

УДК 664.292:664.123.6

ББК 36.84+42.22

Б-48

Беретарь С.Т., старший преподаватель кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции факультета аграрных технологий Майкопского государственного технологического университета;

Хатко З.Н., кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой технологии и переработки сельскохозяйственной продукции факультета аграрных технологий Майкопского государственного технологического университета.

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕКТИНА ИЗ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

(рецензирована)

В статье исследовано влияние способов получения пектина из свекловичного жома на физико-химические свойства пектина. Установлено, что при разной технологической обработке сырья и сырого пектина выявляется неодинаковое содержание функциональных групп, что в свою очередь влияет на физико-химические свойства пектина.

Ключевые слова: свекловичный жом, обработка жома, рН пектинового экстракта, ионообменные смолы, очистка сырого пектина, пектиновые вещества, нейтрализация пектинового экстракта, кондуктометрическое титрование, степень этерификации, степень метоксилирования, комплексообразующая способность.

В настоящее время повсеместно принято наименование «пектиновые вещества», объединяющие группу коллоидных производных углеводов, заключающихся в растении или выделенных из него и состоящих большей частью из ангидрогалактуроновых кислот, которые связаны в виде цепей. Карбоксильные группы полигалактуровых кислот могут быть частично этерифицированы метильными группами и частично или полностью нейтрализованы одним или более основаниями [2].

Пектиновые вещества, выделенные из разных растений, различаются по физико-химическим свойствам. Специфические особенности пектинов различного происхождения определяются тремя основными факторами: величиной молекулы, степенью метоксилирования остатков галактуроновой кислоты, количеством балластных веществ, сопутствующих данному пектину.

Важной характеристикой пектиносодержащего сырья, помимо массовой доли пектата, является соотношение протопектина (ПП) и растворимого (РП), обуславливающее различие в технологических параметрах извлечения пектина и его физико-химических свойствах.

Физико-химические свойства пектина, полученного в производственных условиях, и его дальнейшее применение в различных отраслях народного хозяйства зависят от качества используемого сырья, условий экстракции пектина из этого сырья и других факторов. Основные физико-химические свойства пектиновых веществ определяются их принадлежностью к классу полисахаридов, а некоторые специфические особенности обусловлены высоким содержанием остатков галактуроновой кислоты [1].

Характерными показателями качества пектина являются молекулярная масса, степень метоксилирования, ацетильное число, растворимость в воде, студнеобразующая способность. Молекулярная масса пектина различна в зависимости от его происхождения. Однако эти различия, особенно от свекловичного пектина, зависят не только от исходного сырья, но и от правильности ведения технологического процесса его получения. Степень метоксилирования показывает отношение метоксильных групп

галактуроновой кислоты ко всем кислотным остаткам в молекуле. Присутствие в пектинах ацетильных групп отрицательно влияет на процесс желирования [3].

Свекловичный пектин представляет собой рамногалактурон, причем в его молекуле с полимерной цепью галактуроновой кислоты связаны боковые цепи, состоящие из нейтральных сахаров (арабиноза, галактоза и рамноза), имеет достаточно низкую молекулярную массу от 15000...18000 а.е.м. Свекловичный пектин содержит до 1...2 % остатков аминокислоты пролина и до 1% феруловых кислот [4].

Разнообразие методов исследования пектина обусловлено необходимостью получения конечного продукта из растительной ткани, образованной в различных условиях выращивания, созревания, сохранения и переработки. Как известно, пектиновые вещества – природные полимеры, имеющие сложное химическое строение макромолекулы. В зависимости от режимных факторов (температуры, pH среды) конфигурация и конформация макромолекулы пектина изменяется [1].

Цель работы заключается в исследовании влияния способов получения пектина из свекловичного жома на физико-химические свойства пектина.

В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи:

- исследовать влияние предварительной технологической обработки сырья и очистки пектинового экстракта на физико-химические свойства пектина;

- исследовать влияние предварительной обработки сырья и различного значения pH пектинового экстракта при осаждении на содержание функциональных групп в пектине.

В качестве объекта исследования использовали сухой свекловичный жом. Пектиновый экстракт из свекловичного жома получали при следующих параметрах гидролиза: температура 74...75°C, концентрация соляной кислоты 1,3...1,5%, продолжительность 2 часа, гидромодуль 1:15. Дальнейшую обработку проводили по схемам 1...4. Схема 1: осаждение пектина $AlCl_3$ четырехфазная спиртовая очистка пектино-алюминиевого коагулята. Схема 2: обработка сухого жома ацетоном, осаждение пектина этиловым спиртом, спиртовая очистка сырого пектина. Схема 3: обработка сухого жома смесью ацетона с водой, осаждение пектина этиловым спиртом, спиртовая очистка сырого пектина. Схема 4: нейтрализация пектинового экстракта NH_4OH до pH 0,7...5,0, очистка пектинового экстракта ионообменными смолами КУ -2-8,С и ЭФЭ -10П, осаждение пектина этиловым спиртом, спиртовая очистка сырого пектина.

