

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ УРОВНЯ ПЕКТИНА В НЕКОТОРЫХ ОВОЩАХ И ФРУКТАХ

Мачнева И.В., Бондаренко А.И.

Оренбургский государственный медицинский университет (460000, Оренбург), e-mail: orgma@esoo.ru

Пектиновые вещества – это полисахариды, являющиеся сложными эфирами метилового спирта и полигалактуроновой кислоты. Они являются составным элементом практически всех растений, являются их основными компонентами и могут быть охарактеризованы весьма широким спектром физиологической активности. Способность пектинов к адсорбции и выведению токсичных веществ, радионуклидов, тяжёлых металлов привела к их широкому применению в форме употребления в пищу ягод и фруктов, т. е. продукции растительного происхождения. В данной работе мы экспериментальным образом определили содержание пектата кальция и пектиновой кислоты в предоставленных для нашего рассмотрения образцах, а также сравнили полученные результаты с имеющимися и характеризующимися как нормативные литературными данными. Результаты экспериментального исследования также приведены и показаны в работе.

Ключевые слова: пектиновые вещества, пектат кальция, детоксикация, лечебная профилактика.

EVALUATION OF THE CONTENT OF PECTIN IN SOME FRUITS AND VEGETABLES

Machneva I.V., Bondarenko A.I.

Orenburg State Medical University (460000, Orenburg), e-mail: orgma@esoo.ru

Pectins are polysaccharides, esters of methyl alcohol and polygalacturonic acid. They can be named as a significant part of almost all plants and their major components. They are characterized by very broad spectrum of physiological activity. The pectin ability to adsorb and eliminate toxins, radionuclides, heavy metals has led to their widespread use in the form of eating berries and fruits, i. e. vegetable products. In this paper, we experimentally determined the content of calcium pectate and pectin acid in these vegetables and fruits. Also we compared the results with the available literature data, which can be called the normalized. The results of experimental research are also presented and shown in this paper.

The Key Words: pectins, calcium pectate, detoxification, medical prevention.

Пектины – это органические соединения, полисахариды, являющиеся сложными эфирами метилового спирта и полигалактуроновой кислоты. В высших растениях пектины состоят из остатков D-галактуроновой кислоты, связанных C-1 → C-4-связями, в целом на долю данной кислоты приходится от 83 до 90 % (рис. 1).

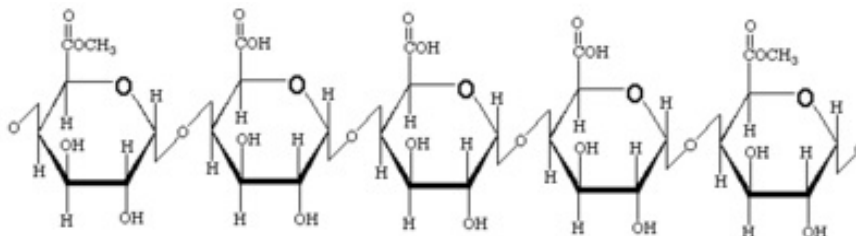


Рис.1. Структурная формула пектиновых веществ

Карбоксильная группа D-галактуроновой кислоты способна образовывать соли с ионами металлов, как правило, это ионы кальция (пектат). Получаемая соль может быть полностью или частично метоксилирована, с образованием соответственно пектоната и пектина [1].

Как видно из структурной формулы, полисахарид пектин состоит из повторяющихся единиц, образующих спиралевидно закрученную цепь, для него характерно высокое значение молекулярной массы. Обладает свойствами лиофильного коллоида, так что золи пектина переходят в состояние геля только в присутствии сахара, кислоты или поливалентных металлов. Пектин способен растворяться в воде, особенно при нагревании, осаждаются

спиртом и другими органическими растворителями. Выделенный из растений пектин в высушенном виде – это порошок от белого до серо-коричневого цвета (зависит от источника получения и степени очистки), не обладает запахом, слизистый при пробе на язык. Способен разлагаться при температуре, превышающей 100°C [1, с. 7].

