

УДК 664.1-663

DOI <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2022-3-2>

ПРОДУКТИ ПЕРЕРОБЛЕННЯ КАВБУЗА – ДЖЕРЕЛО ПРИРОДНИХ ХАРЧОВИХ СОРБЕНТІВ

С. А. БАЖАЙ-ЖЕЖЕРУН, кандидат технічних наук, доцент

М. М. АНТОНЮК, кандидат технічних наук, доцент
(Національний університет харчових технологій)

Анотація. Досліджено харчову цінність кавбуза, враховуючи що він є молекулярним гібридом гарбуза, дослідні дані порівняно з вмістом важливих нутрієнтів у гарбузі. Обґрунтовано основні технологічні параметри отримання пюре кавбуза. Визначено фізико-хімічні та органолептичні показники якості готового продукту. Встановлено, що загальний вміст харчових волокон у пюре кавбуза складає 3,2 %, зокрема вміст клітковини та геміцелюлоз становить 1,7 %, водорозчинного та водонерозчинного пектину, відповідно, 0,62 і 0,88 %.

Відмічено, що у процесі підготовки пюре кавбуза вміст вітамінів знижується на 15...30 % порівняно з вихідною сировиною і складає: вітаміну Е – 0,9 мг, Р – 45,4 мг, β-каротину – 8,4 мг, В₄ – 78,5 мг, флавоноїдів – 253 мг на 100 г продукту.

Вичавки, які залишаються після відтискування соку з м'якоті кавбуза, доцільно використати для отримання кавбузово-пектинової пасти. Нами розроблено принципово-технологічну схему отримання кавбузово-пектинової пасти, обґрунтовано основні параметри процесу. Визначено основні показники якості пектиновмісного продукту.

Досліджено фізико-хімічні показники кавбузово-пектинової пасти: масова частка сухих речовин (за рефрактометром) складає 12,5 % масова частка пектинових речовин – 0,9 %, загальна кислотність (у перерахунку на яблучну кислоту) – 0,4 %. Визначено органолептичні показники кавбузово-пектинової пасти. За зовнішнім виглядом кавбузово-пектинова паста є пастоподібною однорідною, рівномірно протертою масою з незначним включенням частинок м'якоті; продукт має кисло-солодкий, чистий, кавбузовий смак, з приємним овочевим запахом, насиченого помаранчевого кольору.

Отримані продукти перероблення кавбуза – пюре та кавбузово-пектинова паста можуть бути використані для отримання продукції у закладах громадського харчування (муси, желе, запіканки тощо), у виробництві хлібобулочних та кондитерських виробів функціонального та лікувально-профілактичного призначення.

Ключові слова : кавбуз, продукти перероблення, пюре, кавбузово-пектинова паста, харчові волокна, пектин.

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Актуальним завданням фахівців харчової промисловості є розроблення інноваційних продуктів з високою біологічною цінністю, які є джерелом як важливих енергогенних речовин так і необхідних мінеральних компонентів їжі – вітамінів, фенольних речовин, мінеральних сполук. Важливим є також наявність у складі продуктів природних харчових сорбентів, зокрема пектинів, геміцелюлоз, клітковини, полісахаридів гідробіонтів які мають детоксикаційні та радіопротекторні властивості, здатні позитивно впливати на діяльність шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної системи, знижують рівень холестерину у крові тощо.

Для отримання пектиновмісних продуктів доцільно використовувати як традиційні та принципово нові види рослинної сировини так і відходи консервної промисловості. В даний час розроблено ряд технологічних схем виробництва пектинових речовин із плодів та овочевих вичавок, які базуються на переведенні нерозчинного протопектину в розчинний пектин із подальшим виділенням його з екстракту.

Утворення розчинного пектину відбувається також при звичайній гідротермічній обробці

рослинної тканини. При цьому не весь протопектин переходить у розчинний стан, а утворений розчинний пектин піддається частковій деструкції, внаслідок чого втрачає ряд своїх цінних технологічних властивостей, зокрема здатність до драгле утворення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Розробленням способів отримання пектиновмісних продуктів, дослідженню їх властивостей займалися науковці Донченко Л.В., Карпович Н.С., Сімхович Г.Е. [1], Картель М.Т., Марданенко В.К., Стрелко В.В. Купчик Л.А. [2], Крапивницька І.О. [3], Купчик М.П. [4], Сухенко Ю.Г., Гнатенко М.А. [5] та інші.

