

Авторефер.

Б 86

Авторефер.

Б 86

Одеська державна академія харчових технологій

Бочарова Оксана Володимирівна

Боч

УДК 664.863

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ
ФРУКТОВО-ОВОЧЕВИХ НЕКТАРІВ
СТАБІЛЬНОЇ КОНСИСТЕНЦІЇ**

05.18.13 – технологія консервованих продуктів

Автореферат дисертації на здобуття наукового
ступеня кандидата технічних наук

Одеса – 1998

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Одеській державній академії харчових технологій,
Міністерство освіти України.

Наукові керівники: доктор технічних наук, академік

Загібалов Олександр Федорович

Одеська державна академія харчових технологій;

доктор технічних наук, професор
Безусов Анатолій Тимофійович,
Одеська державна академія харчових технологій,
зав.кафедрою технології консервування;

кандидат хімічних наук, доцент
Борисов Володимир Олександрович,
Одеська державна академія харчових технологій,
зав.кафедрою фізичної і колоїдної хімії.

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук, професор
Гришин Михайло Олександрович,
Одеська державна академія харчових технологій,
професор кафедри технології молока та сушіння
харчових продуктів;

кандидат технічних наук, доцент
Сімахіна Галина Олександрівна
Український державний університет харчових
технологій, зав.проблемної науково-дослідної
лабораторії.

Провідна установа:

Харківська державна академія технологій та
організації харчування Міністерство освіти України.

Захист відбудеться "1" липень 1998 р. о 10³⁰ годині на
засіданні спеціалізованої вченої ради Д 41.088.01 при Одеській державній
академії харчових технологій за адресою: 270039, м.Одеса, вул.Канатна, 112.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Одеської державної
академії харчових технологій (270039, м.Одеса, вул.Канатна, 112).

Автореферат разісланий "28" травня 1998 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої
ради, д.т.н., професор

Пилипенко Л.М.

2 ОНАХТ 16.09.10
Розробка технології



v017284

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Соки є одним з найбільш масово вживаних продуктів, постачаючих організму людини комплекс цінних поживних і біологічно активних речовин (БАР). Тому науково дослідні роботи по удосконаленню технологій і підвищенню біологічної цінності соків є особливо актуальними.

Відмовитись від штучних добавок у виробництві напоїв без погіршення їх органолептичних характеристик з одночасним підвищенням харчової цінності можливо за допомогою купажування.

До складу купажа вводять від двох до десяти соків різних плодів. При певних співвідношеннях, взаємовплив компонентів соків призводить до змінення їх біологічних якостей, що відбивається у погіршенні органолептичних характеристик купажа, у його розшаруванні чи освітленні. Тому можливість прогнозування процесу розшарування соків з м'якоттю і розробка метода визначення кількісних кордонів сумісності купажованих соків є перспективними.

Згідно з технологічною схемою виробництва нектарів, плодове пюре, для надання йому рідкої консистенції і для поліпшення смаку, змішують з цукровим сиропом.

Інвертовані сиропи запобігають утворенню низького рівня агрегативної стійкості соків і їх розшаруванню. Тому застосування у виробництві соків, замість цукру, інвертованих сиропів та природного його аналога – бджолиного меду, набуває особливого значення для створення високоякісних продуктів харчування, насамперед, для дітей.

Зв'язок роботи з науковими програмами.

Тема дисертаційної роботи відповідає науковому напрямку досліджень ОДАХТ "Розробка технологій нових видів харчових продуктів з нетрадиційних видів сировини".

Мета і задачі досліджень. Метою даної роботи є розробка наукового підходу до процесу отримання нектарів шляхом купажування фруктових та овочевих соків, створення моделі їх колоїдно-хімічної структури з наміром її стабілізації.

Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні задачі:

- з'ясувати колоїдно-хімічну структуру фруктових та овочевих соків;
- експериментально установити зв'язок між змінуванням структури соків і їх біологічною цінністю;
- дати теоретичне обґрунтування і підтвердити даними дос-

✓ 017284

с. В. 17284
ОДАХТ

ліджень зв'язок стійкості структури соків з величиною електрокінетичного потенціала;

- з'ясувати вплив хімічного складу соків на формування їх стійкої структури;

- показати можливість стабілізації багатокомпонентних купа-жів шляхом підбору кількісного сполучення компонентів;

- розробити методику визначення та прогнозування стійкості консистенції соків з м'якоттю;

- розробити технологію купажованих фруктово-овочевих нектарів з високими показниками стабільності та харчової цінності;

- розробити нормативно-технічну документацію на стабільні фруктово-овочеві нектари.

Наукова новизна одержаних результатів:

- розвинуто новий підхід до оцінки харчової цінності соків по стабільності їх консистенції, який ураховує міжмолекулярну взаємодію і кооперативний внесок компонентів сока на міцелярному рівні;

- запропоновано модель будови міцели соків;

- обгрунтовано новий підхід до створення купажованих нектарів, який базується на наближенні будови і якостей системи купажа з якостями і будовою живої системи клітинного сока плодів;

- встановлено зв'язок між показниками харчової цінності нектара і стабільністю його консистенції;

- встановлено існування залежності швидкості розшаровування купажованого нектара від змінення його електрокінетичного потенціала;

- з'ясовано вплив хімічного складу нектара на його колоїдно-хімічні властивості;

- виявлено синергетичний ефект (по біологічній цінності) у купажах, стабільних за консистенцією;

- надано розрахунок прогнозування властивостей купажа на ПЕОМ.

Практичне значення одержаних результатів:

- виведено математичну залежність між стійкістю консистенції соків і їх електрокінетичним потенціалом;

- розроблено методику визначення електрокінетичного потенціала фруктово-овочевих соків з м'якоттю;

- розроблено методику визначення кількісних кордонів сумісності купажованих соків;

- розроблено проект нормативно-технічної документації (ТУ і ТП) на фруктово-овочеві купажовані нектари стабільної консистенції.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем особисто забезпечено методичне оформлення роботи, проведено наукові дослідження, проаналізовано отримані результати.

Апробація результатів дисертації: Результати дисертаційної роботи оприлюднено на 54-58 наукових конференціях ОДАХТ (Одеса, 1994-1998 роки), Міжнародних конференціях (Одеса, 1995 р.; Полтава, 1995 р., Одеса, 1997 р.).

Публікації. Результати досліджень опубліковано у 10 наукових роботах, у тому числі 3 роботи опубліковано у збірниках наукових праць, 7-у тезах наукових конференцій.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається із вступу, чотирьох основних розділів, висновків, списку використаної літератури і додатків.

Робота викладена на 161 сторінках машинописного тексту, містить 16 таблиць (7 сторінок), 33 рисунка (15 сторінок) та 4 додатка (33 сторінки). Список літератури включає 108 джерел, з яких 19 іноземних.

ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність досліджень, сформульовано мету роботи.

