



ДЕРЖПАТЕНТ

УКРАЇНА

(19) (UA)

(11) 10267 A

(51) 5 A23L1/0524,
C08B37/06

ПАТЕНТ на винахід

зареєстровано відповідно
до Постанови Верховної Ради України
від 23 грудня 1993 року № 3769-XII

Голова Держпатенту України

 В. Петров



(21) 95062766	(31) -	(46) 25.12.96. Бюл. № 4
(22) 14.06.95	(32) -	(62) -
(24) 25.12.96	(33) -	(86) -

(72) Свинцицька Анна Іванівна, Танащук Людмила Іванівна,
Крапивницька Ірина Олексіївна, Карпович Микола Сергійович

(73) Український державний університет харчових технологій

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ПЕКТИНУ З БУРЯКОВОГО ЖОМУ



УКРАЇНА

(19) UA (11) 10267 (13) A

(51)5 A 23 L 1/0524; C 08 B 37/06

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

без проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769-XII від 23.XII. 1993 р.

Публікується
в редакції заявника

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ПЕКТИНУ З БУРЯКОВОГО ЖОМУ

1

(21) 95062766
(22) 14.06.95
(24) 25.12.96
(46) 25.12.96. Бюл. № 4
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1570052, кл. А 23 1/04, С 08 В 37/06

(72) Свиницька Анна Іванівна, Танащук Людмила Іванівна, Крапивницька Ірина Олексіївна, Карпович Микола Сергійович

(73) Український державний університет харчових технологій (UA)

(57) Способ производства пектина из свекловичного жома, включающий гидролиз протопектина, экстрагирование пектина, отстаивание, фильтрацию пектинового экс-

2

тракта, осаждение пектиновых веществ спиртом, разделение твердой и жидкой фаз, высушивание пектина, отличающийся тем, что гидролиз протопектина осуществляют при температуре 78-85° С в течение 90-120 мин, концентрации соляной кислоты 0,8-1,0%, гидромодуле процесса 1:4, экстрагирование осуществляют в течение 25-35 мин, при соотношении жома и воды 1:12, после фильтрации осуществляют разбавление пектинового экстракта до содержания сухих веществ 2,8-3,0%, а затем направляют его на ионитную очистку путем последовательного пропускания его через сильнокислотный катионит в H⁺-форме и сильноосновный анионит в OH⁻-форме.

Изобретение относится к пищевой промышленности, а именно к производству пектина, широко используемого в кондитерской, консервной, хлебопекарной промышленности, приготовлении безалкогольных напитков, в медицинской и фармацевтической практике.

За прототип принят способ производства пектина из свекловичного жома, который состоит в следующем. Сушеный свекловичный жом замачивают водой температурой 60-65°C. Гидро модуль смеси 1:(6-7). Продолжительность процесса набухания составляет 30-35 мин. После набухания жом отделяют от воды и направляют на измельчение до размеров 2-6 мм, а затем на гидролиз протопектина, который проводится при

72-74°C в течение 70-80 мин. Гидро модуль жомо-кислотной смеси 1:1 по набухшему жому. Концентрация соляной кислоты 1,1-2,3%.

Прогидролизированный жом направляют на экстрагирование щелочной водой при 60-65°C в течение 45-50 мин до pH пектинового экстракта 1,4-1,8. Соотношение жома и воды 1:(1,2-2). Затем пектиновый экстракт отстаивают в течение 5-8 ч и фильтруют. Твердую фазу возвращают на повторное экстрагирование, а экстракт подают на осаждение пектина спиртом, затем производят центрифугирование с отделением спиртового раствора, высушивание и расфасовку пектина.

Однако такая схема имеет недостатки: сравнительно небольшой выход пектина, повышенный расход химических реагентов - соляной кислоты на гидролиз и спирта на осаждение пектина, многостадийность и сложность технологии, повышенная зольность продукта [1].

