

УДК [664.292:633.41]:615.1

ББК 36.84:52.81

X-25

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

ВЛИЯНИЕ БАЛЛАСТНЫХ ВЕЩЕСТВ СВЕКЛОВИЧНОГО ПЕКТИНА НА ЕГО ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

(рецензирована)

*В статье исследовано влияние балластных веществ свекловичного пектина на его фармакологические свойства. Установлено, что значение рН пектинового экстракта при осаждении влияет на выход и чистоту пектиновых веществ, а также на студнеобразующую и комплексообразующую способности пектина. Причем, суммарное влияние балластных веществ свекловичного пектина на перечисленные показатели складывается из состава, количества и форм связи их с пектином. Свекловичный пектин обладает антибактериальным действием по отношению к клиническим штаммам микроорганизмов - *E.coli*, *Ps.aeruginosa*, *St.faecalis*, *Pr.vulgaris*.*

Ключевые слова: свекловичный жом, свекловичный пектин, балластные вещества, пектиновый экстракт, выход пектина, чистота пектина, студнеобразующая способность, комплексообразующая способность, антибактериальные свойства.

Общепризнанно, что почти две трети всех хронических заболеваний обусловлено курением, вредными привычками, нерациональным питанием, злоупотреблением алкоголем, наркотиками, малой физической активностью и психосоциальными факторами. Систематические эпидемиологические исследования, проводимые Институтом питания РАМН в различных регионах России, свидетельствуют о том, что структура питания населения дефектна и пищевой статус имеет существенные отклонения от формулы сбалансированного питания, прежде всего по уровню потребления микронутриентов – витаминов, минеральных веществ, полиненасыщенных жирных кислот, многих органических соединений растительного происхождения, имеющих важнейшее значение в регуляции процессов обмена веществ и функции отдельных органов и систем. Особо при этом страдают системы антиоксидантной защиты, имеющие исключительно важное значение для предотвращения повреждений, вызываемых чужеродными для организма агентами.

Многофункциональным биологически активным веществом, действующим, прежде всего как антиоксидант является пектин, который связывает свободные радикалы, образующиеся в результате многочисленных химических реакций растворенного в тканях человека и животных кислорода и, будучи сильными окислителями, нарушающие слаженную работу органов и систем, постепенно разрушающих весь организм, что влечет за собой старость со всеми ее болезнями.

Согласно исследованиям отечественных и зарубежных ученых, пектин может широко использоваться в комплексном лечении социально значимых заболеваний. Пектин способен усиливать действие различных лекарственных средств – противомикробных (антибиотиков), сердечно-сосудистых и других [1]. Наряду с энтеросорбционными свойствами, пектины оказывают и другие, менее известные, но не менее важные фармакологические действия, которые представляют большой интерес в медицине и диетологии. Низкомокселированные пектины (свекловичный и др.) взаимодействуют с противоположно заряженными поверхностями, связываются с

ая способность пектина, мг Рb ²⁺ /г	474	495	488	493	480	486	478	485	488
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Как видно из данных, приведенных в таблице 1, выход пектиновых веществ значительно возрастает (до 11 пунктов) с увеличением значения рН пектинового экстракта при осаждении до 5,0. Дальнейшее изменение среды пектинового экстракта в сторону щелочной (рН 9,0) практически не влияет на этот показатель. Содержание балластных веществ и чистого пектина в целевом продукте изменяется аналогично. Макромолекулы пектиновых веществ имеют сложное химическое строение. В водных растворах пектины представляют собой полугибкую макромолекулу, имеющую конформацию спирали с постоянным поперечным сечением, карбоксильные группы которой расположены друг над другом. В зависимости от режимных факторов (температуры и рН среды) конфигурация и конформация макромолекулы изменяются. Под действием температуры и рН диссоциация свободных карбоксильных групп усиливается, при этом каждая диссоциированная группа получает отрицательный заряд. Создаются близкорасположенные заряженные центры, между которыми действуют силы отталкивания, выпрямляющие спиральную молекулу и увеличивающие ее линейные размеры и вязкость. Так, пектин проявляет максимум стабильности при рН около 4,0. При значении рН близком к нейтральному (5,0...6,0) пектин устойчив только при комнатной температуре, а увеличении значения рН усиливает так называемое β-разрушение, результатом которого является разрыв звеньев и быстрая потеря вязкости и студнеобразующих свойств, что подтверждается полученными результатами. Структура молекул пектина, а соответственно, и свойства пектиновых веществ могут быть изменены на различных стадиях получения пектина при изменении значений технологических параметров, в частности на стадии выделения их из пектинового экстракта. Как видно из данных таблицы 2, значение рН пектинового экстракта при осаждении влияет на студнеобразующую и комплексообразующую способности пектина. Анализ результатов исследований показывает, что изменения этих величин носят колебательный характер и в каждой точке рН увеличению значения комплексообразующей способности соответствует снижение студнеобразующей. Известно, что комплексообразующая способность пектина тем выше, чем больше в нем содержится свободных карбоксильных групп и чем меньше - балластных веществ. Кроме того, следует отметить, что балластные вещества в пектине, связанные с ним валентно, вызывают изменение конформации молекул целевого продукта, что отрицательно сказывается на формировании студня из-за ослабления ассоциационных сил между молекулами. С пектином соосаждаются балластные вещества, количество и состав которых зависит не только от вида пектинодержавшего сырья, гидролизующего агента и осадителя, а также в значительной степени от рН пектинового экстракта перед осаждением. Кроме того, «балласт» по-разному «влияет» на механизмы процессов комплексообразования и студнеобразования и другие свойства пектина, т.е. суммарное влияние складывается из состава, количества и форм связи их с пектином.

