

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕКТИНА ИЗ КЛАССИЧЕСКОГО И НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Ольга ДОНЕЦ

Департамент Технологии Пищевых Продуктов, ТРА-211,
Технический Университет Молдовы, г. Кишинев, Республика Молдова

Ольга Донец, olga.donet@tpa.utm.md

Научный руководитель: Наталья НЕТРЕБА, д-р, доцент, ТУМ

Резюме. Рассмотрены сравнительные характеристики пектина из различного растительного сырья – яблочного, цитрусового, тыквенного и свекловичного. Представлена их классификация, определены основные термины, рассмотрены органолептические и физико-химические показатели. Выявлены полезные и вредные свойства мармелада и пастильных изделий.

Ключевые слова: пектин, свойства, использование, преимущества, риски.

Введение

Пектин – это полисахарид, образованный остатками галактуроновой кислоты, является основным компонентом большинства растительных структурных тканей.

Самым распространенным сырьем для получения пектина являются – отходы от производства апельсинового сока, корочки лимона, лайма, мандаринов, яблочные выжимки, ягоды, например, смородина. К нетрадиционному сырью-источнику пектина относят сахарную свеклу, корзинки подсолнечника, арбузы, тыкву. В Южной Америке пектин получают из некоторых видов кактусов (*Opuntia ficusindica*) [1].

В основном пектин используется как загуститель, в частности, для джемов, мармелада и даже майонеза, а также для стабилизации пенной структуры корпусов сбивных конфет, как скрепляющее вещество в фруктовых батончиках и пастиле. Также осветляет соки ягодные, фруктовые и некоторые овощные [2].

Четкой, стандартной классификации пектинов не существует, в виду широкого спектра источников его получения. Монокомпонентные пектины, выделенные из одного вида сырья, можно условно отнести к классическим. Так же производят специальные смеси пектинов, например, цитрусово-яблочные, которые включают в себя достоинства обеих видов пектинов.

Наиболее приемлемым критерием для выделения пектинов в группы является степень этерификации. Карбоксильные группы в молекуле пектина могут быть свободными или естественным образом замещены (этерифицированы) метанолом. Если соотношение метоксилированных и свободных карбоксильных групп превышает 50 %, то такие пектины являются высокоэтерифицированными. Пектины, со степенью этерификации меньше, чем 50 %, относят к группе низкоэтерифицированных. Кроме метоксильных и карбоксильных групп, в молекуле пектина были обнаружены некоторые другие функциональные группы, представленные в основном ацетильными и амидными. В зависимости от степени этерификации будет варьировать время и плотность образования так называемого студня [3].

1. Польза и вред пектинов

Последние несколько десятилетий считается, что пектин обладает антидиабетическим действием, контролирует уровень глюкозы в плазме крови и может быть использован для лечения диабета [4]. Ученые из США обнаружили, что длительное (более четырех недель) ежедневное употребление порядка 20 г яблочного пектина значительно замедляет скорость желудочной эвакуации и всасывания питательных веществ (включая углеводы) [4, 5]. В

результате, сахара медленнее поступают в кровь и лучше утилизируются клетками мышечной и жировой ткани. Аналогичные результаты были получены в экспериментах с крысами. У испытуемых наблюдалось улучшение утилизации глюкозы клетками и снижение уровня глюкозы в крови. На протяжении всего исследования наблюдался выраженный антидиабетический эффект [4, 6].



Рисунок 1. Классификация пектинов по степени этерификации

Повышенный уровень общего холестерина и дисбаланс между различными фракциями триациглицеридов (ТАГ), липопротеинов низкой плотности (ЛПНП), липопротеинов очень низкой плотности (ЛПОНП) и липидов низкой плотности) приводят к появлению атеросклеротических бляшек в стенках крупных сосудов. Гарвардская школа общественного здравоохранения пришла к выводу, что пектин способствует снижению общего уровня холестерина и ЛПНП. Исследователи рекомендуют включить этот вид растворимой клетчатки в диетические рекомендации для всех пациентов, страдающих атеросклерозом или подверженных риску его развития. Исследования, проведенные в Финляндии, также показали, что пектин может повышать уровень липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) в плазме крови [4].