У першому розділі "Роль біологічно активних речовин моркви, гарбуза, яблука, чорної смородини і соків з м'якоттю з них у харчуванні." проаналізовано і систематизовано відомості про хімічний склад сировини і соків. Грунтуючись на цих даних, розглянуто можливість застосування купажування для підвищення харчової цінності та органолептичних якостей соків, згідно із вимогами до збалансованих по харчовій цінності продуктів.

Розглянуто вплив технологічного процесу на якість соків. Відображено спроби запобігти розшаруванню нектарів і проаналізовано існуючі способи стабілізації консистенції соків.

Намічено задачі досліджень.

У другому розділі "Об'єкти та методи досліджень." приведено схему проведення досліджень. Під час проведення експерименту використовувався комплекс фізичних, хімічних, біохімічних, фізико-хімічних, мікробіологічних методів досліджень, згідно зі загальноприйнятими методами аналізу, викладених у стандартах, а також по методиках, описаних у спеціальній літературі.

За об'єкти досліджень правила фруктово-овочеві соки з яблука, моркви, гарбуза, чорної смородини. Допоміжними речо-

винами були лимонна кислота, цукор, м'ята, хлібопекарські пресовані дріжджі, бджолиний мед. У процесі проведення досліджень було визначено такі показники: електрокінетичний потенціал соків, їх реологічні показники - відносна в'язкість та густина, у сировині та продуктах визначали сухі речовини, м'якоть, масову частку загального і редукуючого цукрів, пектинові речовини, крохмаль, целюлозу, геміцелюлози, β -каротин, загальний азот, речовини аромату, барвні речовини, активність інвертази у допоміжних матеріалах, активну кислотність, титруему кислотність.

Для визначення технологічних, фізико-хімічних, біохімічних та мікробіологічних показників використовували стандартні і нові методи досліджень. Виявлявся якісний та кількісний склад цукрів за допомогою метода газо-рідинної хроматографії. Режими стерилізації розроблювалися згідно з "Положенням про розробку режимів стерилізації і пастеризації консервів і напівфабрикатів".

Вірогідність отриманих даних досліджень оцінювали методом математичної статистики.

У третьому розділі "Вивчення міцелярної будови купажованих соків." розглянуто седиментаційний та агрегативний фактори стійкості нектарів. Як свідчать проведені дослідження, підвищення в'язкості дисперсійного середовища, зниження різниці між густиною частки та середовища, зниження розмірів часток м'якоті соків за допомогою гомогенізації уповільнюють процес розшарування, але не впливають на стабілізацію речовин у структурному комплексі продукту.

Показано, що й та складова частинка харчової системи, вміст якої вилічується у мікрограмах, впливає на властивості всієї системи, її стійкість в якій обумовлюється, у свою чергу, станом системи.

Так, у нестійкому купажованому соці відхилення вміста β -каротина від теоретично розрахованого було від'ємне, тоді як у стійкому - додатне (табл. 1). Попередня обробка сировини складалась з подрібнювання, пресування, центрифугування.

Такий взаємозв'язок між стабільністю колоїдно-хімічної будови соків і інгредієнтів їх хімічного складу підтверджує однорідність структури соків, складовою часткою якої є міцела. Вона являє собою комплексну сполуку складного складу, в якій на частках м'якоті адсорбуються потенціалвизначаючі іони, у безпосередній близькості від яких знаходяться протиіони адсорбційного шару, інша частина протиіонів, завдяки тепловому рухові, просягає углиб дисперсійного середовища і утворює ди-

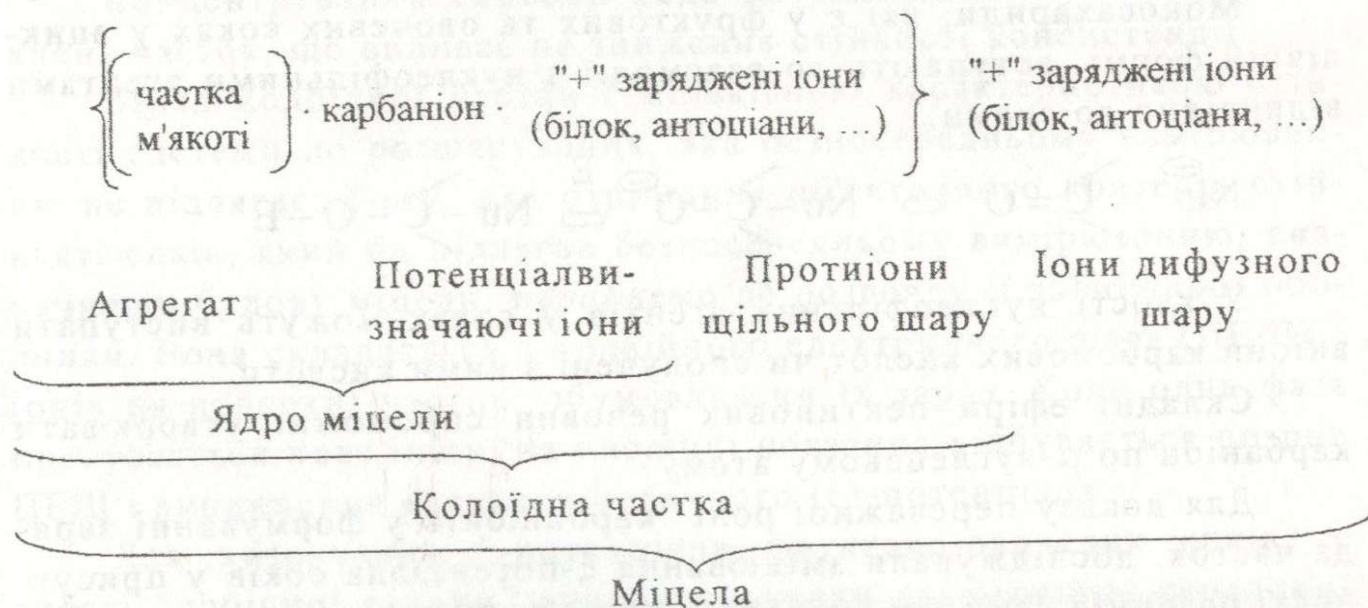
фузний шар. Розподіл іонів у адсорбційному і дифузному шарах обумовлює заряд частки та стійкість міцели, яка в цілому електронейтральна.

Таблиця 1
Вплив стабільності купажа на вміст β -каротина

Процентне відношення морквяного, гарбузового, яблучного соків	Стабільність	Вміст β -каротина, мг/100 г	
		дослід.	теорет.
60:20:20	Висока	2,017	1,972
20:40:40	Низька	0,984	1,059

Властивості харчової системи визначаються хімічним складом компонентів сировини, який є матеріалом для будівлі колоїдних міцел.

Проведені заміри електрофоретичної рухливості часток морквяного, гарбузового, чорносмородинового, яблучного соків та купажів з них і вивчення їх хімічного складу дозволяють запропонувати будову міцели:



Встановлено, що відновні цукри (у тому числі інвертний цукор) і сахароза по-різному змінюють електрокінетичний потенціал (рис. 1). Пояснення впливу хімічної будови цукру на зміну ξ -потенціала, як і визначної ролі ступеня естерифікації пектинових речовин на стабільність консистенції соків може бути лише у спроможності редукуючих цукрів та високоестерифікованого пектина утворювати карбаніон, і цим підвищувати заряд частки.