Дослідженню біологічних особливостей, агротехніки вирощування, лікувальних властивостей та перспектив застосування кавбуза присвятив свої наукові праці Потопальський А.І., Юркевич І. І. Воробйова В. Ф. Дрозда В. А. Кацан Л. Н. [6-9].

Кавбуз та продукти його перероблення рекомендують вживати у лікувально-профілактичному харчуванні, при артритях, атонії кишечника, екземі та псоріазі, порушеннях обміну речовин [6].

Наявність значної кількості β-каротину у кавбузі забезпечує протипухлинний ефект, має

значення у профілактиці і лікуванні атеросклерозу. Завдяки комплексу пектинів, вітамінів та інших біологічно активних речовин кавбуз і продукти його перероблення рекомендовано при загальному виснаженні організму, діабеті, для дитячого і дієтичного харчування, захворюваннях печінки, нирок, серцево-судинної і нервової системи; статевих розладів, особливо в разі імпотенції та аденоми простати у чоловіків [7].

Продукти на основі кавбуза є ефективним засобом для оздоровлення, сприяють виведенню радіонуклідів та важких металів з організму людини [8].

Кавбуз є цінною сировиною, він містить значну кількість пектину, цукрів (глюкозу, фруктозу); геміцелюлозу, клітковину, вітаміни С, Е, РР, β -каротин, вітаміни групи В; солі калію, кальцію, магнію, заліза [9].

У літературі відсутні дані щодо способу перероблення кавбуза для отримання пюре та пектиновмісної пасти, аналізу хімічного складу даних продуктів.

Формування цілей статті. Метою нашої роботи є обґрунтування технологічних параметрів отримання кавбузового пюре та кавбузово-пектинової пасти; дослідження харчової цінності даних продуктів перероблення кавбуза.

Задля досягнення мети було поставлено вирішити такі завдання: 1) дослідити хімічний склад кавбуза; 2) науково обґрунтувати технологічні параметри отримання продуктів перероблення кавбуза; 3) дослідити показники якості кавбузового пюре та кавбузово-пектинової пасти; 5) надати рекомендації щодо використання даних продуктів перероблення кавбуза.

Об'єкт і предмет дослідження. Об'єктом досліджень є кавбуз та продукти його перероблення. Предметом дослідження є харчова цінність кавбуза, технологічні параметри отримання кавбузового пюре та кавбузово-пектинової пасти; показники якості продуктів перероблення кавбуза.

Результати дослідження. Кавбуз – молекулярний гібрид кавуна і гарбуза – є цінним видом овочевої вітчизняної сировини для виробництва продуктів оздоровчого призначення. М'якоть кавбуза має хороші органолептичні властивості і може бути використана для виготовлення соку, пюре, та інших харчових продуктів.

Нами досліджено вміст важливих нутрієнтів кавбуза, враховуючи що він є молекулярним гібридом гарбуза, для порівняння подано дослідні дані щодо хімічного складу гарбуза, табл. 1.

Отримані результати корелюють з даними А.І. Потопальського [8] і показують, що кавбуз, за харчовою цінністю перевершує гарбуз, зокрема за вмістом вітамінів, цукрів, пектинових речовин та клітковини.

Нами отримано у лабораторних умовах та досліджено основні показники якості кавбузового пюре.

Таблиця 1

Хімічний склад сировини

Показник	Значення	
	Кавбуз	Гарбуз
Вміст сухих речовин, %	16,7	8,8
Білок, %	0,6	0,5
Жир, %	0,05	0,06
Цукри, %	12,3	5,0
Пектинові речовини, %	1,5	0,7
Клітковина, %	1,7	1,2
Органічні кислоти, %	0,1	0,1
Вітамін Е, мг	1,2	0,6
β -каротин, мг	18,5	10,6
Аскорбінова кислота, мг	37,5	10,5
Рутин, мг	67,4	55,8
V ₄ , мг	84,2	75,3
Фенольні сполуки, мг	328	285

Підготовка пюре кавбуза включала миття сировини, очищення, видалення насіння, нарізання шматочками, бланшування, протирання, гомогенізацію, пастеризацію, фасування з подальшим зберіганням.