При использовании пектина нужно учитывать одно из самых весомых его преимуществ – факт, что при использовании в качестве составляющего того или иного продукта, он не влияет на его запах и вкусовые качества, а в некоторых случаях, является натуральным консервантом.

2. Риски/вред

При избыточном употреблении пектина и пектино-содержащих продуктов могут проявляться побочные эффекты, такие как: вздутие и кожная сыпь. Избыток пектина также может спровоцировать нарушение усвоения белков, жиров, углеводов, а также микроэлементов, таких как: железо, магний и фосфор.

Пектин считается безопасным продуктом для человека. Однако, превышение максимально рекомендуемого суточного количества (10-15 г в день) может привести к ряду нежелательных эффектов: метеоризму, запорам и диарее, аллергическим реакциям, связанным с повышенной чувствительностью организма человека к продуктам, содержащим пектин (повышенная чувствительность к самому веществу). Аллергия может принимать различные формы от безобидной крапивницы до смертельно опасного анафилактического шока [4]. Увеличение потребления пектина или переход на новый продукт питания должны быть тщательно продуманы, чтобы избежать развития патологической реакции.

3. Показатели качества различного вида пектина

Большое внимание уделяется пектинам с точки зрения студнеобразователей. По качеству они должны соответствовать действующей нормативно-технической документации [8-13]. При экспертизе любого вида пектина особое внимание уделяется органолептическим показателям, таким как цвет, вкус, запах и физико-химическим показателям, наиболее важными из которых являются влажность, степень этерификации, температура гелеобразования. В Таб. 1 и Таб. 2 приведены качественные показатели пектина из традиционного и нетрадиционного сырья.

Таблица 1

Показатель	Характеристика пектина			
	Яблочного	Цитрусового	Тыквенного	Свекловичного
Цвет	От светло-серого до кремового		Бледно-желтый	Бордово-коричневый
Вкус	Слабокислый		Кисловатый	Кисловатый
Запах	Отсутствует		Почти не чувствуется	Почти не чувствуется
Внешний вид	Порошок тонкого помола без посторонних примесей. Допускается наличие волокнистой фракции пектина в виде хлопьев		Порошок тонкого помола без посторонних примесей.	Порошок тонкого помола без посторонних примесей.
				

Таблица 2

Показатель	Характеристика пектина			
	Яблочного	Цитрусового	Тыквенного	Свекловичного
Влажность, %	<10	<10	10,9	9,1
Степень этерификации, %	70-66	70-66	58	46
Температура гелеобразования, °С	70	63	50	73
Массовая доля примесей, %	<20	<18	20	27
Содержание пектина, гр	0,1-19,9	9-14	2,6-17	18-30
Содержание галактуроновой кислоты, %	58,67-67,16	91,6-68,88	63,3-73,8	72,4

Согласно представленным данным, уровень пектина в различном растительном сырье варьируется от 0,1 г до 30 г. В результате количественного анализа пектина растительное сырье ранжируется следующим образом: свекловичное (в среднем 24%) > цитрусовое (в среднем 11,5%) > яблочное (в среднем 10,5%) > тыквенное (в среднем 9,8%). Анализ данных таблиц показывает, что яблочный и цитрусовый пектины относятся к высокоэтерифицированным (степень этерификации 70-66%). Эти виды пектинов могут легко работать с ферментами для удаления из организма вредных продуктов распада при высоком содержании сахаров и кислотности. Тыквенный и свекловичный относятся к низкоэтерифицированным (степень этерификации 46-58%), которым не нужно наличие сахаров и кислотности в организме. Это очень важно, например, при производстве пищевых волокон для диетического и профилактического питания [6]. Не менее важным показателем является температура гелеобразования. Яблочный и свекловичный пектины образуют студень при более высоких температурах (70-73°C) нежели цитрусовый и тыквенный пектины, у которых температура студнеобразования немного ниже (50-63°) [8-13].