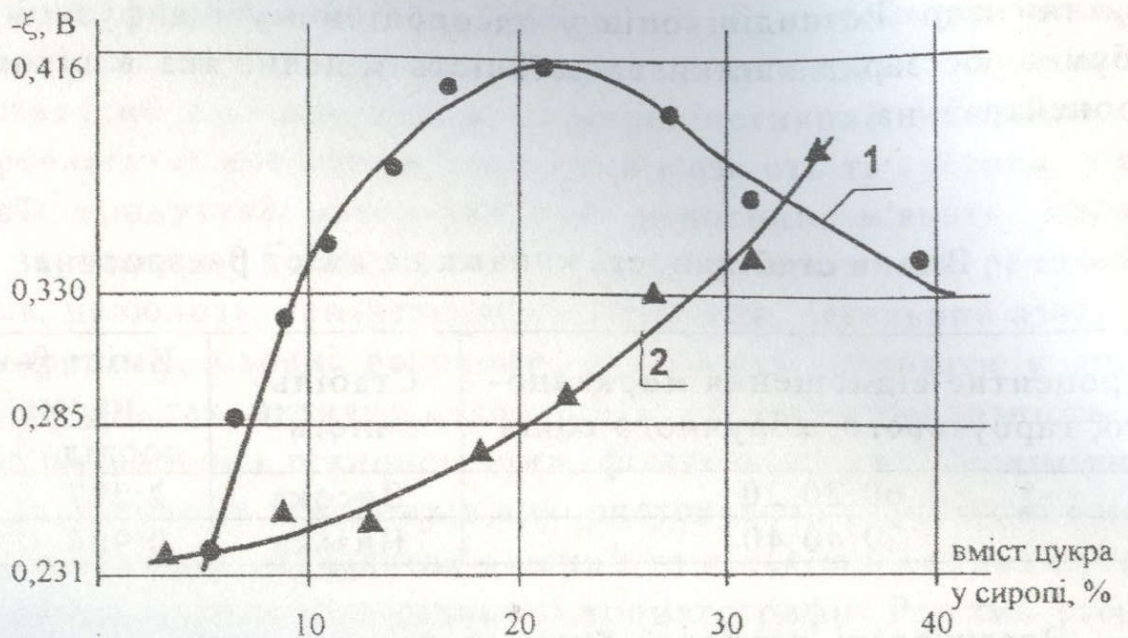
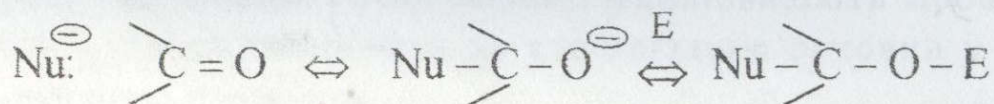


Рис. 1 Вплив хімічної природи і концентрації цукра в сиропі на змінення ξ -потенціала морквяно-гарбузово-яблучного (1:1:1) нектара, співвідношення плодової частини і сиропу 1:1
 ξ -потенціал купажа = - 0,562В.
 1 – глюкозний сироп; 2 – сахарозний сироп.

Моносахариди, які є у фруктових та овочевих соках у ациклічній формі, вступають до взаємодії з нуклеофільними агентами відповідно до схеми:



У якості нуклеофільних агентів у соках можуть виступати аніони карбонових кислот чи сполучені з ними кислоти.

Складні ефіри пектинових речовин спроможні утворювати карбаніон по α -вуглецевому атому.

Для доказу переважної ролі карбаніонів у формуванні заряду часток, досліджували змінювання ξ -потенціала соків у присутності розчинів глюкози і сахарози (рис. 1, 2).

При доданні до купажа розчинів глюкози, утворені карбаніони підвищують заряд ядра, ξ -потенціал та стійкість.

Підвищення концентрації глюкози у сиропі понад 20% веде до підвищення сили тяжіння протиіонів до ядра, у наслідок чого ξ -потенціал, заряд частки падають. Стійкість буде визначатись співвідношенням кількості втягнутих у адсорбційний шар та нейтралізованих протиіонів. Доки кількість перших набагато вища-система стійка. Потім стійкість падає і, теоретично, можлива її перезарядка.

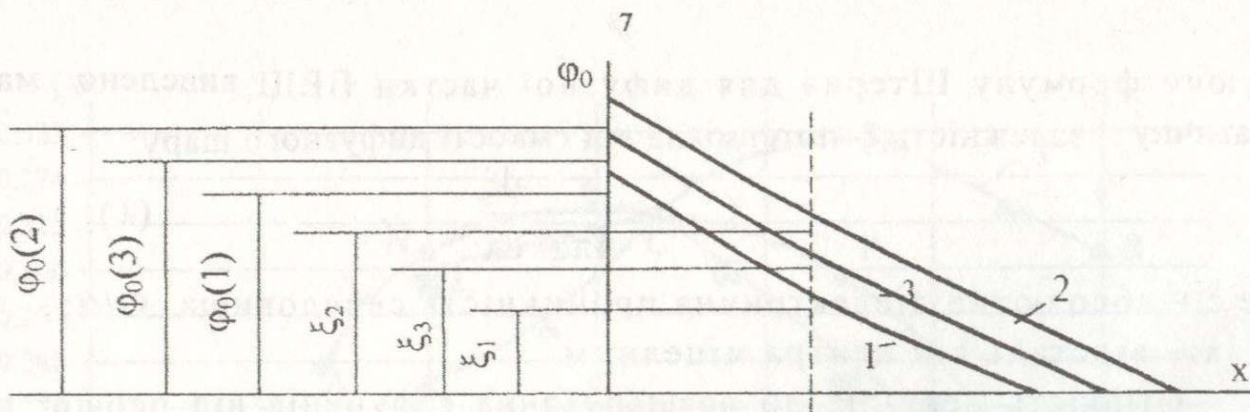


Рис. 2 Вплив концентрації глюкозного сиропу на потенціал поверхні ϕ_0 і ξ -потенціал

1 – концентрація сиропу 5%; 2 – концентрація сиропу 20%;
3 – понад 20%.

Додання цукрового сиропу у вигляді сахарозного розчину відіграє роль лише фізичного фактора: підвищення концентрації сиропу знижує розчинення соків водою, у наслідок якого відбулася десорбція потенціалвизначаючих іонів у навколишнє середовище, що призводило до зниження ξ -потенціала з $-0,562\text{В}$ у купажі до $-0,233\text{В}$ у нектарі з 50%-ним вмістом 5%-го сиропу, і колоїдно-хімічної стійкості.

Концентрування системи веде до підвищення кількості зіткнень часток, що впливає на зниження стійкості консистенції.

