

**МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ
ПЕКТИНОВЫХ БИОПРЕПАРАТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И ЛЕЧЕБНОГО
НАЗНАЧЕНИЯ**

**ПЕКТИНДІК БИОПРЕПАРАТТЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ЖӘНЕ ЕМДЕУ МАҚСАТЫН
ҚҰРУ ҮШІН ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫНЫҢ САПАСЫН БАҚЫЛАУ**

**MONITORING THE QUALITY OF VEGETABLE RAW MATERIALS FOR CREATION OF
PECTIN BIOLOGICAL PRODUCTS FOR FUNCTIONAL AND THERAPEUTIC PURPOSE**

*С.Т. АЗИМОВА¹, М.Ж. КИЗАТОВА¹, А.Б. ТОКТАМЫСОВА¹, Л.В. ДОНЧЕНКО²
S.T. AZIMOVA¹, M.J. KIZATOVA¹, A.B. TOKTAMYSSOVA¹, L.V. DONCHENKO²*

*(¹Алматинский технологический университет, ²Кубанский государственный аграрный университет)
(¹Алматы технологиялық университеті, ²Кубан мемлекеттік аграрлық университеті)
(¹Almaty Technological University, ²Kuban State Agrarian University)*

В данной работе изучено количество и состав пектиновых веществ для получения конкурентоспособных пектиновых биопрепаратов с высокими хелатными свойствами из вторичных сырьевых ресурсов сокового и сахарного производств (яблочные выжимки) и нетрадиционного для пектина сырья – тыквы, выращенных в Казахстане.

Разработка технологии извлечения пектиновых веществ с заданными свойствами из различного растительного сырья позволит организовать производство пектиновых биопрепаратов с высокой физиологической активностью для снижения экологической нагрузки жителей промышленных регионов и современного мегаполиса. В конечном итоге, это будет способствовать улучшению качества и продлению жизни населения, что является приоритетным критерием для любого государства.

Қазақстанда өсірілген асқабақты зерттеу барысында екіншілік шикізат шырын және қант өндірістерінде (жмых) және пектин үшін дәстүрлі емес шикізаттағы пектин мөлшерімен құрамын зерттеу.

Әртүрлі өсімдік шикізатының барлық қасиеттеріне қарай пектин өндіру технологиясын әзірлеу өнеркәсіптік аймақтарда және қазіргі заманғы мегаполис тұрғындарының экологиялық жүктемені азайту мақсатында жоғары физиологиялық қызметіне байланысты пектин биопрепараттарының өндірісін ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Айта келгенде, бұл сапасын жақсарту және кез келген мемлекет үшін басы мөлшем халықтың өмірін ұзартуға көмектеседі.

In this study is to examine the amount and composition of pectin to obtain competitive pectin biologics with high chelating properties of the secondary raw materials juice and sugar production (pomace) and non-traditional raw material for pectin - a pumpkin grown in Kazakhstan.

Development of technology for extracting pectin from the desired properties of various vegetable raw materials will allow to organize the production of pectin biologics with high physiological activity in order to reduce the environmental burden of industrial regions and the inhabitants of the modern metropolis. Ultimately, this will help to improve the quality and extend the life of the population, which is a priority criterion for any state.

Ключевые слова: пектин, пектиновые вещества, органические кислоты, сахара, карбоксильные группы, тыква, яблоко, желеобразующая способность.

Негізгі сөздер: пектин, пектиндік заттар, органикалық қышқылдар, қанттар, карбоксилдік топтар, асқабақ, алма, желе түзуші заттар.

Key words: pectin, pectin substances, organic acids, sugars, carboxyl groups, pumpkin, apple, jelly forming ability.

Введение

На всем постсоветском пространстве производство пектина отсутствует. При этом имеется огромный выбор продуктов, которые могли бы служить сырьевой базой для производства пектина – фрукты, овощи, бахчевые культуры. В Казахстане традиционно возделывается большое количество тыквенных культур (тыква твердокорая, крупноплодная, мускатная, а также кабачки и патиссоны). Однако из-за отсутствия технологий и заводов по их переработке часть урожая остается на полях, а доля в общей массе перерабатываемой и используемой части незначительна. Поэтому представляет интерес рассмотрение вопросов по разработке технологии продуктов питания и пектина из тыквы [2].

