



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 51925

(13) A

(51) 6 C08B37/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

## (54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ЖЕЛЕ

1

2

(21) 2001096571

(22) 25 09 2001

(24) 16 12 2002

(46) 16 12 2002, Бюл. № 12, 2002 р.

(72) Безусов Анатолій Тимофійович, Д'яконова  
Анджепа Костянтинівна, Москалюк Інна Вікторівна,  
Біленька Ірина Ремівна

(73) ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ

## ТЕХНОЛОГІЙ

(57) Спосіб виробництва желе, який включає вико-  
ристання розчину пектину в присутності ферменту  
пероксидази, який відрізняється тим, що вико-  
ристовують розчин високометоксильованого яблуч-  
ного пектину, до якого додають пероксидазу хрому  
при вмісті цукру 40-45% та рН середовища 3-7

Даний винахід відноситься до харчової проми-  
словості, зокрема до виробництва желе та вико-  
ристання його в консервній та кондитерській проми-  
словостях

Відомий спосіб виробництва желе на основі  
високометоксильованого пектинового екстракту,  
до якого додають 65% цукру та уварюють до 60-  
70% вмісту сухих речовин. У кінці уварювання до-  
дають розчин органічної кислоти до рН середови-  
ща 3,2-3,5 [1,2]

Відомий спосіб виробництва желе, який базу-  
ється на уварюванні плодово-ягідного соку та си-  
ропу з доданням гарячого розчину цукру концент-  
рацією 70-73% сухих речовин та  
високометоксильованого пектинового концентрату  
з доведенням вмісту сухих речовин в желе до 65-  
68% [3]

Відомий спосіб виробництва без додання пек-  
тину з кислих ягід. Ягоди подрібнюють, нагрівають  
до кипіння у власному соку протягом 3 хвилин. В  
запезності від вмісту пектинових речовин в соку,  
додають різну кількість цукру. Для виробництва  
желе потрібної консистенції, отриману суміш пові-  
льна нагрівають до повного розчинення цукру,  
уварюють до вмісту сухих речовин в желе 65-68%.  
Готове желе закупорюють та пастеризують [4]

Відомий спосіб виробництва желе з кислих со-  
ртів яблук. Плоди подрібнюють, додають невелику  
кількість води, кип'ятять 20 хвилин, пресують та  
фільтрують. Визначають кількість вмісту пектину і  
додають цукор в запезності від його вмісту. Далі  
процес отримання желе здійснюють аналогічно  
виробництва ягідного желе [4]

Відомий спосіб виробництва желе на основі  
високометоксильованого пектину повільного драг-

леутворення, рецептура якого складається з фру-  
ктового драглеутворюючого соку, цитрусового пек-  
тину повільного драглеутворення, цукру та  
фруктової кислоти. Отриману суміш уварюють до  
вмісту сухих розчинних речовин 65% [4]

Відомий спосіб виробництва желе з фруктів,  
заморожених з цукром, рецептура якого склада-  
ється з пектину повільного драглеутворення, во-  
ди, соку з фруктів, цукру та фруктової кислоти.  
Вироблену суміш уварюють до вмісту сухих роз-  
чинних речовин 65-68%. Желе фасують при тем-  
пературі 87,7°C, укупорюють та пастеризують [4]

До недоліків наведених способів виробництва  
желе з застосуванням високометоксильованого  
пектину належать 1) використання значної кілько-  
сті цукру - до 60-65%, 2) процес гелеутворення  
відбувається тільки при певному рН середовища,  
3) уварення продукції до вмісту сухих розчинних  
речовин 65-68%, 4) вміст пектину повинен бути  
коло 1%

Найбільш близьким до запропонованого нами  
способу виробництва желе є спосіб отримання  
драглеутворених структур на основі розчину 0,3-  
1,2%-вого низькометоксильованого бурякового  
пектину, до якого додається окислювальне-  
відновлювальний фермент пероксидаза у кількості  
0,6-2,0 мг/мл та пероксид водню в кількості 0,7-  
4,0 ммоль/л [5]

Недоліком способу виробництва желе є 1) за-  
стосування тільки низькометоксильованого пекти-  
ну, 2) застосування пероксиду водню, який забо-  
роняється використовувати в харчовій  
промисловості

В основу винахід а покладений такий спосіб  
виробництва желе, в наслідок якого шляхом вико-

(13) A

(11) 51925

(19) UA

ристання високометоксильованого пектину та пероксидази, поліпшуються якісні та кількісні показники желе, знижується вміст цукру, а також зменшується час виробництва желе