Заряд колоїдної частки є кількісною характеристикою стійкості системи до розшарування, яка безпосередньому вимірюванню не підлягає. Тому, для отримання об'єктивного критерія стійкості соків, який би підлягав безпосередньому вимірюванню, визначивши будову міцели, перейдемо до розгляду її зовнішньої оболонки. Вона складається з подвійного електричного шару (ПЕШ) з іонів на поверхні часток, обумовлюючи їх заряд. Коли одна фаза просувається повз іншу, на площині ковзання відбувається розрив ПЕШ і виникнення електрокінетичного (ξ)-потенціала.

Для визначення ξ -потенціала фруктово-овочевих соків, у якості "побічної рідини" використовували дисперсійне середовище соків, яке отримали шляхом мембранного фільтрування.

ξ - потенціал лише у певних умовах характеризує зміну стійкості соків. Заряд колоїдної частки та стійкість системи визначаються станом дифузної частки ПЕШ, важливою характеристикою якої є її інтергальна(диференційна)ємність.

Грунтуючись на загальновизнаній фізичній теорії коагуляції електролітами, яка базується на загальних принципах статистичної фізики, теорії розчинів і теорії дії молекулярних сил, використо-

вуючи формулу Штерна для дифузної частки ПЕШ, виведено математичну залежність ξ -потенціала від ємкості дифузного шару:

$$C_d = -\frac{\varepsilon}{4\pi\xi} \cdot \frac{d\xi}{dx}, \quad (1)$$

де ε – абсолютна діелектрична проникність середовища, Ф/м;
 x – відстань від центра міцели, м.

Стійкість нектарів до розшарування є функція від першої похідної електрокінетичного потенціала, узята з протилежним знаком.

Застосування функціональної залежності ξ -потенціала від ємкості дифузного шару дає змогу прогнозувати стійкість системи фруктово-овочевих нектарів (рис. 3) до розшарування.

Визначив експериментальним шляхом час, через який система купажованого нектара почне розшаровуватись у певних умовах (коли константи термодинамічної h_e і кінетичної $1/s_{\text{сед}}$ стійкості до седиментації вираховували в умовах експеримента) можна аналітичним шляхом вирахувати час розшарування купажа, при інших значеннях дисперсності, в'язкості, температури і т. ін.

Час розшарування визначали за формулою:

$$\tau = \tau_{\text{ум}} \cdot \frac{K_{\text{ум}}}{K}, \quad (2)$$

де $\tau_{\text{ум}}$ – час розшарування в умовах експеримента, с;

$K_{\text{ум}}$, K – константи, які ураховують значення h_e і $1/s_{\text{сед}}$ в умовах експеримента та в розрахункових відповідно.

Визначено можливість стабілізувати систему нектарів купажуванням. Вміст речовин, які беруть участь в утворенні потенціалвизначаючих іонів приведено у табл. 2.

Наявність високоетерифікованого пектина, великої концентрації моносахаридів (табл. 2) сприяє утворенню високого заряду ядра міцели.

Таблиця 2

Моносахаридний склад гідролізату сировини
 (2%-ий розчин HCl, $t=98^{\circ}\text{C}$, $\tau=4\text{г}$)

Показники, % на суху масу	Сума цукрів	Глюкоза	Галактоза	Арабіноза	Ксилоза
Сировина					
Яблука	66,73	40,1	4,37	15,2	7,06
Пюре из яблук	63,62	36,87	7,08	11,17	8,51
Морква	74,98	36,86	8,94	18,03	11,15
Морквяне пюре	52,99	22,91	8,66	13,97	7,45
Гарбуз	31,11	11,6	5,8	7,86	5,85
Гарбузове пюре	28,43	10,46	2,67	8,6	6,7

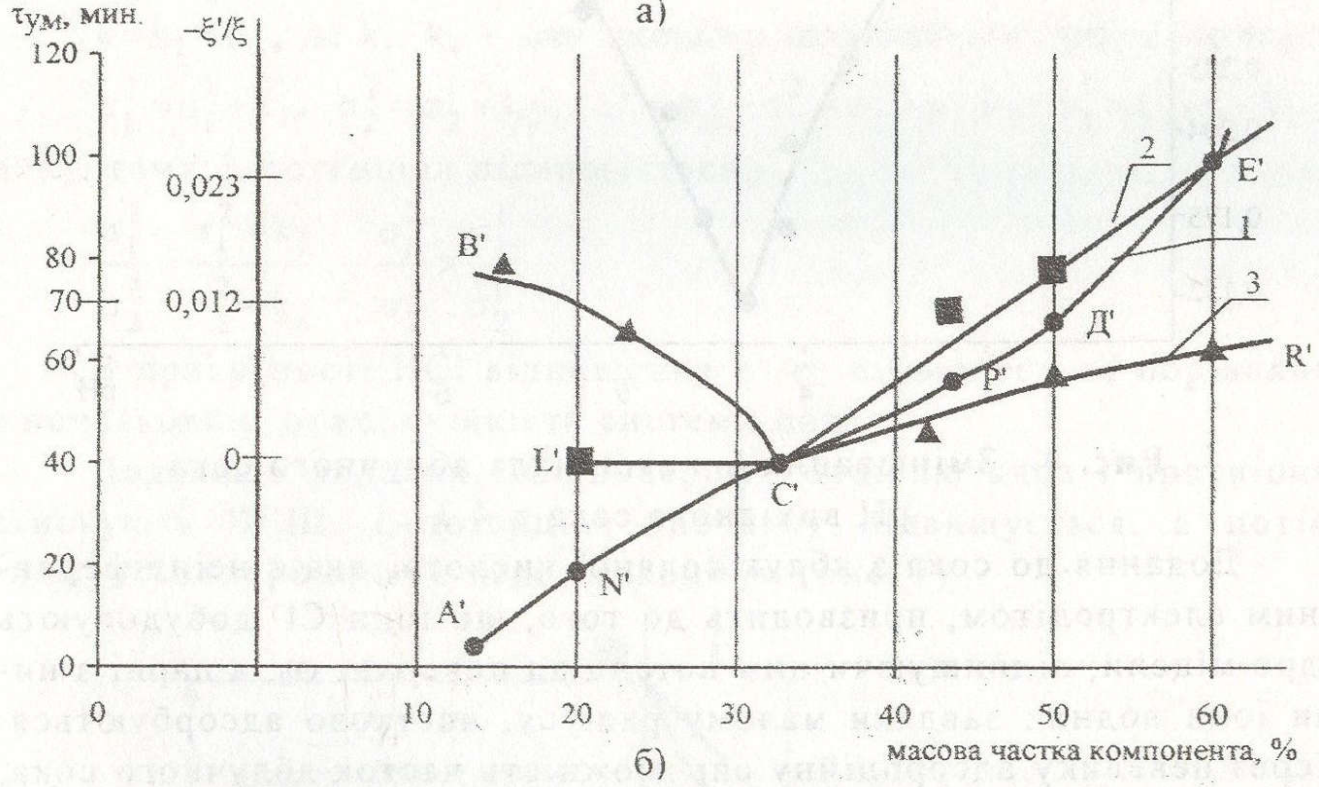
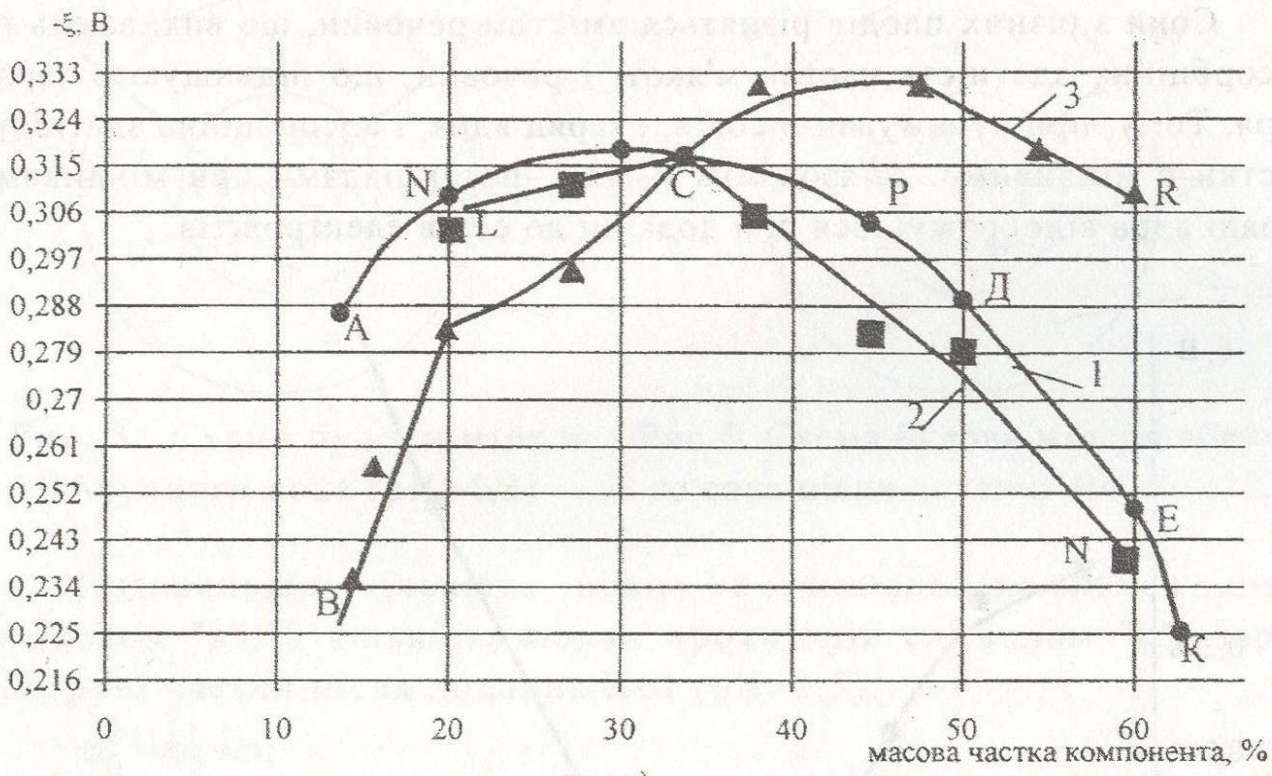