Очищену м'якоть кавбуза нарізали шматочками 8...12 мм, бланшували гострою парою за температури 96...98°C протягом 5...7 хв., далі масу протирали крізь сито з діаметром отворів 0,7...0,8 мм, гомогенізацію пюре здійснювали блендером за швидкості 15000 об/хв., пастеризували продукт за температури 90°C протягом 10 хв.

У процесі бланшування сировини гарячою парою попереджається шкідливе окислення, обмежується дія високих температур, призупиняється ферментативна діяльність, що позитивно впливає на збереження харчової і органолептичної цінності пюре кавбуза.

Процес гомогенізації дозволяє поліпшити органолептичні показники та уникнути розшарування пюре. Метою деаерації є усунення залишків розчиненого кисню з пюре для уникнення зміни кольору та біологічно активних речовин сировини в результаті дії окисно-відновних ферментів.

Визначено основні органолептичні показники якості пюре кавбуза, табл. 2.

Досліджено фізико-хімічні показники якості пюре кавбуза, результати наведено у табл. 3.

Таблиця 2
Органолептичні показники пюре кавбуза

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Перетерта гомогенна маса, без шкірочки, волокон, кісточок, насіння.
Колір	Насичений жовтогарячий, однорідний по всій масі пюре
Запах	Властивий кавбузу, без сторонніх запахів.
Смак	Приємний солодкий, властивий кавбузу.
Консистенція	Однорідна, без розшарувань, соковита без сторонніх включень.

Таблиця 3
Основні фізико-хімічні показники кавбузового пюре

Показник	Значення
Вміст сухих речовин, %	15,5
Вміст титрованих кислот (у перерахунку на яблучну кислоту), %	0,08
pH	5,6

Досліджено, що загальний вміст природних харчових сорбентів у пюре кавбуза складає 3,2 %, зокрема вміст клітковини та геміцелюлоз становить 1,7 %, водорозчинного та водонерозчинного пектину, відповідно, 0,62 і 0,88 %.

Відмічено, що завдяки наявності значної кількості пектинових речовин та клітковини, які характеризуються високою водопоглинальною здатністю, пюре має необхідні технологічні характеристики.

Досліджено, що у процесі підготовки пюре кавбуза вміст вітамінів знижується на 15...30 % порівняно з вихідною сировиною і складає: вітаміну Е – 0,9 мг, Р – 45,4 мг, β-каротину – 8,4 мг, В₄ – 78,5 мг, флавоноїди – 253 мг, органічні кислоти – 0,1 % на 100 г продукту.

Нами досліджено можливість комплексного перероблення кавбуза для отримання соку та кавбузово-пектинової пасти. У лабораторних умовах отримано сік з м'якоті кавбуза, досліджено його показники якості. За органолептичними показниками сік є однорідним по усьому об'єму, має насичений жовтогарячий колір, приємний свіжий овочевий запах.

Вичавки, які залишилися після відтискання соку, було використано для отримання кавбузово-пектинової пасти.

Для отримання пектиновмісних продуктів, при виборі режиму підготовки овочевої сировини, слід враховувати параметри гідротермічної обробки, оскільки вони впливають на ступінь деструкції протопектину та фізико-хімічні властивості пектинових речовин клітинних стінок.

З кислот, що застосовуються у виробництві пектину, придатного для харчової продукції, для

виробництва пектинової пасти рекомендують використовувати лимонну, молочну та щавлеву кислоту; а також сірчану кислоту, насамперед завдяки її летючості, що дозволяє видаляти її з готової продукції [1].

При виборі кислоти для створення необхідного значення рН середовища ми також враховували вплив концентрації водневих іонів на деструкцію пектинових речовин при тепловій обробці рослинної тканини і отримання продукту, який володіє хорошою драглетвірною здатністю. Цим вимогам більшою мірою відповідає лимонна кислота. Окрім того, лимонна кислота має здатність зв'язувати іони металів, зокрема, Ca²⁺ та Mg²⁺. Таким чином у процесі оброблення сировини розчином лимонної кислоти відбувається інтенсифікація процесу гідролізу протопектину за рахунок утворення комплексів з іонами Ca²⁺ та Mg²⁺, які вивільняються з молекули протопектину при розриві зв'язків пектин-метал, у результаті чого протопектин переходить у розчинну форму – пектин.