Поставлена мета вирішується тим, що для виробництва желе використовується розчин пектину в присутності ферменту пероксидази, який відрізняється тим, що для виробництва желе використовується розчин високометоксильованого яблучного пектину, до якого додається пероксидаза хрому при вмісті цукру 40-45% та рН середовища 3-7

Механізм дії драгпеутворення відбувається в наслідок окислення поліфенолів, які знаходяться на поверхні пектинової молекули за допомогою ферментів, що призводять до перехресного зшивання молекул яблучного пектину через поліфеноли, які ефірно зв'язані з арабанами та галактанами бокових ланцюгів молекул пектину

Основа технології базується на властивостях високометоксильованого пектину утворювати гель в присутності окислювально-відновлювальних ферментів, в частковості пероксидази. При температурі 15-30°C протягом 60хв в присутності пероксидази здійснюється перехресне зшивання молекул яблучного пектину за рахунок окислення поліфенолів ферментативним способом

Заявлений винахід дозволяє виробити желе зі ступеню етерифікації 60-70% з низьким вмістом цукру (40-45%), що відкриває можливість отримувати продукти загального, дієтичного та лікувально-профілактичного призначення

Експериментальне встановлені параметри технології виробництва желе рН температура (t), вплив різних компонентів, тривалість драгпеутворення

Переваги даного винаходу зрозумілі з подальшого ретельного опису способу виробництва желе та прикладів здійснення цього способу

Спосіб здійснюється слідуочим образом

Сухий високометоксильований яблучний пектин змішуємо з цукром у співвідношенні 1:3 або 1:5. Суміш пектину з цукром засинаємо в воду з температурою 55-60°C при інтенсивному перемішуванні, яке подовжуємо до повного розчинення пектину та отримання гомогенної маси. На 1 частку пектину беремо 20 частин води. Кількість цукру, яке йде на приготування пектинового розчину, приймаємо до уваги при складанні рецептури

В отриманий розчин яблучного високометоксильованого пектину додаємо 20%-вий розчин гідрокарбоната натрію ( $\text{NaHCO}_3$ ) до рН середовища 6-7. Далі змішуємо з окислювально-відновлювальним ферментом пероксидази у вигляді 8%-вого екстракту, одержаного з хрину в кількості 5-10%, відносно до пектинового розчину. Отриману суміш витримуємо протягом 60 хв при температурі 15-30°C

Ферментований пектиновий розчин завантажуюмо в двустінний котел або вакуум-аппарат, додаємо до нього 40-45% цукру (з урахуванням доданого раніше) та підігріваємо до кипіння з метою повного розчинення цукру

В кінці нагрівання додаємо 50%-вий розчин лимонної кислоти до рН середовища 3-4. Після повного розчинення цукру гаряче желе фільтруємо крізь густу сітку, підігріваємо до температури 85°C та фасуємо в підготовлені ємкості

Готове желе являє собою драгпеподібну масу, однорідну за смаком та кольором желе відповідає плодам та ягодам, з пектину якого було виготовлено

Приклад №1

З метою встановлення рН оптимума дії пероксидази, процес ферментації проводили при температурі 20°C, рН 2-8 протягом 60хв. Отримані дані наведеш в табл. 1

Таблиця 1

Процес драгпеутворення в залежності від рН середовища

рН	Вміст пектинового екстракту, %	Вміст екстракту пероксидази, %	Вміст пектинових речовин,	В'язкість, Па·с	Драгпеутворююча здатність, °Т-Б	Молекулярна маса, Да	Ступінь етерифікації, %
2	64	36	0,64	2,21	-	50500	65
3	64	36	0,64	2,86	-	50500	65
4	64	36	0,64	3,15	-	50500	65
5	64	36	0,64	-	80	50500	65
6	64	36	0,64	-	135	50500	65
7	64	36	0,64	-	146	50500	65
8	64	36	0,64	-	140	50500	65

З наведених даних (табл. 1) бачимо, що чим більше рН середовища, тим більше драгпеутворююча здатність пектинових речовин та менше час драгпеутворення. Але при рН 8 драгпеутворююча здатність скорочується з одночасним збільшенням терміну драгпеутворення

На основі проведених досліджень визначено, що оптимальним рН дії окислювально-відновлювальних ферментів є 6-7

Вплив цукру на драгпеутворюючу здатність желе встановлювали, змінюючи вміст цукру від 10 до 60%. Отримані дані наведені в табл. 2-3