Выводы

С недавних пор считается, что здоровое питание направлено не только на снижение веса, но и на правильную работу организма. На данный момент продукты, на основе натуральных и природными компонентов пользуются большим спросом во всем мире. Благодаря составу и широкому спектру использования, пектин представляет собой ценный продукт и сырье не только для пищевой промышленности, в частности, хлебопекарной, кондитерской, молочной, в производстве безалкогольных напитков, но и в качестве ингредиента в изготовлении лекарственных средств. Важной задачей является комплексное изучение пектина, как с точки зрения студнеобразователя, так и с точки зрения технологических и функциональных свойств одновременно. Это позволит лучше понять механизмы взаимодействия пектина и других веществ, выделить новые пути получения пектина из нетрадиционного сырья – отходов различных видов производств и его применения.

Библиография

1. JARAMILLO-FLORES, M., GONZALEZ-CRUZ, L., CORNEJOMAZON, M. et all. Effect of Thermal Treatment on the Antioxidant Activity and Content of Carotenoids and Phenolic Compounds of Cactus Pear Cladodes (*Opuntia ficusindica*). In> Food Science and Technology International. 2003, №9, p. 273
2. Пектины. [online]. [accesat 03.03.2023]. Disponibil: [Все о пектине: виды, состав, как работать с ним - блог Шокодел \(chocodel.com\)](https://chocodel.com)
3. Обзор пектина: виды, применение и свойства. [online]. [accesat 03.03.2023]. Disponibil: https://moleculares.ru/info/recepty/obzor_pektina_vidy_primenenie_i_svoystva/
4. 7 фактов о пользе пектина для организма. [online]. [accesat 02.03.2023]. Disponibil: <https://wikifood.online/nutrients/pektin-polza-i-vred.html?ysclid=lf1fe81rac259651602>
5. SCHWARTZ, S., LEVINE, R., WEINSTOCK, R., PETOKAS, S., MILLS, C., THOMAS F. Sustained pectin ingestion: effect on gastric emptying and glucose tolerance in non-insulin-dependent diabetic patients (USA): AM J CLIN NUTR., 1988
6. YANLONG, L., MAN, D., ZIYU, Y., SIYI, P. Anti-diabetic effect of citrus pectin in diabetic rats and potential mechanism via PI3K/Akt signaling pathway (USA). In: *J Biol Macromol*. 2016
7. Профессионально о пектине. [online]. [accesat 03.03.2023]. Disponibil: <https://nutriel5.ru/blog/detail/professionalno-o-pektine/>
8. ГОСТ-29186-91 Межгосударственный стандарт. Пектин. Технические условия. Введен 01-01-1993. Россия. Москва: ИПК Издательство стандартов, 15 с.
9. ДРАННИКОВ, А., ШАХОВ, С., ЯРУШКИНА, Д. Способы получения пектина и область его применения (Воронеж): Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018.
10. КАСАБИЕВА, А. Сравнительное изучение пектинов различного вида растительного сырья (Владикавказ): Северо-осетинская государственная медицинская академия, 2013.
11. БУТОВА, С., ВОЛЬНОВА, Е., ЗУЕВА, К., Характеристика пектинов из нетрадиционного сырья. В: *Молодой учёный*. 2020, Том 312, №22, сс. 424-426
12. ЗЕЛЕПУКИН, Ю., ЗЕЛЕПУКИН, С., ФЕДУРУК, Б., БУШМИН, И. К вопросу производства пектина из свекловичного жома. В: *Вестник ВГУИТ*, 2016, №2, сс. 238-242
13. СОЗАЕВА, Д. Разработка технологии пектина из створок зеленого горошка и его использование в производстве хлебобулочных изделий (Краснодар): ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, 2019.