Способность пектиновых веществ к эмульгированию, комплексо- и студнеобразованию определила возможность их применения как профилактических веществ – в особенности, с целью улучшения состояния и нормализации осуществления функционирования желудочно-кишечного тракта. Так, попадая в пищеварительный тракт, пектиновые вещества образует гели, которые адсорбируют токсические вещества (тяжёлые металлы, радионуклиды и др.) и выводят их из организма. В то же время гель обладает обволакивающим действием, это препятствует всасыванию в лимфу и кровь токсических веществ, что устраняет острое воздействие ряда веществ на желудочно-кишечный тракт и в значительной мере снижает воспалительные процессы слизистой оболочки и язвообразование.

Изменяя вязкость содержимого желудка и кишечника, пектиновые вещества способны снижать аппетит, не влияя на всасываемость питательных веществ.

Помимо общих аспектов медико-укрепляющего действия пектиновых веществ, представляет интерес разработка использования 5%-ного геля свекловичного пектина в комплексе с аминофталгидразидом для направленного заживления ожоговых ран. Ядро данного метода составляет антимикробная направленность действия, присущая пектиновым веществам, при этом экспериментальная возможность реализации подобного способа показана в работе А.А. Хуранова, А.А. Евглевского и С.Г. Павленко, где была получена положительная динамика экспериментального применения рассмотренных препаратов в контексте влияния на переход воспалительно-регенераторной тканевой реакции к полностью регенераторной при исследовании состояния развития ожоговой раны, т.е. доказана возможность применения 5%-ного гелепектина в комплексном подходе с целью направленного заживления ожоговых ран [8].

Также отметим, что американскими онкологами при проведении исследований было установлено, что пектин способен образовывать прочные и устойчивые комплексы с раковыми клетками. Данный процесс препятствует развитию метастазирования [2, с. 475]. Подобные свойства пектина предполагают потенциальную возможность целенаправленного использования пектиновых веществ в будущем в качестве средства, обеспечивающего осуществление жизнедеятельности организма на фундаментальном уровне, хотя подобные вопросы требуют дальнейших исследований и разработок по структуризации полученных данных.

Традиционно различают две группы пектинов, отличающихся друг от друга показателями по склонности к желированию в различных средах. Данный аспект позволяет подразделять пектины на высокоэтерифицированные и низкоэтерифицированные. Отметим, что высокоэтерифицированные пектины нашли широкое применение в пищевой промышленности, используются как загустители, гелеобразователи, в то время как фармацевтическая промышленность позволила открыть широкое использование сорбирующих свойств низкоэтерифицированных пектинов [2, с. 474]. Именно подобная эксплуатация свойств пектиновых веществ наиболее широко известна и характеризуется наивысшей степенью частотности применения.

Так, в фармацевтической промышленности пектины традиционно широко используются в качестве составной структурирующей части лекарственных препаратов – для обеспечения их пролонгированного действия (например, совместное применение пектина с некоторыми антибиотиками увеличивает их действие и оказывает детоксикационное влияние); для снижения вредного воздействия лекарства на организм (например, добавка пектина к ацетилсалициловой кислоте смягчает её побочное действие на желудочно-кишечный тракт человека); для усиления терапевтического действия на организм фармацевтических препаратов.

В пищевой промышленности пектин используют для приготовления мармелада, йогуртов, джемов, повидла, майонеза и др. повсеместно применяемой продукции данной отрасли.

Основным источником получения пищевого пектина и пектин содержащего концентрата является растительное сырьё. В выжимках содержится до 80% от исходного количества пектиновых веществ плодов.

Пектины в больших количествах содержатся в клеточных стенках, межклеточных образованиях, наряду с целлюлозой, гемицеллюлозой и другими веществами. Содержащиеся в растениях рассматриваемые вещества формируют определённые позитивные аспекты осуществления жизненных процессов в них, так, к примеру, устойчивость растительных организмов к засухе или к длительному содержанию в определённых условиях определяется именно наличием пектиновых веществ [5].

Материалы и методы исследования

Цель исследования. Определить количественно содержание пектата кальция и пектина в некоторых фруктах и овощах.

Задачи исследования:

1. Отобрать фрукты и овощи, которые характеризуются наиболее частым употреблением человеком в пищу.

2. Количественно определить содержание в них пектата кальция и пектина.
3. Сравнить полученные результаты с имеющимися литературными данными и сделать выводы.

Объекты исследования. Традиционно применяемый источник пектиновых веществ в живой природе (растительного происхождения): наиболее часто употребляемые в пищу овощи – свёкла, морковь, картофель, кабачок – достоверно известно, что их хранение не было длительным; а также фрукты – яблоко, банан, груша, достоверные и непротиворечивые данные о сроке их хранения отсутствуют.