Початковий вміст пектину у вичавках складає 5,4 %. Встановлено, що за температури оброблення вичавок кавбуза 70°C вміст пектинових речовин у пасти складає лише 58 % від їх початкового вмісту. Такий вміст пектинових речовин не забезпечує високої драглетвірної здатності пасти.

Збільшення температури обробки до 75, 80, 85°C призводить до збільшення в пасти вмісту пектинових речовин порівняно з температурою 70°C. Однак з підвищенням температури обробки молекулярна маса пектинових речовин помітно знижується, особливо за 85°C, що вказує на деструкцію їх молекул. Підвищений вміст пектинових речовин у пасти, отриманій з пюре кавбуза за 85°C, незважаючи на велику деструкцію молекул пектинових речовин, забезпечує їй досить високу драглетвірну здатність. Отже, температура обробки пюре кавбуза 85°C, як і 75, і 80°C, дозволяє отримати пасту хорошої якості. Оптимальною температурою обробки пюре кавбуза слід вважати 80°C, при якій можна отримати пасту високої якості, табл. 4.

Таблиця 4
Вплив температури обробки пюре кавбуза на якість пасти

Показники	Температура обробки, °C				
	70	75	80	85	90
Вміст пектинових речовин у пасти, % на суху речовину	6,2	7,8	8,9	8,6	7,8
Міцність стандартних мармеладних драглів за приладом Валента, г	186	392	424	406	323

За температури 75°C через 100...120 хв. вміст розчинного пектину в у пюре кавбуза досягає 63,2...65,2 %, але пектинові речовини краще

зберігають молекулярну масу при тривалості обробки протягом 120 хвилин, що покращує якість пасти. Скорочення тривалості обробки призводить до зменшення вмісту розчинного пектину у сировині і зниження якості пасти. Тому найбільш прийнятною тривалістю обробки пюре кавбуза при температурі 75°C є 120 хв.

Щоб підвищити гідроліз і перехід протопектину в розчинний пектин, до оброблених кислотою вичавок додають гарячу воду температурою 80...82°C при співвідношенні вичавки і вода 1:1 перемішують і залишають на 0,5...1 год за цієї температури. Додавання води сприяє більш повній деструкції протопектину, і відповідно повнішого гідролізу протопектину. Співвідношення кавбузових вичавок і води 1: 1 є прийнятним з урахуванням вологості вичавок.

Кислотна обробка і додаткова гідратація овочевого пюре не забезпечують повною мірою гідроліз протопектину і перехід усіх пектинових речовин, що містяться в ньому, у пасту. Для гідролізу важкорозчинної фракції протопектину доцільно проводити додаткову обробку кавбузового пюре гострою парою за тиску пари 0,15...0,2 МПа.

Експериментально встановлено, що після обробки пюре кавбуза гострою парою в пасті підвищується вміст пектинових речовин, збільшується драгле твірна здатність.

З урахуванням отриманих результатів досліджень, розроблено принципово-технологічну схему отримання кавбузово-пектинової пасти, рис. 1.

Органолептичні показники кавбузово-пектинової пасти визначали описовим методом, результати наведено у табл. 5.

Таблиця 5

Показники якості та описові характеристики кавбузово-пектинової пасти

Показники якості	Описові характеристики
Смак	Кисло-солодкий з вираженим кавбузовим смаком без будь-яких присмаків.
Запах	Прийємний овочевий
Зовнішній вигляд	Однорідна, рівномірно протерта маса з незначним включенням частинок м'якоті
Консистенція	Пастоподібна
Колір	Насичений помаранчевий