В основу изобретения поставлена задача создания способа производства пектина из свекловичного жома путем введения новых параметров гидролиза, экстрагирования и введения ионитной очистки пектинового экстракта, что обеспечит снижение затрат химических реагентов на технологические цели, получение свободного от соляной кислоты пектинового экстракта, снижение его зольности и повышение комплексобразующей способности пектина.

Поставленная задача решается тем, что в способе производства пектина из свекловичного жома, содержащем гидролиз протопектина, экстрагирование пектина, отстаивание, фильтрацию пектинового экстракта, осаждение пектиновых веществ спиртом, разделение твердой и жидкой фаз, высушивание и расфасовку пектина, согласно изобретению осуществляется гидролиз протопектина при температуре 78-85°C в течение 90-120 мин, концентрации соляной кислоты 0,8-1,0%, гидромодуле процесса 1:4, экстрагирование осуществляют в течение 25-35 мин при соотношении жома и воды 1:12, после фильтрации осуществляют разбавление пектинового экстракта до содержания сухих веществ 2,8-3,0%, и направляют его на ионитную очистку путем последовательного пропускания его через сильнокислотный катионит в H^+ -форме и сильноосновный анионит в OH^- -форме.

Причинно-следственная связь между предлагаемыми признаками и ожидаемым техническим результатом заключается в следующем.

Гидролиз протопектина является функцией трех параметров: температуры, продолжительности, концентрации гидролизующего агента (кислоты). Это дает возможность достичь заданного конечного результата путем варьирования значений этих параметров.

В условиях гидролиза верхней предел температуры - 85°C обусловлен началом деградации цепочки пектина. В связи с тем, что расход HCl на процесс гидролиза снижен, это позволяет повысить температуру процесса до 78-85°C и увеличить его длительность до 90-120 мин, в результате чего достигается полнота гидролиза пектиновых веществ без снижения качественных показателей готового продукта.

Необходимость уменьшения расхода кислоты до концентрации 0,8-1,0% требуют условия катионитно-анионитной очистки: чем меньше кислоты в пектиновом экстракте, тем больше используется обменная емкость ионообменника.

Как показали результаты исследований, при концентрации соляной кислоты 0,8-1,0%, продолжительности процесса 90-120 мин и температуре менее 78°C гидролиз протопектина происходит неполностью, что снижает выход готового продукта. А при температуре более 85°C происходит деградация пектиновой молекулы.

При указанных технологических параметрах (температуре 78-85°C и продолжительности процесса 90-120 мин) гидролиз пектиновых веществ из свекловичной ткани в присутствии соляной кислоты концентрацией менее 0,8% происходит неполностью, а более 1,0% - происходит деградация пектина.

В связи с тем, что процесс гидролиза является внутренним процессом и не зависит от гидромодуля процесса (в отличие от процесса экстрагирования), а зависит только от реакции среды в растительной ткани (рН жидкости в клетке ткани), то поэтому гидролиз будет иметь место уже при естественном содержании влаги в растительной ткани (гидромодуль в расчете на сухое вещество в естественном содержании влаги в свекловичной ткани составляет 1:3).

Как показали исследования, минимальным гидромодулем, который обеспечивает проведение гидролиза протопектина в ткани свекловичного жома является 1:4, а на такое количество жидкости необходим значительно меньший расход кислоты: При увеличении гидромодуля качество гидролиза не улучшится, но будет перерасход гидролизующего агента.

Для полноты извлечения пектиновых веществ необходимо увеличить соотношение жома и воды в процессе экстрагирования.

Общее соотношение жома и воды для процесса извлечения пектиновых веществ составляет в традиционных технологиях 1:16. Большее соотношение приводит к неоправданным затратам, т.к. экстракт получается менее концентрированным, а меньшее соотношение не позволяет полностью извлечь пектиновые вещества.