Таблиця 2

Процес драглеутворення в залежності від вміста цукру при pH 4,5

Вміст пектиново-го екстракту, %	Вміст екстракту пероксидази, %	Вміст пектинових речовин, %	В'язкість Па·с	Вміст цукру, %	Молекулярна маса, Да	Ступінь етерифікації, %
57,8	32,2	0,6	14,6	10	50500	65
51,5	28,5	0,52	18,9	20	50500	65
44,6	25,5	0,45	23,4	30	50500	65
38,3	21,7	0,38	51,98	40	50500	65
32,1	17,9	0,32	80,56	50	50500	65
26,2	13,8	0,30	109,2	60	50500	65

Таблиця 3

Процес драглеутворення в залежності від вміста цукру при pH 7

Вміст пектиново-го екстракту, %	Вміст екстракту пероксидази, %	Вміст пектинових речовин, %	Драглеутворююча здатність, °Т-Б	Вміст цукру, %	Молекулярна маса, Да	Ступінь етерифікації, %
57,8	32,2	0,60	155	10	50500	65
51,5	28,5	0,52	163	20	50500	65
44,6	25	0,45	170	30	50500	65
38,3	21,7	0,38	175	40	50500	65
32,1	17,9	0,32	180	50	50500	65
26,2	13,8	0,30	185	60	50500	65

По органолептичним показникам желе має наступну характеристику (табл. 4)

Таблиця 4

## Органолептичні показники желе

Показники	Вміст цукру, %	Характеристика желе
Зовнішній вигляд	40-45	Прозоре у тонкому слою без бульбашок повітря та піни
Смак та запах	40-45	Приємний, властивий даному виду плодів яблук
Кольор	40-45	Однорідний
Консистенція	40-45	Рівномірна, драглеподібна маса, зберігаюча свою форму на горизонтальній поверхні

Процес драглеутворення може відбуватися при відсутності цукру. При додаванні цукру (табл. 2, 3, 4) збільшується драглеутворююча здатність пектину. Желе, отримане при вмісті цукру 40-45% - прозоре у тонкому слою без бульбашок повітря.

Вироблене желе має наступну характеристику

ступінь етерифікації 65%, вміст сухих розчинних речовин 41%, желююча здатність 180°Т-Б, титруєма кислотність 0,5%, вміст пектинових речовин 0,50%, вміст цукру 40%.

Рецептура на виробництво 1 т желе наведена в табл. 5.

Таблиця 5

Розрахунок потреби у сировині та матеріалах на виробництво 1т желе

Найменування сировини та матеріалів	Рецептура, кг на 1т продукції	Втрати, відходи, %	Норма витрат сировини та матеріалів	
			кг/т	кг/туб
Вода	540,3	2	551,32	220,5
Екстракт пероксидази, сконцентрований до 8% сухих розчинних речовин	54,25	2	55,35	22,14
Цукор	400	1,5	406,09	162,44
Яблучний пектин	5,45	1,5	5,53	2,21

Вироблене желе може бути використано у харчовій промисловості для отримання харчових продуктів загального використання та лікувально-

профілактичного призначення.

Промислове застосування

Пропонуємою нами спосіб виробництва желе з

доданням екстракту пероксидази, дозволяє отримати дешеві продукти загального використання та лікувально-профілактичного призначення по технології, яка може бути реалізована на існуючому стандартному обладнанні консервних заводів

Список літератури

- 1 Аймухамедова Г Б , Турдакова И И , Урисова Б Э Новый способ выделения пектиновых веществ из растительного сырья //Углеводы и угле содержащие растения Киргизии - Фрунзе - 1984ю - С 99-103 Библиогр 8 назв
- 2 Андреев В В , Паршакова Л П Исследова-

ние кислотного способа получения яблочного пектина медленной сажки //Консерви, и овощесуш Пром-сть - 1984 - №7 - С 21 22

- 3 Пектин Производство и применение / Н С Капович, Л В Донченко, В В Нелина и др , Под ред Н С Карповича - К У рожай, 1989 -88с - Библиогр -85-88

- 4 Промышленная переработка плодов и овощей / В В Крюсс , Под ред И И Адамовского и Д И Спиридонова / Часть II-Пищепромиздат - Москва -1963

---

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул Сім'ї Хохлових, 15, м Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

---

ТОВ "Міжнародний науковий комітет"

вул Артема, 77, м Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71