Рис. 3 Залежність стійкості морквяно-гарбузово-яблучного купажа від зміни кількісного співвідношення компонентів: а- вплив кількісного співвідношення компонентів на ξ -потенціал; б- взаємозв'язок ξ -потенціала, часу розшаровування, зміни кількісного співвідношення компонентів; 1- залежність змінення ξ -потенціала від масової частки морквяного сока в купажі, коли співвідношення яблучного і гарбузового соків 1:1; 2- залежність змінення ξ -потенціала від масової частки гарбузового сока в купажі, коли співвідношення морквяного і яблучного соків 1:1; 3- залежність змінення ξ -потенціала від масової частки яблучного сока в купажі, коли співвідношення гарбузового і морквяного соків 1:1.

Соки з різних плодів різняться вмістом речовин, що впливають на адсорбційну здатність часток м'якоті і речовин, що підвищують заряд ядра. Тому, при купажуванні соків, і заряд ядра, і адсорбційна здатність частки є мінливими. Зв'язок між ϕ_0 та ξ -потенціалами при мінливому заряді ядра відображується при доданні до соків електролітів.

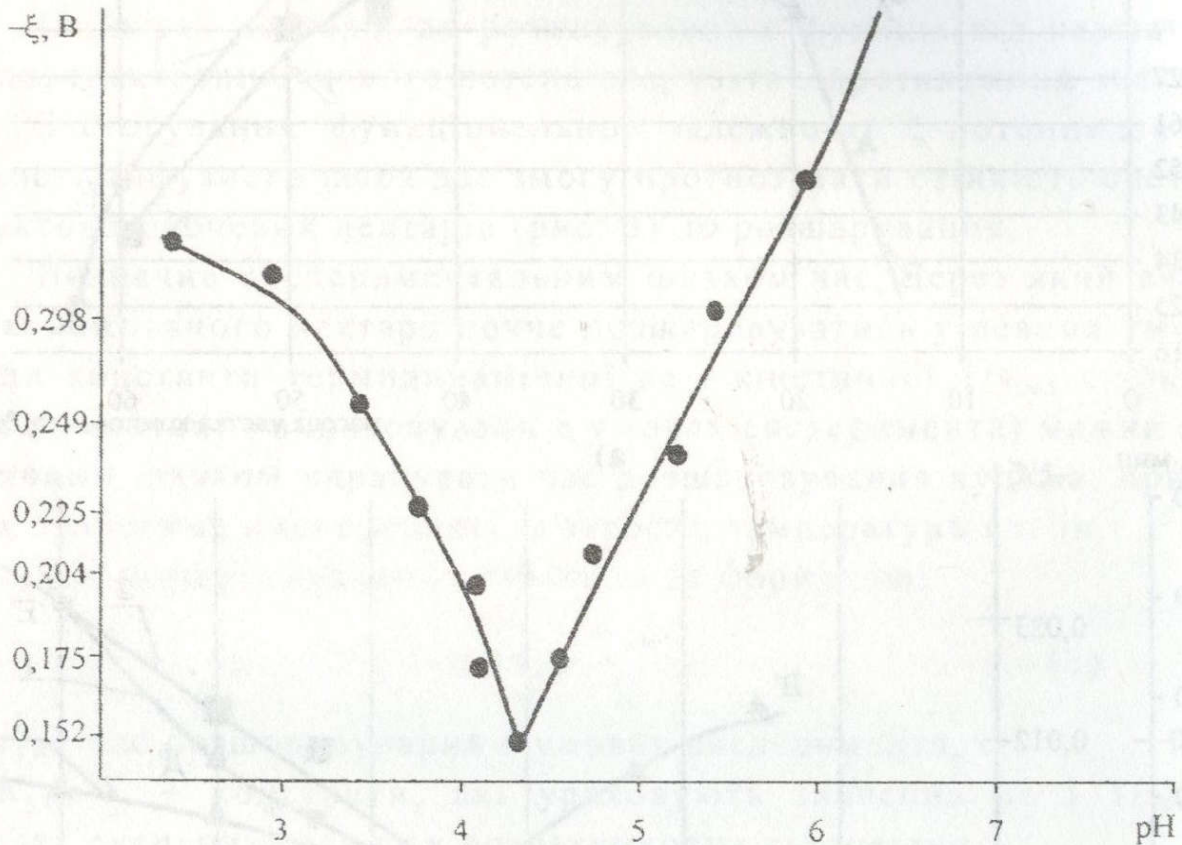


Рис. 4 Змінювання ξ -потенціала яблучного сока
рН вихідного сока = 4,3

Додання до сока з яблук соляної кислоти, яка є неіндіферентним електролітом, призводить до того, що іони Cl^- добудовують ядро міцели, підвищуючи цим потенціал поверхні ϕ_0 , а парні з ними іони водня, завдяки малому радіусу, частково адсорбуються. Через невелику адсорбційну спроможність часток яблучного сока, іони водня частково трапляються у дифузному шарі.

