

УДК С08В37/06

СПОСІБ ОТРИМАННЯ ПЕКТИНОВОГО ЕКСТРАКТУ З ВІДХОДІВ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

І. В. Москалюк, канд. техн. наук.
Одеський державний аграрний університет

Розроблено новий спосіб отримання пектинового екстракту з відходів рослинної сировини. Гідроліз проводять у лужному середовищі при рН 8-12 протягом 1-100 хвилин при кімнатній температурі з послідуочим вилученням та нейтралізацією пектинового екстракту до рН 4,0-7,0.

Ключові слова: пектин, лужний гідроліз, екстракт, в'язкість, драгле утворююча здатність.

Вступ. Пектинові речовини являються важливими полісахарідними компонентами в продуктах харчування, які забезпечують нормальний обмін мікро- і макроелементів, холестерину в організмі людини. Пектинові речовини здатні утворювати комплекси з важкими металами і радіонуклідами та виводити їх з організму. Рациональне використання відходів рослинної сировини дає можливість збільшити виробництво якісних, біологічно цінних харчових продуктів.

Проблема. Переробка вичавок як вторинної сировини для отримання пектину пов'язана з їх сушінням, транспортуванням на спеціалізовані підприємства заради вилучення пектинових речовин, що призводить до значних енерговитрат та підвищення вартості вироблюваної продукції з їх використанням. У зв'язку з цим, розробка технологій отримання пектинових речовин з відходів переробки яблук безпосередньо на консервних підприємствах з метою використання їх при виробництві консервованої продукції є актуальною.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Пропонуєма технологія відноситься до харчової промисловості, зокрема до отримання пектинового екстракту з відходів рослинної сировини та використання його в консервній, кондитерській промисловостях з метою отримання драглеподібних продуктів.

Відомий спосіб отримання пектинового екстракту з відходів рослинної сировини використанням мацеруючих ферментних препаратів, які отримують з фільтратів мікроскопічних грибів, продуцируючих полігалактураназу та протопектиназу [1,2]

Відомий спосіб отримання пектинових речовин від діяльності мікробних ферментних препаратів, які мають активний комплекс екзоцеллобіогідролази, ендо- та екзоглюканази, глюкозідози та ксиланази [3].

Відомий спосіб отримання пектинових речовин з свіжих яблучних вичавок

за рахунок теплової обробки при температурі 45-50°C, гідромодулі 1:10 протягом 20 хв.

Наведені способи виробництва желе з застосуванням високометоксильованого пектину мають ряд недоліків: 1) використання значної кількості цукру - до 60-65%; 2) процес драглеутворення відбувається тільки при певному рН середовища; 3) уварення продукції до вмісту сухих розчинних речовин 65-68%; 4) вміст пектину повинен бути коло 1%.

Мета досліджень: обґрунтувати та розробити енергозберігаючу технологію отримання пектинових речовин із свіжих яблучних вичавок у вигляді пектинового екстракту, які можливо отримувати безпосередньо на консервних підприємствах з метою використання їх при виробництві консервованої продукції.

Результати досліджень. В основу технології покладений такий спосіб отримання пектинових речовин з відходів рослинної сировини, в наслідок якого шляхом зміни параметрів лужного гідролізу поліпшуються якісні та кількісні показники пектинового екстракту, а також зменшується час гідролізу.

Поставлена мета вирішується тим, що в способі отримання пектинового екстракту з відходів рослинної сировини, вилучення пектинового екстракту проводять методом лужного гідролізу, який дозволяє екстрагувати протопектин срединних пластинок. Пектинові речовини срединних пластинок являють собою Ca(Mg)-солі пектинових кислот, які нерозчинні у розчинах кислот і легко розчинні у слабких розчинах лугів. У лужних розчинах добре розчинні також пектинові речовини клітинних стінок.

Механізм дії лугів на пектинові речовини проявляється в кількох напрямках: деетерифікація пектина з утворенням пектинових кислот (пектинатів) та розпад високополімерної молекули з утворенням низькомолекулярних продуктів.

