

Результати. На підставі проведених досліджень був установлений вплив умов поновлення рідких житніх заквасок із заварюванням частини борошна на процес зростання, розвитку бродильної мікрофлори й нагромадження продуктів їх метаболізму.

Наукова новизна. Розроблено математичну модель у вигляді системи рівнянь, що описує технологічний процес приготування рідкої житньої закваски із заварюванням частини борошна.

Практична значущість. Отримані результати дозволяють оперативно встановлювати оптимальні параметри приготування рідкої житньої закваски із заварюванням частини борошна в мінливих умовах роботи хлібопекарських підприємств.

Ключові слова: житньо-пшеничний хліб, дискретний режим, рідка житня закваска, молочнокислі бактерії, дріжджові клітини.

Objective is investigation of cultivation process of lactic bacteria and yeast plants contained in the liquid rye ferments, which are used in rye-white bread technology, in the conditions when the bakery plants have a discrete operating mode.

Methods is based on standard methods of analysis for industrial and scientific organisations of Republic of Belarus.

Results. On the basis of carried out investigation the influence of conditions of renewal of liquid rye ferments with brewing of portion of flour on process of growth, development of barmy microflora and accumulation of products of their metabolism has been established.

Academic novelty. The mathematical model in the form of system of equations describing technological process of preparation of liquid rye ferment has been developed for the first time.

Practical importance. The results of this work can be used for efficient determination of the optimum parameters of preparation of liquid rye ferment in variable operating conditions of the baking enterprises.

Key words: rye-white bread, discrete operating mode, liquid rye ferment, lactic bacteria, yeast plants.

Рекомендовано к публікації д-ром техн. наук, проф. Ивановым А.В.
Дата поступления рукописи 14.02.2013 г.

УДК 664.2.031:664.29

Дейниченко Г.В., д-р техн. наук, проф.,
Мазняк З.О., канд. техн. наук,
Гузенко В.В., Лихобаба О.В.

Харківський державний університет харчування та торгівлі, м. Харків, Україна,
e-mail: oborud.hduht@gmail.com

ВИБІР СИРОВИНИ ТА СПОСОБУ ВИЛУЧЕННЯ ПЕКТИНОВИХ РЕЧОВИН

Deynichenko G.V., Dr. Sci. (Tech.), Prof.,
Maznyak Z.A., Cand. Sci. (Tech.),
Guzenko V.V., Lyhobaba A.V.

Kharkiv State University of Food Technology
and Trade, Kharkiv, Ukraine,
e-mail: oborud.hduht@gmail.com

SELECTION OF RAW MATERIAL AND METHOD OF PECTINS EXTRACTION

Мета. Визначення найбільш раціонального виду пектиновмісної рослинної сировини та способу її переробки для забезпечення ефективного та безперервного вилучення пектину в умовах України.

Методика. У процесі досліджень використано новітні джерела інформації та сучасні методики з дослідження пектиновмісної сировини.

Результати. На підставі проведених досліджень запропоновано застосування як пектиновмісної сировини бурякового жому, яблучних вичавок та соняшникових кошиків; створено схему виробництва пектину в промислових умовах.

Наукова новизна. Удосконалено науково-методичний підхід до вибору пектиновмісної сировини та розробки схеми виробництва пектину із застосуванням безпечних реагентів та використанням чітких параметрів проходження процесу.

Практична значущість. Отримані результати спрямовані на подальші дослідження щодо визначення раціональних параметрів проведення всіх стадій виробництва пектину та розробки нового енергозберігаючого потужного обладнання, що дозволить застосовувати одержані результати на об'єктах переробки вторинної сільськогосподарської рослинної сировини харчової промисловості України.

Ключові слова: пектин, пектиновмісна сировина, ступінь етерифікації, процес промивання-набрякання, екстракція, реагент.

Постановка проблеми. Пектин належить до біологічно активних харчових добавок, який має унікальні властивості, такі як комплексоутворююча (створення комплексів з важкими металами та виведення їх з організму), драг-леутворююча, емульгуюча та стабілізуюча здатність [1].

Тому із впровадженням нових прогресивних продуктів харчування, спрямованих на здоровий спосіб життя населення, попит на пектин як харчову добавку зростає.