У результаті цього електрокінетичний потенціал системи підвищується. Стійкість системи визначається товщиною дифузного шара, тому для стійкої системи відношення заряду адсорбційної частини ПЕШ σ_1 до заряду дифузної частини σ_2 буде менше, ніж у нестійкій.

Додання до яблучного сока HCl ($\text{pH} > 2,5$) веде до змін у будові міцели (рис. 5, 6).

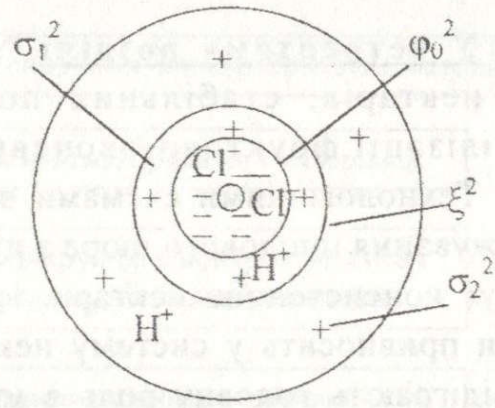
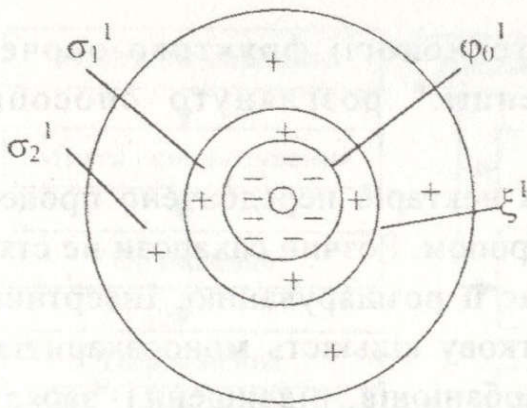


Рис. 5 Схема будови міцели яблучного соку (рН=4,3) Рис.6 Схема будови міцели яблучного соку після додавання НСІ (рН>2,5)

Позначивши кількість нових потенціалвизначаючих іонів символом "n", а кількість нових протиіонів символом "k", заряд поверхні частки після додавання НСІ (рН>2,5):

$$\varphi_0^2 = \varphi_0^1 + n;$$

$k = k_1 + k_2$, де k_1, k_2 – нові протиіони адсорбційного і дифузного шара.

$$\sigma_1^2 = \sigma_1^1 + k_1, \quad \sigma_2^2 = \sigma_2^1 + k_2, \quad \xi^2 = \varphi_0^2 - \sigma_1^2 = \varphi_0^1 + n - k_1 - \sigma_1^1 = \xi^1 + n - k_1$$

$n > k_1$, тому ξ -потенціал підвищується.

$$\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = \frac{\sigma_1^1 + k_1}{\sigma_2^1 + k_2}, \quad \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} > \frac{\sigma_1^1}{\sigma_2^1}$$

В присутності НСІ відношення σ_1/σ_2 підвищується порівняно з початковим, отже, стійкість системи падає.

Подальше додавання НСІ довершує будівлю ядра і протиіони стискають ПЕШ. ξ -потенціал спочатку підвищується, а потім знижується, проходячи через максимум (рис. 7).

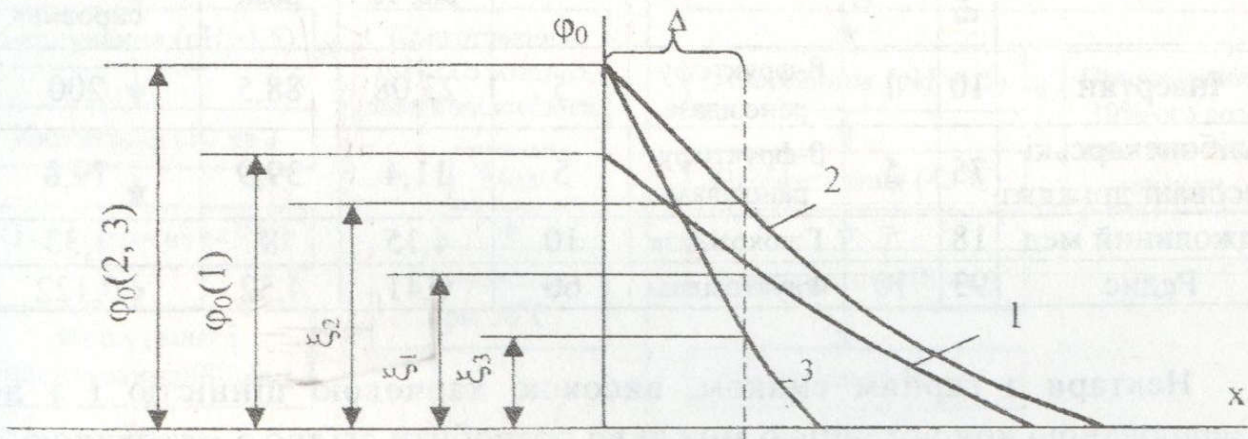


Рис. 7 Криві падіння потенціалів в ПЕШ:

1 – до додавання НСІ (рН=4,3);

2 – рН>2,5; 3 – рН<2,5.

У четвертому розділі "Розробка технології фруктово-овочевих нектарів, стабільних по консистенції." розглянуто способи стабілізації фруктово-овочевих соків.

Технологічними схемами виробництва нектарів передбачено процес купажування плодового пюре з цукровим сиропом. Розчин сахарози не стабілізує консистенцію нектарів і не запобігає її розшаруванню. Інвертний сироп привносить у систему нектарів додаткову кількість моносахаридів, які відіграють головну роль в утворенні карбаніонів, підвищенні заряду частки і стабільності консистенції нектарів.

Отримати фруктово-овочеві нектари стабільної консистенції можливо по існуючим технологічним схемам, за умови доповнення їх процесом інвертування цукрового розчину (рис. 8).

З ряду чинників, зупинились на ферментативному способі гідроліза сахарози (рис. 9) при виробництві нектарів. В якості природних носіїв інвертази, досліджували бджолиний мед, хлібопекарські пресовані дріжджі (табл. 3).