Поэтому для сохранения требуемого соотношения 1:16 в предлагаемом способе экстрагирование проводится при гидромодуле 1:12 (т.к. гидромодуль гидролиза составляет 1:4).

Продолжительность процесса экстрагирования составляет 25-35 мин. При большей

длительности процесса увеличивается переход в пектиновый экстракт балластных по отношению к пектину веществ, при меньшей - не достигается полнота извлечения пектиновых веществ из растительной ткани.

Пропускание пектинового экстракта через слой ионообменника требует минимальной вязкости продукта, т.е. при концентрации пектина в экстракте не более 0,3-0,5%; этому соответствует содержания сухих веществ не более 2,8-3,0%. Последнее обуславливает введение стадии разбавления. После фильтрации полученный пектиновый экстракт разбавляют водой до требуемой плотности.

В результате кислотно-термического гидролиза протопектина свекловичного сырья в экстракт переходят растворимые компоненты растительных тканей и продукты их гидролиза, минеральные составляющие (в том числе тяжелые и токсичные металлы) и др. балластные вещества.

Применение ионообменной очистки по схеме H^+ -катионит - OH^- -анионит в значительной степени освобождает пектиновый экстракт от балластных по отношению к пектину веществ.

Деминерализация благодаря ионообмену и освобождению карбоксильных групп пектиновой молекулы ведут к лучшему связыванию пектином тяжелых и токсичных металлов - увеличивается комплексообразующая способность пектина.

Внедрение ионообменной очистки позволяет исключить из технологического процесса стадию нейтрализации пектинового экстракта и значительно сократить расход спирта на процесс осаждения пектина.

Способ осуществляется следующим образом.

Сушеный свекловичный жом замачивают раствором соляной кислоты в соотношении 1:4 к сухому жому (или 1:0,8 по набухшему жому). Гидролиз протопектина проводят при температуре 78-85°C, продолжительность процесса составляет 90-120 мин, концентрация соляной кислоты 0,8-1,0%.

Для экстрагирования пектина к прогидролизованной массе добавляли воду (соотношение жом:вода составляет 1:12). Экстрагирование проводят в течение 25-35 мин при температуре 60-65°C. По окончании процесса экстрагирования пектиновый экстракт отстаивают в течение 5-8 ч, а затем фильтруют. Экстракт разбавляют до содержания сухих веществ 2,8-3,0%, при этом pH экстракта достигает 1,9-2,4, затем подают на ионитную очистку. Процесс очистки пектинового экстракта осуществляется путем по-

следовательного пропускания его через катионитный фильтр, заполненный сильнокислотным катионитом в H^+ -форме и анионитный фильтр, заполненный сильноосновным анионитом в OH^- -форме. Очищенный пектиновый экстракт содержит 1,5-2,5% сухих веществ, его pH составляет 2,8-3,8.

Далее очищенный пектиновый экстракт подают на осаждение пектиновых веществ спиртом крепостью 80 об.%. После разделения твердой и жидкой фаз спиртовой раствор направляют на ректификацию, а пектиновый коагулят поступает на сушку и расфасовку.

Примеры осуществления способа.

Пример 1. Сушеный свекловичный жом замачивают раствором соляной кислоты в соотношении 1:4 по сухому жому. Гидролиз протопектина проводится при температуре 80°C в течение 120 мин, концентрации соляной кислоты 0,7%.

По окончании процесса исследовали полученный пектиновый экстракт на содержание пектина и сухих веществ. Гидролиз пектиновых веществ прошел не полностью (содержание пектина 0,18%). При указанных параметрах способ неосуществим.

Пример 2. Проводят гидролиз жома в присутствии 0,8% HCl. Остальные параметры процесса такие же, как в примере 1.

Для экстрагирования пектиновых веществ к прогидролизованной массе добавляют воду (соотношение жом:вода составляет 1:12). Экстрагирование проводят при 60°C в течение 30 мин до содержания сухих веществ не менее 3,5-4,0%.