Основа технології базується на властивостях протопектину вичавок переходити в розчинний стан в лужному середовищі (рН 8-12). При температурі 15-30°C протягом 1-100 хвилин в розчинах лугів (NaHCO₃; NaOH) відбувається розпад складноефірних зв'язків полігалактуронана-основного полісахариду пектинових речовин рослинної сировини.

Пропонуємий спосіб дозволяє отримати низькометаксильований пектиновий екстракт з відходів рослинної сировини з ступеню етерифікації 10-50%, що відкриває можливість при використанні їх на виробництві консервованої продукції знизити вміст цукру до 30-45%.

Експериментально встановлені параметри отримання пектинових речовин: гідромодуль (ГМ), температура (t), рН, тривалість обробки.

Переваги пропонуємої технології зрозумілі з подальшого ретельного опису способу виділення пектинового екстракту з відходів рослинної сировини.

Свіжі яблучні вичавки отримані після вилучення соку, направляються в реактор з мішалкою, де їх змішують з водою у співвідношенні 1:0,5-1:2. Далі в екстрактор додається 20%-вий розчин гідрокарбоната натрія до рН середовища 8-12.

Лужний гідроліз проводять при температурі 15-30°C протягом 1-100 хвилин при постійному перемішуванні. Далі мезга відпресовується на шнековому пресі та отриманий пектиновий екстракт нейтралізується 50%-вим водним розчином лимонної кислоти до рН 4,0-7,0.

З метою встановлення гідромодулю екстракції пектинових речовин з відходів рослинної сировини проводили лужний гідроліз при температурі 20°C, рН 9, протягом 60 хвилин при гідромодулі 1:0,5-1:2.

При гідромодулі менше 1 утворюється густа маса, яка погано віджимається за рахунок високої в'язкості. При гідромодулі більше 1, збільшується вихід пектинового екстракту з одночасним зниженням вмісту сухих речовин, що з практичної точки зору недоцільно.

На основі проведених досліджень визначено, що оптимальним співвідношенням яблучних вичавок та води є гідромодуль 1.

Оптимальне рН та подовження лужної екстракції пектинових речовин з відходів рослинної сировини встановлювали, змінюючи подовження екстракції від 1 до 100 хвилин. Отримані дані наведені в табл. 1,2,3,4,5.

Таблиця 1. Кінетика лужної екстракції пектинових речовин з свіжих яблучних вичавок при рН 8.

Час Хв	Вільні карбоксильні групи, %	Метаксильовані карбоксильні групи, %	Загальна кількість карбоксильних груп, %	Ступінь етерифікації, % (СЕ)	Загальна кількість ПР, %	Молекулярна маса, Да
0	4,00	9,80	13,80	71,5	0,25	50500
20	4,57	9,23	13,80	66,5	0,42	49800
30	5,14	8,66	13,80	63,0	0,75	49200

Подовження таблиці 1. Кінетика лужної екстракції пектинових речовин з свіжих яблучних вичавок при рН 8.

Час Хв	Вільні карбоксильні групи, %	Метаксильовані карбоксильні групи, %	Загальна кількість карбоксильних груп, %	Ступінь етерифікації, % (СЕ)	Загальна кількість ПР, %	Молекулярна маса, Да
60	5,70	8,10	13,80	56,0	0,95	48000
100	6,27	7,53	13,80	44,5	1,02	45750

Таблиця 2. Кінетика лужної екстракції пектинових речовин з свіжих яблучних вичавок при рН 9.

Час Хв	Вільні карбоксильні групи, %	Метаксильовані карбоксильні групи, %	Загальна кількість Карбоксильних груп, %	Ступінь етерифікації, % (СЕ)	Загальна кількість ПР, %	Молекулярна маса, Да
0	4,00	9,80	13,80	71,5	0,25	50500
10	4,40	9,40	13,80	65,5	0,58	49100
20	4,86	8,94	13,80	59,0	0,82	48000
30	5,15	8,65	13,80	53,5	0,98	47100
60	6,23	7,57	13,80	46,0	1,02	46000

Таблиця 3. Кінетика лужної екстракції пектинових речовин з свіжих яблучних вичавок при рН 10.