У виробництві нектарів для дитячого харчування та лікувально-профілактичного призначення доцільне використання бджолиного меда, який, крім інвертування цукрового розчину та внесення власного інвертного цукру, збагачує нектар біологічно активними речовинами.

Таблиця 3

Інвертазна активність сировини

Сировина	Вологість, %	Вміст сировини	Фермент	Час дії фермента, хвил.	Вміст редукуючих цукрів, %	Інверт, % до вихідної сахарози	Активність, $A \cdot 10^{-3}$ фермента, мкмоль інверта за 1 ч на 1 г сировини
Інвертин	10	1	β -фруктофуранозідаза	5	23,08	88,5	200
Хлібопекарські пресовані дріжджі	75	5	β -фруктофуранозідаза	5	11,4	39,9	79,8
Бджолиний мед	18	5	Глюкозидаза	10	4,15	8	1,33
Редис	93	10	Фруктозидаза	60	0,41	4,52	0,122

Нектари з гарним смаком, високою харчовою цінністю і з нерозшарованою консистенцією можливо розробити згідно з методикою:

- визначити область високої колоїдно-хімічної стійкості купажів (рис. 3);
- оптимізувати цю область по визначеному критерію з метою вибору рецептури.



Рис. 8 Технологічна схема виробництва фруктово-овочевих нектарів стабільної консистенції

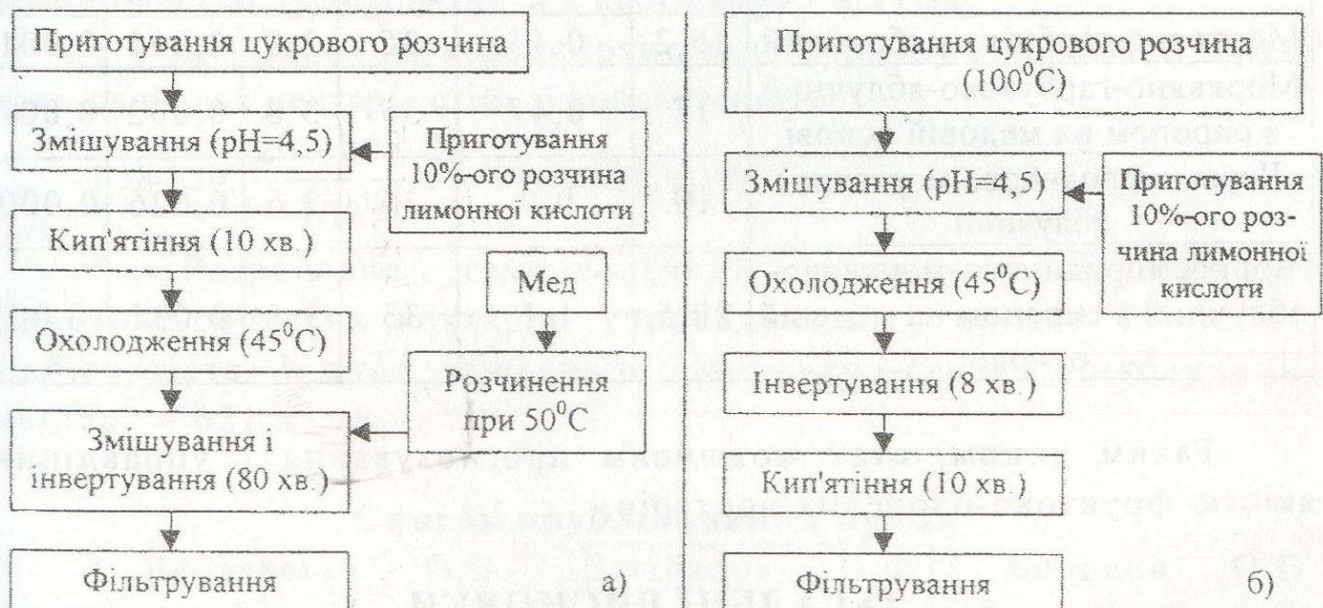


Рис. 9 Технологічні схеми інвертування цукрового сиропу:

а – за допомогою бджолиного меда;

б – за допомогою інвертази дріжджів.

Оптимізує область високої стійкості купажів (P'E'R' (рис. 36)) по збалансованості органолептичних властивостей з високою біологічною цінністю, отримано слідує рецептури морквяно-гарбузово-яблучного та чорносмородиново-морквяно-яблучного нектарів з сиропами на медовій та сахарозній основах (табл. 4, 5).

Таблиця 4
Рецептури купажів з моркви, гарбуза, яблук, чорної смородини, характеризуємі максимаьльно стійкою консистенцією

Нектар	Співвідношення плодової частини та сиропу	Концентрація сиропу, %
Морквяно-гарбузово-яблучний (1:1:2)	46:54	33
Морквяно-гарбузово-яблучний (1:1:2) з сиропом на медовій основі	56:44	35
Чорносмородиново-морквяно-яблучний (3:1:1)	47:53	30
Чорносмородиново-морквяно-яблучний (3:1:1) з сиропом на медовій основі	56:44	35

Таблиця 5
Якісна характеристика нектарів

Нектар	Показник					
	Вміст сухих речовин, %, не менше	Титруєма кислотність (у перерахунок на яблучну кислоту), %	Вміст м'якоті, %, не більше	pH, не більше	Вміст вітаміна С, %, не менше	Масова доля β -каротину, %, не менше
Морквяно-гарбузово-яблучний	16,2	0,43	35	3,8	0,001	0,0012
Морквяно-гарбузово-яблучний з сиропом на медовій основі	17	0,47	35	3,8	0,002	0,0015
Чорносмородиново-морквяно-яблучний	19	0,9	35	3,6	0,026	0,0009
Чорносмородиново-морквяно-яблучний з сиропом на медовій основі	20,5	1,1	35	3,5	0,031	0,001

Таким чином, стає можливим прогнозування і управління якістю фруктово-овочевих нектарів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1.З'ясовано будову міцели фруктово-овочевих соків, як показник їх колоїдно-хімічної стійкості. Потенціалвизначаючими

іонами міцели є карбаніони. Протиіонами є позитивно заряджені іони білка, антоціани і ін.

2. Розроблено методику визначення ξ -потенціала для купажованих нектарів. Показано доцільність використання дисперсійного середовища купажа, у якості "побічної рідини", при електрофорезі.

3. Встановлено, що з седиментаційного та агрегативного факторів стійкості, на стабільність консистенції соків переважний вплив має агрегативний, що обумовлює швидке розшарування гомогенізованого нектара з низькою агрегативною стійкістю.

4. Встановлено, що переважне значення у формуванні високого рівня агрегативної стійкості колоїдно-хімічної структури соків має їх хімічний склад, взаємовплив інгредієнтів якого забезпечує високий заряд ядра міцели і адсорбційну спроможність частки м'якоті, дозволяючу протиіонам розподілятися, переважно, у дифузному шарі.