Предмет исследования. Представляющий научно-профессиональный интерес качественный параметр исследуемого растительного сырья – содержание определённого количества пектиновых веществ, могущее быть измеренным по нижеуказанной методике экспериментального исследования.

Метод исследования.

Определение пектиновых веществ проводилось по пектату кальция. Метод основан на способности пектиновых веществ, содержащихся в клеточном соке и в тканях плодов фруктов и овощей, быть извлечёнными водой.

Протопектин (нерастворимая форма пектина) извлекается водой со слабой кислотой, а свободная пектиновая кислота и её кальциевые и магниевые соли извлекаются кипячением совместно с раствором лимоннокислого аммония. Затем извлечённые пектиновые вещества добавлением CaCl_2 вновь переводятся в пектат кальция, который возможно определить весовым методом. Таким образом, выбранный метод позволяет определить общее количество пектиновых веществ в плодах и овощах.

Вес осадка пектата кальция в фильтрате не должен превышать 0,03 г. [1]. Полученное количество пектата кальция, перечисленное в процентах к весу взятой навески и умноженное на коэффициент 0,9235, характеризует содержание пектина в исследуемом продукте. Коэффициент 0,92 учитывает вес пектата кальция, в котором содержится кальций, по отношению к весу пектиновых веществ.

Результаты, полученные в исследовании, представлены в таблице:

Название	Свёкла	Кабачок	Картофель	Морковь	Яблоко	Банан	Груша	Апельсин (мякоть)
Норма содержания г/100 г	1,1	0,8	0,5	0,6	1,0	Нет данных	0,6	0,6
Кол-во пектата кальция в 10 (%) мл.	0,8	1,1	0,6	0,4	1,9	1,0	0,7	0,4

Кол-во пектиновой кислоты (г.)	0,74	1,01	0,55	0,37	1,75	0,9	0,64	0,37
--------------------------------	------	------	------	------	------	-----	------	------

Табл. 1. Содержание пектиновых веществ в рассмотренных фруктах и овощах

Таким образом, согласно нашему исследованию, было определено, что уровень содержания пектина в различных овощах и фруктах примерно соответствует установленному нормой образцу, показатель которого утверждён в современной литературе и диктуется как наиболее оптимальный.

Некоторые отличия от нормы содержания, проявляемые в исследованных образцах, являющихся фруктами, могут объясняться их возможным длительным хранением в неопределённых условиях (о сроке хранения данных образцов исследования достоверных данных не представлено).

Список литературы

1. Аверьянова Е.В., Митрофанов Р.Ю. Пектин. Получение и свойства: методические рекомендации для студентов. Бийск: Изд-во Алт. гос. тех. ун-та, 2006. 44 с.
2. Грищенко О.В., Аверьянова Е.В. Физико-химические показатели образцов пектина, полученного из плодово-ягодного сырья // Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности: Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. Барнаул: Изд-во «АлтГТУ», 2015. С. 474-479.
3. Донченко Л.В., Темников А.В. Разработка способов повышения студнеобразующей способности низкоэтерифицированных пектинов // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. №10. 2014.
4. Мухин А.А., Зотова И.А. Инновационный метод интенсификации производства пектина // Перспективы науки – 2015: материалы II Международного конкурса научно-исследовательских работ (30 ноября 2015 г). Казань: ООО «Робета Союз», 2015. С. 212-220.
5. Поткина Г.Г., Ляшевская Н.В., Кузнецова О.В. Пектиновые вещества плодово-ягодных культур // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных территорий: настоящее, прошлое, будущее: материалы второй межрегиональной научно-практической конференции. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2016. С. 123-126.
6. Риянова Э.Э., Кострюкова Н.В. Анализ потенциала российского рынка пектина // Актуальные направления научных исследований: от теории к практике: материалы V Международной научно-практической конференции (26 июня 2015 г.). Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. С. 196-197.

7. Стальная М.И. Сравнительный анализ яблочного пектина // Международный научный журнал «Символ науки». № 6. 2015. С. 34-36.
8. Хуранов А.А., Евглевский А.А., Павленко С.Г. Влияние 5% геля пектина в комплексе с аминофталгидразидом на заживление экспериментальных ожоговых ран // Научные ведомости. Серия Медицина. Фармация. № 22 (219). Выпуск 32. 2015. С. 115-120.