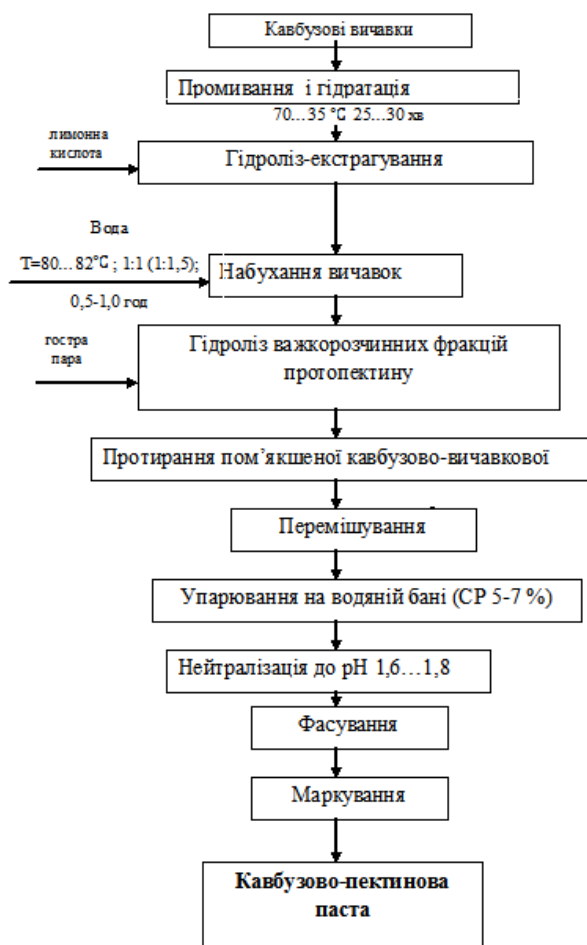


Рис. 1. Принципово-технологічна схема отримання кавбузово-пектинової пасти

Досліджено фізико-хімічні показники кавбузово-пектинової пасти: масова частка сухих речовин (за рефрактометром) складає 12,5 % масова частка пектинових речовин – 0,9 %, загальна кислотність (у перерахунку на яблучну кислоту) – 0,4 %.

Висновки. Отримані продукти перероблення кавбуза, пюре та кавбузово-пектинова паста, є джерелом природних харчових сорбентів – пектинів, клітковини тощо. Вони можуть бути використані для отримання продукції у закладах громадського харчування (муси, желе, запіканки тощо), у виробництві хлібобулочних та кондитерських виробів функціонального та лікувально-профілактичного призначення. Кавбузове пюре, може бути окремою солодкою стравою, враховуючи природний вміст цукрів, пюре не потребує підсолодження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Донченко Л.В., Карпович Н.С., Сімхович Г.Е. Производство пектина. Кишинев. 1994. 181 с.
2. Сорбція іонів важких металів пектинами та пектиновмісним композиційним препаратом «Пектопал» / М. Т. Каргель, Л. А. Купчик, В. К. Марданенко, В. В. Стрелко. *Наукові записки*. Т. 19. 2001. С. 42–44.
3. Крапивницька І.О. Технологія пектину та пектинопродуктів. К.: НУХТ, 2016. 110 с.
4. Купчик М., Чук В., Купчик Л., Каргель М. Комплексоутворююча здатність пектинопродуктів, одержаних з використанням електротехнології. *Харчова і переробна промисловість*. 2003. № 6. С. 20–21.

5. Гнатенко М. А., Крапивницька І. О., Мельник Г. С. Фізико-хімічні властивості концентрованих і сухих пектинових екстрактів. *Харчова промисловість*. 2004. Вип. 3. С. 16–19.
6. Потопальський А.І., Юркевич Л.Н., Воробйова І.І. Кавбуз – найбільша у світі цілюща ягода. Вінниця: Книга, 2008. 80 с.
7. Потопальський А.І., Юркевич Л.Н. Третьюму тисячоліттю – нові рослини для здоров'я, добробуту, краси і довголіття. К.: Колобів, 2005. 168 с.
8. Потопальський А.І. Українська молекулярно-генетична біотехнологія прискореного створення різноманіття нових форм, сортів і видів цінних рослин. III Міжнародна наукова інтернет-конференція «Тенденції та виклики сучасної аграрної науки: теорія і практика». К. 2001. С. 249–250.
9. Потопальський А.І. Дрозда В.Ф., Кацан В.А. Кавбуз Здоров'яга — скарбниця здоров'я, краси і довголіття. К.: Простір. 2019. 184 с.