Час Хв.	Вільні карб. гр., %	Метаксил. карб, гр., %	Загал, кіл карб, гр., %	С.Е., %	Загал кіл. ПР, %	Молекулярна маса, Да
0	4,00	9,80	13,80	71,5	0,25	50500
1	4,33	9,47	13,80	65,2	0,55	48500
2	4,65	9,15	13,80	59,0	0,78	47800
3	5,20	8,60	13,80	55,0	0,9	47300
4	5,60	8,20	13,80	51,0	1,025	46400
5	6,30	7,50	13,80	45,0	1,1	46800

Таблиця 4. Кінетика лужної екстракції пектинових речовин з свіжих яблучних вичавок при рН 12.

Час Хв.	Вільні карб. гр., %	Метаксил. карб. гр., %	Загал, кіл карб, гр., %	С.Е., %	Загал кіл. ПР, %	Молекулярна маса, Да
0	4,10	9,70	13,80	71,0	0,25	50500
1	5,20	8,60	13,80	60,25	0,60	46000
2	6,30	7,50	13,80	49,50	0,77	41060
3	7,80	6,00	13,80	38,40	0,95	39600
4	9,30	4,50	13,80	27,30	0,98	35500
5	10,10	3,70	13,80	21,80	1,00	31400

З наведених даних при рН 12 через 3 хвилини вміст пектинових речовин в вичавках досягає 0,95%, при рН 10 через 5 хвилини - 1,1%, при рН 9 через 60 хвилин - 1,02%, при рН 8 через 100 хвилин - 1,02%. Дослідження якості

екстрактів пектинових речовин показало, що найменшої декструкції піддаються пектинові речовини, отримані обробкою лугів при рН9 протягом 60 хвилин. Скорочення подовження обробки вичавок з збільшенням рН середовища до 10 та 12 призводить до зниження молекулярної маси, від якої залежить желуюча здатність пектинових речовин.

Отриманий пектиновий екстракт з відходів рослинної сировини має слідуєчу характеристику: ступінь етеріфікації 46%, вміст сухих речовин 8%, в'язкість 5,7 Па·с, драгледоподібна здатність 107°Т-Б, вміст пектинових речовин 1,4%, молекулярна маса 4600Да.

Отриманий низькометаксильований пектиновий екстракт з відходів рослинної сировини можливо використовувати при виробництві желе.

Висновки. Отриманий пектиновий екстракт з відходів рослинної сировини може бути використаний у харчовій промисловості для отримання харчових продуктів загального використання та лікувально-профілактичного призначення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Драганова Е. И., Колесниченко А. И., Левинца Ю. А. Применение ферментативного катализа в производстве пюреобразной продукции из растительного сырья // Пищ. пром-сть.-1997.-№12.-с.15-17.
- Салманова Л. С, Филонова Г. Л., Соболевская Т. Н. Применение ферментативного катализа в производстве плодово-ягодных, овощных соков и экстрактов из растительного сырья // Хранение и перераб. сельхозсырья.- 1995.-№2.-с.38-40.
- Гребешова Р. Н., Виноградова Г. Л. Гнатенко А. Г. Эффективность ферментативного гидролиза в технологии получения пектина // Хранение и перераб. сельхозсырья.-1996.-№1.-с.34-35.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕКТИНОВОГО ЭКСТРАКТА ИЗ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

И. В. Москалюк

Ключевые слова: пектин, щелочной гидролиз, экстракт, вязкость, студнеобразующая способность.

Резюме

Разработан новый способ получения пектинового экстракта из отходов растительного сырья. Гидролиз проводят в щелочной среде при рН 8 - 12 в течение 1 — 100 мин при комнатной температуре с последующим извлечением и нейтрализацией пектинового экстракта до рН 4,0 — 7,0.

WAY RECEPTION PECTINACEOUS EKSTPAKTA FROM WASTE PRODUCTS VEGETATIVE RAW MATERIAL

I.V.Moskaljuk

Key words: pectin, alkaline hydrolysis, an extract, viscosity, ability the jelly.

Summary

The new way of reception of a pectinaceous extract from waste products of vegetative raw material is developed. Hydrolysis will carry out(spend) in the alkaline environment at pH 8 - 12 during 1 - 100 mines at room temperature with the subsequent extraction and neutralization of a pectinaceous extract up to pH 4,0 - 7,0.