Полученные по всем схемам образцы пектина исследовались на содержание аналитических групп (K_c - содержание свободных карбоксильных групп; K_n - содержание нейтрализованных карбоксильных групп аммиаком; $K_э$ - содержание этерифицированных карбоксильных групп; K_o - общее содержание карбоксильных групп; $A_{ц.п.п.}$ – ацетильная составляющая массы пектинового порошка; $Met_{п.п.}$ – метоксильная составляющая массы пектинового порошка) методом кондуктометрического титрования. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Аналитические характеристики свекловичного пектина

Способ получения пектина	Аналитические характеристики свекловичного пектина, %					
	K_c	K_n	$K_э$	K_o	$A_{ц.п.п.}$	$Met_{п.п.}$
Схема 1	1,4	0,6	10,05	12,0	1,46	6,8
Схема 2	1,6	1,06	12,3	17,0	1,33	8,5
Схема 3	1,1	11,1	2,81	15,0	1,43	1,94

Как видно из таблицы 1, наибольшее содержание всех карбоксильных групп отмечается в пектине, полученном из жома, обработанного ацетоном (общих – 17,0%, этерифицированных – 12,3%, свободных – 1,6%). Кроме того, в этом пектине максимальная полиуронидная составляющая (8,5%). Наибольшее количество нейтрализованных карбоксильных групп содержится в пектине, полученном из жома, обработанного смесью ацетона с водой. Ацетильная составляющая пектина во всех исследуемых образцах отличается незначительно и составляет 1,33...1,46% [5].

Известно, что комплексообразующая способность пектина зависит от рН среды. При разных значениях рН пектиновые вещества имеют различные значения комплексообразующей способности. Установлено, что ионообменная обработка пектинового экстракта значительно увеличивает комплексообразующую способность [3].

Полученные нами аналитические характеристики свекловичного пектина, осажденного при различных значениях рН и, обработанных ионообменными смолами, приведены на рисунке 1.

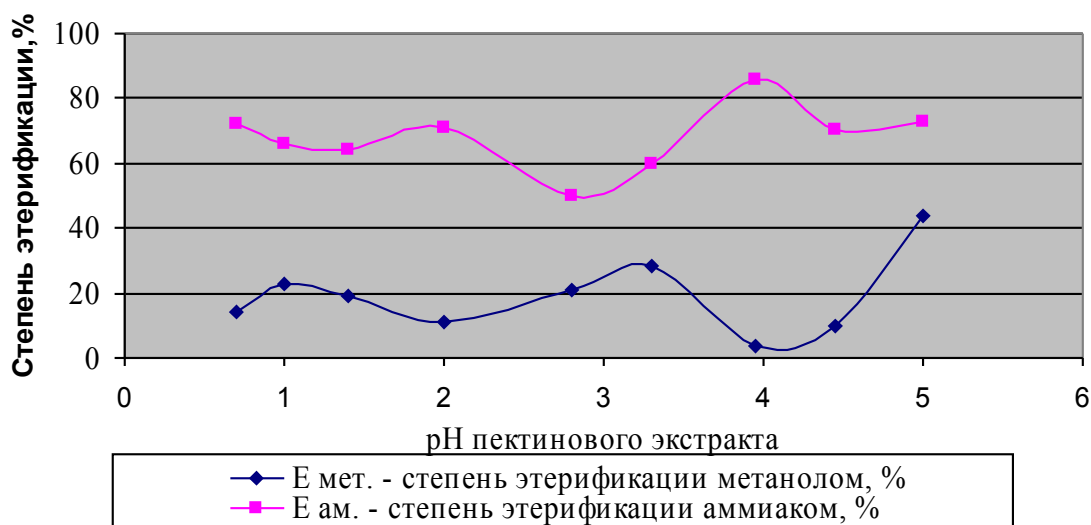


Рис. 1. Аналитические характеристики свекловичного пектина, осажденного при различных значениях рН и, обработанных ионообменными смолами

Из рисунка 1 видно, что с увеличением рН пектинового экстракта при осаждении пектина показатели определяемых аналитических характеристик изменяются, а именно при большей степени этерификации метанолом (3,9; 4,4; 5,0). Степень этерификации обуславливает растворимость пектинов, а главное – их способность к комплексообразованию. Известно, что чем больше метоксильная составляющая, тем меньше комплексообразующая способность. Изменение степени этерификации аммиаком и метанолом, в общем, носит колебательный характер.

Таким образом, разная технологическая обработка сырья и сырого пектина обуславливает неодинаковое содержание функциональных групп, что, в свою очередь, влияет на физико-химические свойства пектина.

Выводы:

1. Условия выделения пектиновых веществ из свекловичного жома оказывают существенное влияние на аналитические характеристики пектина.
2. При разной технологической обработке сырья и сырого пектина выявляется неодинаковое содержание функциональных групп, что, в свою очередь, влияет на физико-химические свойства пектина.
3. С увеличением рН пектинового экстракта при осаждении, а именно при большей степени этерификации метанолом показатели определяемых аналитических характеристик изменяются.

Литература

1. Донченко Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов / Учебное пособие. – М.: ДеЛи, 2000. – 354с.
2. Пектин. Методы контроля в пектиновом производстве// В.В. Нелина, Л.В. Донченко, Н.С. Каропович, Г.Н. Игнатъева. – К.: Знание, 1992. – 113с.
3. Хатко З.Н. Биохимическое обоснование и разработка способов получения высокоочищенного свекловичного пектина /Дис.канд.техн. наук. - Краснодар, 1997. - 151с.
4. Беретарь С.Т., Хатко З.Н. Аналитические характеристики очищенного свекловичного пектина. Мат. Второй межд. научно-практ. конф. «Актуальные проблемы экологии в условиях современного мира». Майкоп, 2002. - С.62-63.
5. Беретарь С.Т., Хатко З.Н. Влияние аналитических характеристик пектиновых веществ на их комплексообразующую способность. Мат. Четвертой всероссийской научно-практ. конф. студентов, аспирантов, докторантов и молодых ученых «Наука XXI - веку» (первая сессия).- Майкоп, 2003. - С.42-43.