В останні роки загальний випуск пектину в країнах СНД різко зменшився. Це пояснюється зупинкою багатьох заводів з виробництва пектину, зокрема в Україні та Росії. Цьому сприяли недосконалість існуючих технологій та техніки (використання застарілого обладнання, яке не відповідає вимогам виробництва), що не дозволяє інтенсифікувати процес вилучення пектину з пектиновмісної рослинної сировини.

Крім цього, більшість пектинових виробництв функціонують не на повну потужність, що пов'язано з використанням неякісної сировини та порушенням режимів обробки пектиновмісної сировини.

Дослідженню способів одержання пектину з різноманітної пектиновмісної рослинної сировини присвячені роботи багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених, серед яких Н.П. Шелухіна, В.Н. Голубєв, Н.С. Карпович, Л.В. Донченко, М.Б. Аймухаметова, І.С. Гулій, І.О. Крапивницька та ін. у цих роботах в основному висвітлювались дослідження щодо вилучення пектину з різної рослинної сировини із застосуванням реагентів різноманітного походження.

Метою нашої статті є визначення найбільш раціонального виду пектиновмісної рослинної сировини та способу її переробки в умовах України з метою забезпечення ефективного та безперервного вилучення пектину.

Пектин – один з найпоширеніших полісахаридів, що міститься в достатній кількості в рослинній сировині – плодах, овочах, корене- та бульбоплодах, фруктах, ягодах та інших видах рослинної сировини. Відомо, що пектинові речовини є в усіх частинах рослин: в корінні, стеблах, листях, плодах [2].

Спочатку в пектиновій промисловості застосовувався лише один вид широко доступної сировини – яблучні вичавки. В інших країнах світу пектинове виробництво розвивалося за рахунок використання як вихідної сировини яблучної макухи, різноманітних цитрусових, бавовняних коробочок, кормової сировини

вини, виноградних вичавок, кори хвойних порід дерев, вичавок айви, овочів, інших фруктів і ягід, картопляної мезги тощо.

Для створення універсальної технології та процесно-апаратурної схеми з метою одержання пектинопродуктів різної поживної та біологічної цінності виникає потреба в класифікації різноманітної пектиновмісної рослинної сировини, зокрема за вмістом пектину та його основними технологічними властивостями.

До основних технологічних характеристик пектинових речовин належать: ступінь етерифікації (кількість вільних карбоксильних груп), молекулярна маса, співвідношення протопектину та розчинного пектину, вміст галактуранової кислоти та ацетильних груп [3].

Нами удосконалено класифікацію пектиновмісної рослинної сировини за вмістом пектинових речовин на суху масу, що подано в таблиці 1. Рослинну сировину розподілено на три різні види: овочі, плоди – ягоди та інші види.

Таблиця 1 – Класифікація сировини за технологічними особливостями

Вид пектиновмісної сировини			Вміст пектину, %	Ступінь етерифікації, %
Перша група Овочі	Бульбоплоди	картопля	5,4-2,0	71,9-28,0
	Коренеплоди	буряки, морква	30,0-6,4	
	Листові	капуста, цибуля	7,5-4,8	65,0
	Стеблаві	селера	10,1-9,2	
	Плодові	баклажани, перець, томати	11,0-9,2	63,2
Гарбузові	гарбузи, дині, кавуни	23,6-1,7	60,0-40,0	
Друга група Плоди ягоди	Бобові та зернові	зелений горошок, кукурудза, пшениця, ячмінь, овес, рис	2,5-1,5 3,0-4,0	40,0
	Зерняткові	яблука, груші, айва, горобина	19,9-3,3	80,0-65,0
		Кісточкові	вишня, черешня, слива, абрикос	
	Справжні	виноград, смородина	12,0-4,2	37,8-33,0
		Несправжні	суниця, полуниця, малина,	
	Складні	брусниця, чорниця, журавлина	6,7-3,2	75,0-70,0
	Субтропічні цитрусові	банани, лимони, апельсини, мандарини	14,0-4,9	
Тропічні цитрусові	інжир, фейхоа, хурма, ківі, грейпфрути, гранат	15,8-5,5		
Третя група Ін. види	Листя	чай, тютюн	14,0-4,9	65,1-40,0
	Стебла соняшника		35,7-20,0	
	Кошики соняшника		24,0-12,0	
	Стулки коробочок бавовни		15,4-10,0	
	Кора дерев		сосна, ялина, листовиця	

У таблиці поряд з показниками вмісту пектину, представлені показники однієї з характеристик пектинових речовин – ступінь етерифікації. На нашу думку, ступінь етерифікації є головним для визначення драгле- та комплексуючих властивостей пектину.