С целью применения пектина в лечебной практике нами разработаны пектинодержавщие композиции в виде раствора, геля, пленки. Для их приготовления использовали свекловичный пектин промышленный и высокоочищенный, выделенный по разработанной технологии. Поданы три заявки на предполагаемые изобретения.

Установлено, что на качество пектиновых пленок влияют степень очистки пектина от балластных веществ и гранулометрический состав порошка. Проведены бактериологические испытания пектиновых пленок из на стерильность (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты бактериологического испытания пектиновой пленки на

Наименование средства	Возбудители ГВЗ (клинические штаммы)			
	E.coli	Ps.aeruginosa	St.faecalis	Pr.vulgaris
Яблочный пектин в дистил. воде	–	–	–	–
Свекловичный пектин в дистил. воде	+	+	+	+
Антисептик (раствор хлоргексидина)	+	+	+	+
Свекловичный пектин в растворе антисептика	++	++	++	++

стерильность

Наименование объекта	Результаты бактериологического посева.					
	Время стерилизации УФ-лучами, мин.					
	0	10	15	30	45	60
Пленка пектиновая	Пол.	Пол.	Отр.	Отр.	Отр.	Отр.

Результаты свидетельствуют о стерильности испытуемых образцов через сутки после стерилизации в поле ультрафиолетового излучения.

Кроме того исследовано влияние пектина на задержку роста клинических штаммов микроорганизмов, возбудителей гнойно-воспалительных заболеваний (ГВЗ), в зависимости от вида пектина, комбинации его с антисептиком (хлоргексидином) [3]. Результаты исследований приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Зависимость задержки роста микроорганизмов гнойно-воспалительных заболеваний в зависимости от применяемого средства.

Примечание.(-) – нет задержки роста микроорганизмов; (+) – есть задержка роста микроорганизмов; (++) – задержка роста микроорганизмов выше на порядок.

Из данных таблицы 4 видно, что яблочный пектин самостоятельно и вместе с хлоргексидином не обладает антибактериальным действием на клинические штаммы микроорганизмов. Свекловичный пектин способен снизить сплошной рост микроорганизмов до умеренного, однако при совместном действии пектина с хлоргексидином наблюдается отсутствие роста клинических штаммов микроорганизмов.

Выводы:

1. Значение рН пектинового экстракта при осаждении влияет на выход и чистоту пектиновых веществ. Так, с увеличением рН экстракта при осаждении от 1,0 до 5,0 возрастают и достигают максимального значения выход пектиновых веществ и выход чистого пектина, тогда как от 6,0 до 9,0 – несколько снижается и не изменяется.

2. Значения студнеобразующей и комплексообразующей способности также зависят от рН пектинового экстракта. Эта зависимость выражается в изменении конформации молекулы пектина в каждой точке рН осаждения, с одной стороны, и соосаждении балластных веществ, с другой. Причем, суммарное влияние балластных

веществ на механизм этих процессов складывается из состава, количества и форм связи их с пектином.

3. Свекловичный пектин обладает антибактериальным действием по отношению к клиническим штаммам микроорганизмов - E.coli, Ps.aeruginosa, St.faecalis, Pr.vulgaris.

Литература

1. Донченко Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов / Учеб. Пособ. М.: ДеЛи, 2000. - 255с.

2. Пектин. Методы контроля в пектиновом производстве / Карпович Н.С., Донченко Л.В., Нелина В.В. и др.: Урожай, 1989. -88с.

3. Хатко З.Н. Исследование чувствительности клинических штаммов микроорганизмов к свекловичному пектину/ Материалы XII Международной научной конференции « Здоровье семьи – XXI век», Нетания (Израиль), 29 апреля-7 мая 2008 г.- С.348-350.

4. Хотимченко Ю.С., Кропотов А.В., Хотимченко М.Ю. Фармакологические свойства пектинов. Эффектная терапия, 2001. – Т. 7, № 4. – С. 22-36.