REFERENCES

1. Donchenko L.V., Karpovych N.S., Simkhovych H.E. (1994). *Proyzzvodstvo pektyna*. Kyshyev.
2. Kartel M. T., Kupchuk L. A., Mardanenko V. K., Strelko V. V. (2001). Sorbttsiia ioniv vazhkykh metaliv pektynamy ta pektynovymisnym kompozytsiinym preparatom «Pektopal». *Naukovi zapysky*. T.19. 42-44.
3. Крапивницька І.О. (2016). *Tekhnolohiia pektynu ta pektynoproduktiv*. Kyiv.
4. Kupchuk M., Chuk V., Kupchuk L., Kartel M. (2003). Kompleksoutvoriuiucha zdatnist pektynoproduktiv, oderzhanykh z vykorystanniam elektrotekhnolohii. *Kharchova i pererobna promyslovist*. № 6. 20–21.
5. Hnatenko M. A., Kravynnytska I. O., Melnyk H. S. (2004). Fyzyko-khimichni vlastyvosti kontsentrovanykh i sukhykh pektynovykh ekstraktiv. *Kharchova promyslovist*. Vyp. 3.16–19.
6. Potopalskyi A.I., Yurkevych L.N., Vorobiova I.I. (2008), *Kavbuz – naibilsha u sviti tsiliushcha yahoda*. Knyha, Vinnytsia.
7. Potopalskyi A.I., Yurkevych L.N. (2005), *Tretomu tysiacholittiu – novi roslyny dlia zdorovia, dobrobutu, krasy i dovholittia*, Kolobih, Kyiv.
8. Potopalskyi A.I. (2001), *Ukrainska molekuliarno-henetychna biotekhnolohiia pryskorenoho stvorennia riznomanittia novykh form, sortiv i vydiv tsinnykh roslyn*, III Mizhnarodna naukova internet-konferentsiia «Tendentsii ta vyklyky suchasnoi ahrarnoi nauky: teoriia i praktyka», 2001, Kyiv, 249-250.
9. Potopalskyi A.I. Drozda V.F., Katsan V.A. (2019), *Kavbuz Zdoroviaha — skarbnytsia zdorovia, krasy i dovholittia*, Prostir, Kyiv.

Bazhay-Zhezherun S. A., PhD, *Assosiated Professor (National university of food technologies)*, **Antoniuk M. M.**, PhD, *Assosiated Professor (KZVO «Rivne Medical Academy»)* **Kavbuz processing products – a source of natural food sorbents**

Abstract. *The nutritional value of the kavbuz was studied, considering that it is a molecular hybrid of the pumpkin, research data compared to the content of important nutrients in the pumpkin. The main technological parameters of obtaining kavbuz puree are substantiated. The physico-chemical and organoleptic indicators of the quality of the finished product were studied. It was investigated that the total dietary fiber content in kavbuz puree is 3.2%, in particular, the fiber and hemicellulose content is 1.7%, water-soluble and water-insoluble pectin, respectively, 0.62 and 0.88%.*

It has been studied that in the process of preparing kavbuz puree, the vitamin content decreases by 15...30% compared to the raw material and is: vitamin E – 0.9 mg, P – 45.4 mg, β-carotene – 8.4 mg, B4 – 78 .5 mg, flavonoids – 253 mg per 100 g of product. It is advisable to use the squeezes that remain after squeezing the juice from the pulp of the kavbuz to obtain a kavbuz-pectin paste. We have developed a principle-technological scheme for obtaining kavbuz-pectin paste, substantiated the main parameters of the process. The main indicators of the quality of a pectin-containing product have been determined. The physico-chemical parameters of kavbuz-pectin paste were studied: the mass fraction of dry substances (by refractometer) is 12.5%, the mass fraction of pectin substances is 0.9%, the total acidity (in terms of malic acid) is 0.4%.

The organoleptic parameters of kavbuz-pectin paste were determined by a descriptive method. In appearance, kavbuz-pectin paste is a paste-like homogeneous, evenly rubbed mass with minor inclusion of pulp particles; the product has a sweet-sour, clean, kavbuz-like taste, with a pleasant vegetable smell, and a rich orange color.

The resulting products of kavbuz processing – puree and kavbuz-pectin paste can be used to obtain products in public catering establishments (mousses, jellies, casseroles, etc.), in the production of bakery and confectionery products for functional and medical and preventive purposes.

Key words: *kavbuz, processing products, puree, kavbuz-pectin paste, food fibers, pectin.*