Вибір раціонального виду сировини залежить від багатьох факторів [4]. Основними, на нашу думку, є кількісний показник виробництва досліджуваної сировини, особливості її переробки та використання цієї сировини в харчовій та інших промисловостях України.

З таблиці 1 видно, що в умовах України для виробництва пектину найкраще виконувати бурякового жом, яблучні вичавки, соняшникові кошики. Це пов'язано в першу чергу з високими показниками вмісту пектину в цих видах рослинної сировини, ступенем етерифікації (показника застосування пектину в харчовій промисловості), а також порівняно великою кількістю цукрових, сокових заводів та підприємств з переробки соняшнику.

На сьогодні існує багато способів щодо виробництва пектину, які мають як переваги, так і недоліки у порівнянні один з одним. Критерієм ефективності технології добування пектину є її універсальність, екологічність та безвідходність.

Відповідно до обраної пектиновмісної рослинної сировини та комбінації різних способів вилучення пектинових речовин, нами розроблялася універсальна схема технологічного процесу.

Основні процеси технології одержання пектину можуть бути подані у вигляді двох схем:

1. Підготовка вихідної сировини → первинне добування (вилучення) речовини → очищення → концентрування → осадження → подрібнювання → промивання отриманої речовини → поділ на фракції → забуферування → повторне подрібнення → сушіння → порошок пектину → подальше використання.

2. Підготовка вихідної сировини → хімічне добування (вилучення) речовини → поділ на фракції → концентрування (ультрафільтрація) → очищення (діафільтрація) → сушіння або консервування рідкого пектину → подальше використання.

На нашу думку, друга схема одержання пектину є більш переважною, тому що вона менш енергоємна й більш продуктивна, на відміну від попередньої. Крім цього, ця схема скорочує тривалість одержання пектину (від підготовки вихідної сировини до готового продукту), а також має мінімальну кількість залученого до окремих стадій виробництва обладнання з високою продуктивністю. Саме у цьому напрямку проходять наші дослідження.

На рисунку 1, наведено схему одержання пектину, що передбачає послідовне чергування процесів обробки пектиновмісної рослинної сировини з необхідними технологічними параметрами (тривалість обробки τ , швидкість проходження процесу v , гідромодуль Π , рН розчину, температура t , тиск P) та зазначенням вхідних та вихідних продуктів обробки.

Згідно рисунка 1, загальний процес виробництва пектинових речовин починається з процесів промивання-набрякання та екстракції, що проходять в окремих апаратах. При цьому, для прискорення цих процесів застосовують тур-

булізатори або спеціальні пристрої, які забезпечують інтенсифікацію вилучення пектинових речовин.