5. Встановлено, що відновні моносахариди спроможні підвищити заряд ядра колоїдної частки фруктово-овочевих нектарів. Обгрунтовано заміну цукрового сиропу інвертними сиропами і їх природним аналогом – бджолиним медом для стабілізації колоїдно-хімічної структури фруктово-овочевих нектарів.

6. З'ясовано умови ферментативного гідролізу цукрових сиропів інвертазою дріжджів, бджолиним медом.

7. Встановлено, що стійка консистенція нектарів є ознакою стабільності його біологічно активних речовин. Відхилення вміста β -каротина у стійкому морквяно-гарбузово-яблучному купажі від теоретично розрахованого було додатне, а в нестійкому - від'ємне.

8. Розроблено і науково обгрунтовано формулу стерилізації фруктово-овочевих нектарів стійкої консистенції:

$$I-58-250; \frac{20-20-20}{100^{\circ}C} \cdot 118 \text{ кПа}; t_{cp}=80^{\circ}C.$$

9. Розроблено технологічний регламент виробництва фруктово-овочевих нектарів, упроваджений у проект ТУ та ТІ. Собівартість 1 туби консервів "Морквяно-гарбузово-яблучний нектар" – 621,55 гр.

Список опублікованих праць

1. Рублевська О.В., Загібалов О.Ф., Борисов О.В. Електрокінетичний потенціал як критерій стійкості харчових дисперсних систем// Наукові праці Одеської державної академії харчових технологій. –1997. –Вип. 17. –С.94-97.

2. Бочарова О.В., Борисов В.А., Безусов А.Т., Калинин А.Ю. Математическое моделирование устойчивости купажированных фруктово-овощных нектаров// Сб. научных трудов Одесской государственной академии пищевых технологий "Экология человека и проблемы воспитания молодых ученых". –Одесса, 1997. –С.108-110.
3. Бочарова О.В., Борисов В.А., Безусов А.Т., Дидоренко Т.О. Изучение строения мицеллы плодовых соков с мякотью// Сб. научных трудов Одесской государственной академии пищевых технологий "Экология человека и проблемы воспитания молодых ученых". –Одесса, 1997. –С.133-135.
4. Загибалов А.Ф., Борисов В.А., Рублевская О.В. Химический состав и коллоидно-химические характеристики купажированных нектаров// Труды IV Междунар. конф. "Экология. Продукты питания. Здоровье". –Одесса, ОГАПТ. –1995. –С.95.
5. Загибалов А.Ф., Рублевская О.В., Борисов В.А. Изменение физико-химического состава компонентов в процессе приготовления купажированных нектаров// Материалы Междунар. конф. "Потребительская кооперация в переходный период. Проблемы и перспективы.". –Ч. II. –Полтава: Укрспілка, 1995. –С. 56.
6. Загибалов А.Ф., Рублевская О.В., Борисов В.А. Влияние предварительной тепловой обработки и протирания на химическую структуру компонентов купажированных нектаров// Труды 55 науч. конф. –Одесса, ОГАПТ. –1995. –С.55.
7. Рублевская О.В., Дроздов А.И., Борисов В.А. Новый подход к созданию рецептур лечебно-профилактических нектаров// Труды 55 науч. конф. –Одесса, ОГАПТ. –1995. –С.90.
8. Загибалов А.Ф., Борисов В.А., Рублевская О.В. Коллоидно-химическая стабилизация купажированных нектаров для детского и диетического питания// Труды 56 науч. конф. –Одесса, ОГАПТ. –1996. –С.43.
9. Борисов В.А., Загибалов А.Ф., Рублевская О.В. Научные основы стабилизации пищевых дисперсных систем// Труды 56 науч. конф. –Одесса, ОГАПТ. –1996. –С.36.
10. Тележенко Л.М., Дроздов О.І., Рублевська О.В. Підвищення біологічної цінності купажованих нектарів// Труды 54 науч. конф. –Одесса, ОГАПТ. –1994. –С.49.

Анотація

Бочарова О.В. Розробка технології фруктових нектарів стабільної консистенції. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.13 - технологія консервованих продуктів. - Одеська державна академія харчових технологій, 1998.

Дисертацію присвячено питанням стабілізації консистенції фруктових нектарів. У роботі запропоновано і обґрунтовано будову міцели соків.

Виведено математичну залежність стабільності консистенції нектару від його електрокінетичного потенціалу.

Встановлено, що можливо стабілізувати консистенцію нектарів за допомогою бджолиного меду, інвертованих сиропів, купажуванням.

Розроблено ряд нових технологій: морквяно-гарбузово-яблучний та чорносмородиново-морквяно-яблучний нектари з сиропами на сахарозній і медовій основах.

Розроблено проекти нормативно-технічної документації на консервовані нектари стабільної консистенції.

Ключові слова: стабільність консистенції, будова міцели, інвертований сироп, купажування, електрокінетичний потенціал, нектар.

Бочарова О.В. Разработка технологии фруктово-овощных нектаров стабильной консистенции. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.13 – технология консервированных продуктов. – Одесская государственная академия пищевых технологий, Одесса, 1998.

Диссертация посвящена проблемам стабилизации консистенции фруктово-овощных нектаров. В работе предложено и обосновано строение мицеллы соков.

Выведена математическая зависимость стабильности консистенции нектара от величины электрокинетического потенциала.

Установлена возможность стабилизации консистенции нектаров при помощи пчелиного меда, инвертированных сиропов, купажируванием.

Разработан ряд новых технологий: морковно-тыквенно-

с. В 017 284

ОДАХТ

яблочный и черносмородиново-морковно-яблочный нектары с сиропами на сахарозной и медовой основах.

Разработаны проекты научно-технической документации на консервированные нектары стабильной консистенции.

Ключевые слова: стабильность консистенции, строение мицеллы, инвертированный сироп, купажирование, электрокинетический потенциал, нектар.

Bocharova O.V. Development of technology of fruit-vegetable nectars with stable consistency. –Manuscript.

The dissertation claims on of scientific degree as a candidate of technical sciences on speciality 05.18.13 – preserved food products technology, Odessa State Academy of food technologies, Odessa, 1998.

The dissertation is devoted to stabilizing of the consistency of fruit and vegetable nectars. The structure of a micelle of juices was proposed and justified scientifically.

There is a formula deduced mathematically, that stabilization of the consistency of nectars has an electrokinetic potential dependence.

The possibility to stabilize the consistency of nectars by means of beeshoney, inverted syrop and by mixing of juices were established.

The technologies of nectars from carrots, pumpkins and apples and from black currants with surops based on the honey and sugar were elaborated.

Projects of scientific and technical documentation to preserved nectars with stable consistency were developed.

Key words: stability of consistency, structure of micelle, inverted syrop, mixing, electrokinetic potential, nectar.

*Автор присвячує цю роботу світлій пам'яті
Вчителя – Олександра Федоровича Загібалова, чиїх
професійних знань і дружньої участі так не
вистачало на останньому році аспірантури, а
теплоти серця так не вистачатиме всім, хто Його
знав, усе життя.*