Объекты и методы исследований

Объектом исследования является пектин. Пектин – это природный полисахарид, присутствующий в растениях – фруктах, овощах, корнеплодах и некоторых видах водорослей. Специалисты называют пектин природным «санитаром» нашего организма, поскольку он обладает способностью выводить яды и вредные вещества: пестициды, ионы тяжелых металлов, радиоактивные элементы. Суточная норма потребления пектина, существенно снижающая показатели холестерина в крови, составляет 15 граммов. В пищевой промышленности пектин зарегистрирован в качестве добавки под названием E440 и используется в качестве загустителя для производства начинок для конфет, мармелада, зефира, йогуртов, сокосодержащих напитков [1].

Следует отметить, что в последние годы спрос на пектины увеличивается. По оценкам журнала «Quarterly Review of Food

Hydrocolloids», начиная с 1991 года, на мировом рынке наблюдается устойчивый рост потребления пектина в среднем на 3-3,5% в год [2].

Мировой рынок гидроколлоидов в настоящее время оценивается специалистами объемом около 3 млрд. долларов США. Производство пектина при этом составляет 10,91% от общего объема гидроколлоидов на сумму 319 млн. долларов. Однако, в последние годы спрос на пектины увеличивается, область использования которых неуклонно расширяется с появлением прогрессивных видов продуктов питания. Кроме того, пектин относится к растворимым пищевым волокнам и входит в число нутрицевтиков, используемых в рационе здорового питания. Мировое производство пектина составляет свыше 30 тыс. т. [2].

Карбоксильные и гидроксильные группы пектиновой или пектовой кислот могут вступать в химические реакции; полученные при этом соединения рассматриваются как соответствующие производные двух видов.

При взаимодействии пектиновых веществ с кислотами реагируют гидроксильные группы. Существуют азотнокислые, муравьинокислые эфиры пектинов, ацетилпектины, нитропектины и т.д. Гидроксильные группы пектиновых веществ могут также алкилироваться; при этом получают соответствующие простые эфиры.

Органические кислоты имеют важное значение в обмене веществ в плодах и овощах. В соотношении с сахарами они в значительной степени определяют вкус плодов и овощей.

Органические кислоты оказывают сильное действие на выделение пищеварительных соков в организме человека. Поэтому они способствуют лучшему усвоению компонентов пищи, в которых содержание кислот невелико (рыбные, мясные, мучные, крупяные изделия и т.д.).

Наиболее распространенными являются яблочная, лимонная и винная кислоты, менее распространены - щавелевая, салициловая, бензойная, янтарная, пировиноградная, хлорогеновая, уксусная и др.

Результаты и их обсуждение

Целью данной работы является изучение количества и состава пектиновых веществ для получения конкурентоспособных пектиновых биопрепаратов с высокими хелатными свойствами из вторичных сырьевых ресурсов сокового и сахарного производств (яблочные выжимки) и нетрадиционного для пектина сырья – тыквы, выращенной в Казахстане.

Проведенные исследования фракционного состава и содержания органических кислот в тыкке и яблоках отечественных сортов проанализированы в таблицах 1 и 2.

Результаты исследований показали, что массовая доля общего пектина в яблоках Ардагер составляет 16,1%, что значительно больше, чем в других сортах: Американка и Золотое превосходное. Фракционный состав пектина показывает, что количество протопектина колеблется от 10,1 до 11,92 %, тогда, как содержание гидропектина составляет от 3,81 до 4,67%. Изучение общего пектина в тыкке показало, что сорт Афродита характеризуется значительно высоким содержанием (21,8%), а Карина уступает на 30% и соответствует 15,8%. Фракционный состав пектина в тыкке показывает аналогичную динамику и в соотношении протопектин:гидропектин и соответствует 11,88:3,96% и 15,5:6,3% в сортах Карина:Афродита, соответственно.

Таблица 1 – Содержание пектина и его фракционный состав в тыкке и яблоках, выращенных в Казахстане

Показатели, %	Объекты исследований по сортам				
	Тыква		Яблоки		
	Карина	Афродита	Золотое превосходное	Ардагер	Американка
Массовая доля общего пектина в пересчете на абсолютно сухое вещество	15,8	21,8	13,9	16,1	15,6
Протопектин	1,88	15,5	10,1	11,44	11,92
Гидратопектин	3,96	6,30	3,81	4,67	3,70
Массовая доля влаги	85,1	89,5	81,9	83,3	84,9
Содержание карбоксильных групп, этерифицированных метанолом	3,186	0,532	6,378	10,31	4,095
Общее содержание карбоксильных групп	8,399	4,008	10,1	13,83	6,871
Общая степень этерификации (СЭ)	37,94	43,27	62,71	74,53	59,6
Полиуронидная составляющая	33,84	15,51	41,76	57,29	28,15
Ацетильная составляющая от массы чистого пектина	0,51	1,119	0,256	0,008	0,407
Метоксильная составляющая от массы чистого пектина	6,486	2,363	10,52	12,39	10,02