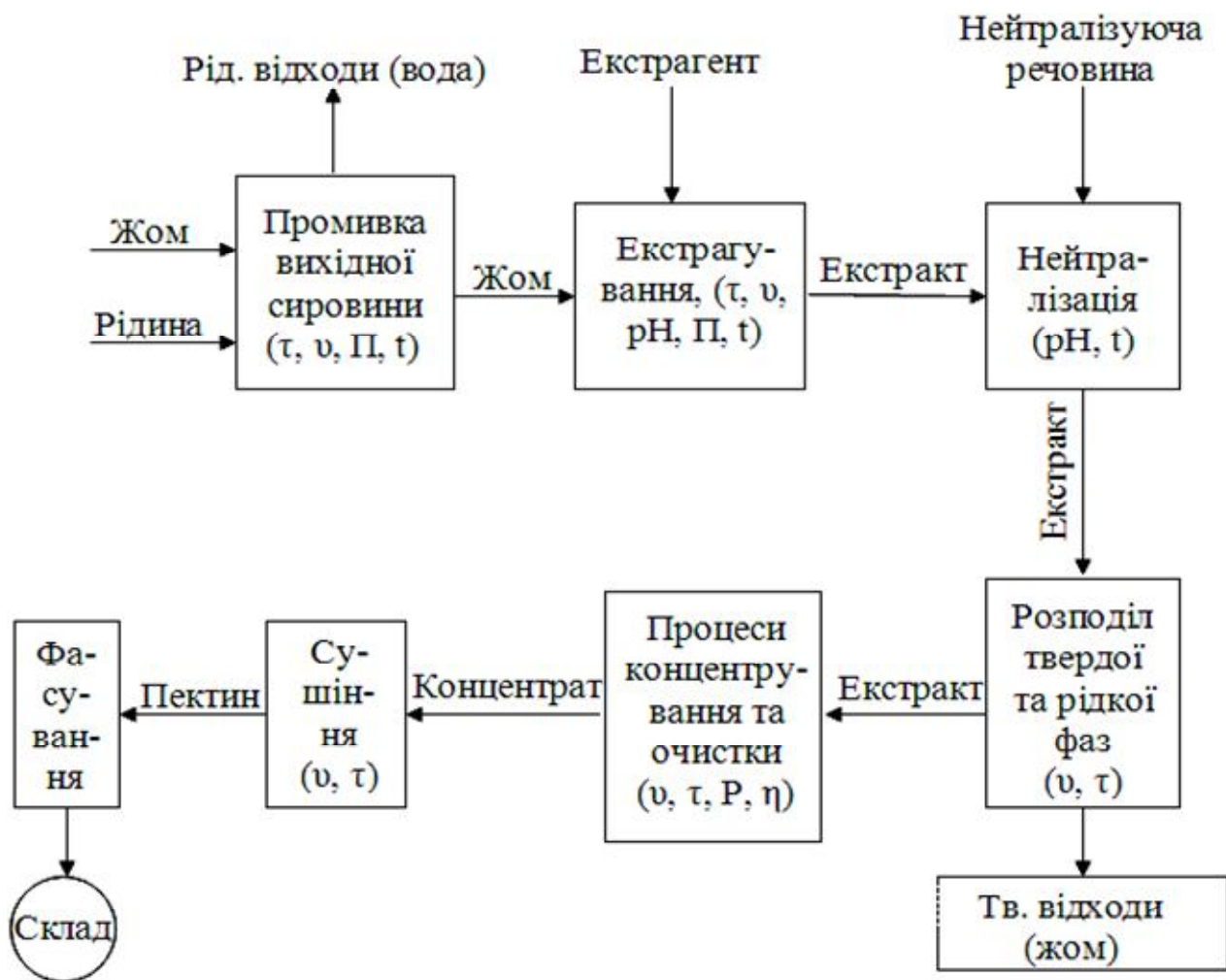


Рисунок 1 – Схема одержання пектину на підприємствах харчової промисловості

Особливістю пектиновмісної рослинної сировини є її сезонність, тому важливе значення має попередня обробка сировини з додержанням визначених вимог. Найбільш прогресивним та економічним способом консервування пектиновмісної сировини є сушіння.

Дослідження показали, що в процесі промивання-набрякання сухого жому великий вплив мають параметри температури, гідромодуля та тривалість проходження процесу. Так, з одночасним збільшенням гідромодуля та тривалості процесу спостерігається інтенсивне поглинання рідини сухим жомом. А за збільшення температури до 80°C швидкість поглинання рідини уповільнюється. Відповідно ступінь екстрагування пектинових речовин з набряклого жому до 10% більший ніж із сухого.

Одним з основних процесів загальної технології виробництва пектину є екстракція пектинових речовин з рослинної сировини. Багато років здійснювалися розробки з удосконалення цього процесу шляхом застосування як хіміч-

них, так і фізико-механічних способів впливу на рослинну сировину. Це можна спостерігати, проаналізувавши деякі інформаційні джерела [5].

На наш погляд, для оцінювання різновидів процесу екстракції та визначення більш оптимальних параметрів потрібно вести дослідження у сфері застосування кожного з методів у виробничих масштабах з отриманням реальних результатів (технологічних параметрів). Саме такі дослідження можуть визначити та допомогти підібрати універсальну ресурсозберігаючу технологію не тільки для одного виду рослинної сировини, але й використовувати декілька видів сировини одразу, не використовуючи додаткового обладнання та не витрачаючи зайвих коштів.