По окончании процесса пектиновый экстракт отстаивают в течение 5-8 ч, а затем фильтруют и разбавляют до содержания сухих веществ 2,8-3,0%. Полученный пектиновый экстракт имеет следующие показатели: содержание сухих веществ 3,0%, пектиновых веществ 0,43%, доброкачественность 14,3%, содержание общей золы 1,30%, pH 2,00. Экстракт подают на ионитную очистку.

Процесс очистки состоит из стадий: последовательное пропускание экстракта через катионитный и анионитный фильтры, регенерация и промывка фильтров.

Пектиновый экстракт пропускают через катионит, в качестве которого используют смолу марки КУ-2-8 в H -форме и анионит - смола марки АВ-17-8 в OH^- -форме.

Средняя проба очищенного экстракта содержит 2,3% сухих веществ, 0,65% золы, его доброкачественность 20%, pH 3,4. Очищенный пектиновый экстракт визуально более прозрачен и менее окрашен по сравнению с неочищенным.

Очищенный пектиновый экстракт подают на осаждение пектиновых веществ спиртом (этиловым) крепостью 80 об.%. После разделения фаз спиртовый раствор направляют на ректификацию, а пектиновый коагулят поступает на сушку пектина до влажности 14% и расфасовку. Полученный при таких условиях пектин обладает высокими качественными показателями: комплексообразующая способность составляет 4,1 мг Pb^{2+} /мл, содержание золы значительно ниже по сравнению с прототипом.

Пример 3. Параметры проведения всех процессов получения пектина те же, что в примере 2, за исключением гидролиза. Гидролиз проводят в течение 100 мин при концентрации соляной кислоты 0,9%. Показатели неочищенного и очищенного экстрактов представлены в таблице. Полученный пектин имеет высокие показатели (комплексообразующая способность 3,9 мг Pb^{2+} /мл, 0,67% золы).

Пример 4. Гидролиз протопектина проводят в течение 90 мин при концентрации кислоты 1,0%, остальные параметры технологических стадий те же, что в примере 2.

Показатели пектинового экстракта представлены в таблице. Полученный продукт имеет высокие качественные показатели в сравнении с прототипом (комплексообразующая способность 3,8 мг Pb^{2+} /мл, содержание золы 0,68%). Но увеличивается расход анионообменной смолы, т.к. увеличен расход соляной кислоты на проведение гидролиза.

Пример 5. Параметры проведения процесса гидролиза те же, что в примере 3, за исключением концентрации кислоты - 1,1% и продолжительности - 90 мин. Полученный экстракт содержит 0,21% пектиновых веществ. В данных условиях процесс нецелесообразен.

Из представленных примеров в таблице видно, что примеры 2 и 3 являются оптимальными для процесса получения пектина.

Пример	Параметры гидролиза пектина				Параметры экстрагирования			Показатели неочищенного экстракта (после разбавления)				Показатели очищенного пектинового экстракта				Комплексообразующая способность, мг Pb^{2+} /мл
	Температура, °C	Продолжит. мин	HCl, %	Жом. вода	Температура, °C	Продолжит. мин	Жом. вода	СВ, %	Добр.качест, %	pH	Зола, %	СВ, %	Добр.качест, %	pH	Зола, %	
1	80	120	0,7	1:4	60	30	1:12	3,0	14,3	2,0	1,30	2,3	20,0	3,4	0,65	4,1
2	80	120	0,8	1:4	60	30	1:12	3,0	14,0	2,1	1,37	2,5	18,4	3,5	0,67	3,9
3	80	100	0,9	1:4	60	30	1:12	3,0	14,0	2,1	1,37	2,5	18,4	3,5	0,67	3,9
4	80	90	1,0	1:4	60	30	1:12	3,0	13,3	2,3	1,43	2,6	18,0	3,6	0,68	3,8
5	80	90	1,1	1:4												

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор Н.Милюкова

Замовлення 4005

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101