бореальной зоны. 2008. Т. XXV. № 3-4. С. 362-364

5. Донченко Л.В., Фирсов Г.Г. Пектин: основные свойства, производство и применение. М.: ДеЛи принт, 2007. 276 с.

6. Аверьянова Е.В., Школьников М.Н. Пектин: методы выделения и свойства. Бийск: Изд-во Алтайского ГТУ им. И.И. Ползунова, 2015. С. 15.

7. Максимчук А. Экстракционная переработка коры кедр сибирского // Дерево-промышленный вестник. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://atmwood.com.ua/>. (Дата обращения: 11 января 2012).

8. Мазур Л.М., Попова И.В., Симурова Н.В., Слива Ю.В. Физико-химические процессы гелеобразования пектинов в пищевых технологиях // Сахар. 2014. №1. С. 2-5.

9. Батура Н.Г., Воробьева З.К., Ушанова В.М. Пектины из коры хвойных пород деревьев – перспективное сырье для пищевой промышленности // Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: материалы III Всероссийской конференции. Книга 3. Барнаул: Изд-во Алтайского ГУ, 2007. С. 32-36

10. Типсина Н.Н., Типсин Н.Г., Батура Н.Г. Пектины из хвойных пород деревьев. Перспективы их использования в пищевой промышленности // Вестник КрасГАУ. 2014. №12. С. 232.

The use of pectins from the bark of coniferous trees in canned food production**E.A. Medvedeva, L.K. Patsyuk, N.M. Alabina, T.V. Nariniyants***All-Russian Research Institute of Canning Technology – Branch of V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems of RAS, Vidnoe, Moscow region, Russian Federation*

The article deals with the possibility of utilization of pectins from the bark of coniferous tree species for the manufacture of fruit and vegetable canned goods (jelly, jam and nectars with pulp) as biological additives that improve product consistency. Due to their unique properties, pectin substances are widely used in modern conditions and can be used as an additive in the production of food products. In the food industry, of particular importance are such properties of pectin substances as gelling, structure-forming and thickening abilities, which is very important when creating food products with certain structural characteristics. Experimental samples of fruit jams with the introduction of different amounts of pectin to thicken the product (0.3%, 0.5%, 0.8%, 1.0%) were put out. During the sensor analysis of these jams the best characteristics were obtained by samples, into which pectin from the bark of spruce in an amount of 1.0% was added. The possibility of using pectins from the bark of spruce and larch as gelling agents in the manufacture of jelly was investigated. Composite mixtures which produced three versions of the jelly images with pectin were developed: No.1 – control with apple pectin; No. 2 - with pectin from the spruce bark; No. 3 - with pectin from the larch bark. It has been established that the organoleptic characteristics of the sample No.2 differ from the control sample slightly. Sample No. 3 has received non-satisfactory rating in all organoleptic parameters. To confirm the structure-forming ability of pectin from spruce bark, the samples of nectars with pulp with addition of pectin from spruce bark are manufactured. The expediency of using this pectin is 0.9%.

Key words: *non-traditional raw materials, bark of coniferous trees, larch, spruce, pectin, structure-forming ability, jams, nectars with pulp*

References

1. Nechaev A.P., Traubenberg S.E., Kochetkova A.A., Kolpakova V.V., Vitol I.S., Kobeleva I.B. *Pishchevaya khimiya*. [Food Chemistry]. Saint-Petersburg: GIOR, 2001. p. 173.
2. *Rol' pishchevykh volokon v pitanii*. [The role of dietary fiber in nutrition]. Available at: <http://hcv.ru/pitanie/pit/pishvolokna>. Html. (accessed: 20.03.2018).
3. Sokol N.V., Khat'ko Z.N., Donchenko L.V., Firsov G.G. *Sostoyaniye rynka pektina v Rossii i za rubezhom*. [The state of the pectin market in Russia and abroad]. *Novye tekhnologii*. 2008. no. 6. pp. 30-35.
4. Ushanova V.M., Batura N.G., Vorob'eva Z.K. *Izuchenie vliyaniya funktsional'nykh grupp pektinov iz kory khvoynykh porod derev'ev na ikh studneobrazuyushchie svoystva*. [Study of the influence of functional groups of pectins from the bark of coniferous trees on their gel-forming properties]. *Khvoynye boreal'noy zony*. 2008. Vol. XXV. no. 3-4. pp. 362-364
5. Donchenko L.V., Firsov G.G. *Pektin: osnovnye svoystva, proizvodstvo i primeneniye*. [Pectin: basic properties, production and application]. Moscow: DeLi print, 2007. 276 p.
6. Aver'yanova E.V., Shkol'nikova M.N. *Pektin: metody vydeleniya i svoystva*. [Pectin: methods of selection and properties]. Biysk: Izd. Altayskogo GTU im. I.I. Polzunova, 2015. S. 15.
7. Maksimchuk A. *Ekstraktsionnaya pererabotka kory kedra sibirskogo*. [Extraction processing of the bark of Siberian cedar]. *Derevo-promyshlennyy vestnik*. Available at: <http://atmwood.com.ua/>. (accessed: 11.01.2012).
8. Mazur L.M., Popova I.V., Simurova N.V., Sliva Yu.V. *Fiziko-khimicheskie protsessy geleobrazovaniya pektinov v pishchevykh tekhnologiyakh*. [Physicochemical processes of gelling of pectins in food technologies]. *Sakhar*. 2014. no. 1. pp. 2-5.
9. Batura N.G., Vorob'eva Z.K., Ushanova V.M. *Pektiny iz kory khvoynykh porod derev'ev – perspektivnoye syr'e dlya pishchevoy promyshlennosti*. [Pectins from the bark of coniferous trees are promising raw materials for the food industry]. *Novye dostizheniya v khimii i khimicheskoy tekhnologii rastitel'nogo syr'ya: materialy III Vserossiyskoy konferentsii. Kniga 3*. [New achievements in chemistry and chemical technology of plant raw materials: materials of the III All-Russian Conference. Book 3]. Barnaul: Izd-vo Altayskogo GU, 2007. pp. 32-36.
10. Tipsina N.N., Tipsin N.G., Batura N.G. *Pektiny iz khvoynykh porod derev'ev. Perspektivy ikh ispol'zovaniya v pishchevoy promyshlennosti*. [Pectins from coniferous trees. Prospects of their use in the food industry]. *Vestnik KrasGAU*. 2014. no.12. pp. 232.

Information about the authors:

E.A. Medvedeva, senior researcher, L.K. Patsyuk, leading researcher,
N.M. Alabina, PhD in Engineering, leading researcher, T.V. Nariniyants, senior scientific worker

All-Russian Research Institute of Canning Technology – Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems of RAS, Shkol'naya str., 78, Vidnoe, Moscow region, Russian Federation, 142703, e-mail: vniitek@vniitek.ru