Потрібно зауважити те, що такі дослідження мають неабияку складність, перш за все, застосування обладнання з великими габаритами, а також використання в одному і тому ж способі різних видів сировини. Проте до цього можна йти поступово, шляхом безперервного збільшення габаритів апарату та поступового збільшення кількості пектиновмісної сировини.

Важливим напрямком при розробки способу одержання пектину є застосування найбільш позитивного екстрагента (реагента) і створення умов безперервності процесу з використанням сучасних технологій. У наш час перспективними реагентами є активована вода, ферменти та органічні кислоти. При цьому, в процесі екстракції пектину безпечний реагент має бути нейтральним до пектинових речовин і не викликати деетерифікацію останніх тобто змінювати хімічну структуру ланцюга полігалактурованої кислоти.

Таким чином, в умовах нашої країни для виробництва пектинопродуктів перспективним є застосування як пектиновмісної сировини бурякового жому, яблучних вичавок та соняшникових кошиків. Отримана схема виробництва пектину має значні переваги, що пояснюється застосуванням безпечних реагентів та використанням чітких параметрів проходження процесу.

Отримані результати можуть бути використані в подальших дослідженнях для визначення раціональних параметрів проведення всіх стадій виробництва пектину та розробки нового енергозберігаючого потужного обладнання, що дозволить запровадити одержані результати на об'єктах переробки вторинної сільськогосподарської рослинної сировини харчової промисловості України.

Список літератури / References:

1. Донченко Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов / Л.В. Донченко. – М.: ДеЛи, 2000. – 256 с.
Donchenko, L.V. (2000), *Tekhnolohia pektina i pektynoproduktiv* [Technology of pectin and products of pectin], DeLi, Moscow, Russia.
2. Голубев В.Н. Пектин: химия, технология, применение / В.Н. Голубев, Н.Г. Шелухина. – М.: РАТНИЭЧ, 1995. – 373 с.
Golubev, V.N. and Sheluhina, N.G. (1995), *Pektin: khimia, tekholohia, priminenia* [Pectin: chemical, technology, application], RATNIEC, Moscow, Russia.
3. Ильина И.А. Научные основы технологии модифицированных пектинов / И.А. Ильина. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2001. – 312 с.

Піна, І.А. (2001), *Nauchnye osnovy tekhnolohiyi modyfitsirovannykh pektiniv* [Scientific basis of technology of modification pectin], Prosveshchenie-Yuh, Krasnodar, Russia.

4. Дейниченко Г.В. Проблеми впровадження технологій з виробництва пектину / Г.В. Дейниченко, З.О. Мазняк, В.В. Гузенко // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. праць. – 2008. – Вип. 2 (8). – С. 317-322.

Deynichenko, G.V., Maznyak, Z.A. and Guzenko, V.V. (2008), “Problem of introduction of technologies from pectin production”, *Progresyvni tekhnica ta tekhnolohiya kharchovykh vyrobnytsv restorannogo gospodarstva i torhivli*, vol. 2 (8), pp. 317-322.

5. Дейниченко Г.В. Аналіз процесу екстрагування пектинових речовин з рослинної сировини / Г.В. Дейниченко, З.О. Мазняк, В.В. Гузенко // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. праць. – 2009. – Вип. 22. – С. 158-162.

Deynichenko, G.V., Maznyak, Z.A. and Guzenko, V.V. (2009), “Process analysis of pectin extracting from vegetal matter”, *Obladnannia ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnytsv*, vol. 22, pp. 158-162.

Цель. Выбор наиболее рационального вида пектиносодержащего растительного сырья и способа его переработки, для обеспечения эффективного и непрерывного извлечения пектина в условиях Украины.

Методика. В процессе исследований использованы новейшие источники информации и современные методики по исследованию пектиносодержащего сырья.

Результаты. На основании проведенных исследований предложено использование в качестве пектиносодержащего сырья свекловичного жома, яблочных выжимок и подсолнечных корзинок; создана схема производства пектина в промышленных условиях.

Научная новизна. Усовершенствован научно-методический подход по выбору пектиносодержащего сырья и разработки схемы производства пектина с применением безопасных реагентов и использованием четких параметров прохождения процесса.