По степени этерификации пектины, содержащиеся в тыкке, относятся к низкоэтерифицированным, а в яблоках – высоко-

этерифицированным. Это свидетельствует о более высокой растворимости в воде яблочных пектинов по сравнению с пектинами

тыквы. Пропектины со степенью этерификации более 66% хорошо растворимы в воде (яблоки сорта «Ардагер»), а менее 39,6% - малорастворимы (тыква сорта «Карина») (табл. 1).

С увеличением степени этерификации количество кислоты, необходимой для образования студня, снижается. Яблочные пектины, имеющие СЭ 60–65%, а в тыкве 40–42% и образуют студни максимальной прочности при рН = 2,6÷2,9, а если СЭ равна 70–80% — при рН = 3,1÷3,3.

Пектины с высоким содержанием метоксильных групп, содержащиеся в исследуемых сортах яблок, обнаруживают желеобразующую способность только в присутствии

большого количества сахара и кислоты. Пектины с низким содержанием метоксильных групп, содержащиеся в тыкве, способны образовывать желе без сахара в присутствии небольшого количества ионов поливалентных металлов. Общее содержание карбоксильных групп в тыкве Карина в два раза больше, чем в Афродите. В яблоках содержание карбоксильных групп наибольшее в сорте Ардагер - 13,83%, наименьшее содержание в яблоках Американка – 6,87%.

В тыкве обнаружено большое содержание ацетильных групп 0,5-1,119%, связанных с гидроксильными группами пектиновых веществ, что значительно ухудшает их студнеобразующие свойства (табл. 1). В яблоках метоксильная составляющая 10-12%.

Таблица 2 – Содержание органических кислот и сахаров в тыкве и яблоках, выращенных в Казахстане

Показатели	Наименование показателя	Результат Карина, %	Результат Афродита, %
Органические кислоты	Винная	0,06	0,02
	Яблочная	0,011	0,011
	Янтарная	0,28	0,27
	Лимонная	Не обн.	Не обн.
	Молочная	Не обн.	Не обн.
Фракционный состав сахаров	Фруктоза	1,97	1,35
	Глюкоза	1,03	0,12
	Сахароза	5,1	4,19

Характерным и важным свойством пектина является его способность давать студни в присутствии сахара и кислот, отсюда и их название.

Желирующая способность пектина растительного, широко используемая пищевой промышленностью, у разных растений далеко не одинакова и зависит от относительной молекулярной массы пектина, от степени метоксилирования остатков галактуроновой кислоты и количества сопутствующих балластных веществ, концентрации сахара в растворе, температуры и рН среды.

Содержание сахаров в сорте Карина больше, чем в сорте Афродита (табл. 2).

Заключение, выводы

Разработка технологии извлечения пектиновых веществ с заданными свойствами из различного растительного сырья позволит организовать производство пектиновых биопрепаратов с высокой физиологической активностью для снижения экологической нагрузки жителей промышленных регионов и современного мегаполиса. В конечном итоге, это будет способствовать улучшению качества и продлению жизни населения, что является приоритетным критерием для любого государства.

Полученные показатели позволят выбрать технологию получения пектина из исследуемого растительного сырья и предсказать свойства полученного из него пектина, которые определяют направление его использования или методов обработки для получения требуемых свойств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сокол Н.В., Хатко З.Н., Донченко Л.В., Фирсов Г.Г. Состояние рынка пектина в России и за рубежом. //Новые технологии. – Краснодар. – 2008. - №6. – С. 30-35.
2. Донченко Л.В., Фирсов Г.Г. Технология пектина и пектинопродуктов. – Краснодар, 2006. - 276с.
3. Зайко Г.М. Хелатные комплексы в составе пектиновых препаратов и проблема очистки пектина / Г.М. Зайко, Ю.М. Шапиро // Извест. Вузов. Пищевая технология. -2000. -№ 5-6. -С. 24-25.