Практическая значимость. Полученные результаты направлены на дальнейшие исследования для определения рациональных параметров проведения всех стадий производства пектина и разработки нового энергосберегающего, мощного оборудования, что позволит ввести полученные результаты на объектах переработки вторичного сельскохозяйственно-го растительного сырья пищевой промышленности Украины.

Ключевые слова: пектин, пектинсодержащее сырье, степень этерификации, процесс промывки-набухания, экстракция, реагент.

Objective. The determination of the most efficient types of pectin plant material and the way of its treatment in order to ensure effective and continuous extraction of pectin in Ukraine.

Methods. During the study it was used the latest sources of information and modern techniques to study pectin material.

Results. On the basis of the research was proposed the use of pectin as a raw beet pulp, apple pomace and sunflower baskets, established scheme of pectin in the industrial environment.

Scientific innovation. It was improved scientific and methodical approach to the choice of materials and the pectin producing with using safe chemicals and clear parameters for the process.

Practical significance. The results are pointed to the rational parameters of all stages of pectin and develop new energy-efficient, high-power equipment that will enter the results on the secondary agricultural processing facilities vegetable raw food industry in Ukraine.

Key words: pectin, pectin-containing raw material, degree of etherification, the process of rinsing-swelling, extracting, reagent.

Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук,
проф. Кінтєла Л.В.

Дата надходження рукопису 15.02.2013 р.

УДК 637.147-027.38.635.67

Дейниченко Г.В.¹, д-р техн. наук, проф.,
Юдіна Т.І.², канд. техн. наук, доц.,
Старостєлє О.В.²

1 – Харківський державний університет харчування та торгівлі, м. Харків, Україна

2 – Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, м. Донецьк, Україна,
e-mail: starosteleo@mail.ru

ВПЛИВ СТАБІЛІЗАТОРІВ НА ПРОЦЕС ПІНОУТВОРЕННЯ В МОДЕЛЬНИХ СИСТЕМАХ КОКТЕЙЛІВ НА ОСНОВІ СКОЛОТИН

Dejnichenko G.V.¹, Dr. Sci. (Tech.), Prof.,
Yudina T.I.², Cand. Sci. (Tech.), Assoc. Prof.,
Starosteleo O.V.²

1 – Kharkov state University of Food Technology and Trade, Kharkov, Ukraine

2 – Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky, Donetsk, Ukraine, e-mail: starosteleo@mail.ru

INFLUENCE OF STABILIZERS ON FOAMING PROCESS IN MODEL SYSTEMS OF COCKTAILS, BASED ON BUTTERMILK

Мета. Метою статті є дослідження впливу стабілізаторів «Хамульсіон» і «Пектин» на піноутворюючу здатність і стійкість пін модельних систем молочних коктейлів на основі сколотин.

Методика. У процесі досліджень використано інструментальні методи – для визначення піноутворюючої здатності (ПЗ) та стійкості піни (СП), а також органолептичні методи – для визначення органолептичних показників.

Результати. На підставі проведених досліджень встановлено, що використання стабілізаторів «Хамульсіон» і «Пектин» забезпечує підвищення піноутворюючих і піностабілізуючих властивостей модельних систем коктейлів на основі сколотин. Зростання показників процесу піноутворення зумовлене підвищенням в'язкості дослідних систем. Встановлено, що піноутворююча здатність набуває максимальних значень за концентрацій стабілізатора «Хамульсіон» 0,3...0,5% і пектину – 0,4...0,8%. Стійкість піни модельних систем при цьому також зростає та становить відповідно 87...99% і 77...100%. Застосування стабілізаторів у визначених концентраціях впливає на зменшення розміру частин дисперсної фази та сприяє утворенню дрібнодисперсної піни, що позитивно впливає на піноутворюючу здатність і стійкість пін модельних систем коктейлів на основі сколотин.

Наукова новизна. Визначено вплив стабілізаторів «Хамульсіон» і «Пектин» на процес піноутворення в модельних системах коктейлів на основі сколотин.

Практична значущість. Використання стабілізаторів «Хамульсіон» і пектину в певних концентраціях забезпечує отримання напівфабрикатів для молочних коктейлів високої