

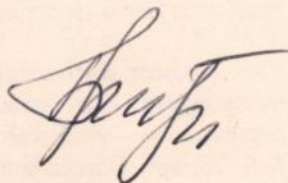
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

БАНДУРЕНКО Галина Михайлівна

УДК 663.86

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ НАПІВФАБРИКАТІВ
ДЛЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ І ПЮРЕПОДІБНИХ
ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ З ПЛОДООВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ**

Спеціальність 05.18. 07 - технологія продуктів бродіння



Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ - 1997

64.2.033
64.162.8

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00388103 (N)

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Українському державному університеті харчових технологій Міністерства освіти України

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор
КИСЛА Любов Василівна
УДУХТ, директор центру оцінки якості сировини та готової продукції

Науковий консультант: кандидат технічних наук, доцент
Сімахіна Галина Олександрівна
УДУХТ, зав. проблемної науково-дослідної лабораторії

Офіційні опоненти:

Доктор технічних наук, чл.кор. ТАН України Марінченко Віктор Опанасович, УДУХТ, професор кафедри продуктів бродіння, екстрактів і напоїв;

Кандидат технічних наук Баленко Тетяна Леонідівна, Інститут харчової хімії і технології Держхарчопрому України і Національної Академії Наук України, пров.н.с.

Провідна установа: Укр.НДІ спирту і біотехнології продовольчих продуктів Державного комітету України по харчовій промисловості

Захист відбудеться «24» грудня 1997 р. о 16 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д26.058.04 в Українському державному університеті харчових технологій, за адресою: 252033, Київ-33, вул. Володимирська, 68, корпус А, ауд. 311

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Українського державного університету харчових технологій, за адресою 252033, Київ-33, вул.Володимирська,68

Автореферат розісланий «21» листопада 1997 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
к.т.н.

Федоренченко Л.О. — Федоренченко Л.О.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Серед найважливіших задач соціально - економічного розвитку України на першому місці стоїть збільшення випуску повноцінних продуктів харчування, підвищення їх якості, впровадження у виробництво нових ресурсозберігаючих технологій при максимальному використанні цінних біологічно активних сполук сировини, заміни застарілої частини виробничих фондів технічно новим обладнанням.

У зв'язку з погіршенням екології довкілля зростає роль фруктів, овочів, соків та безалкогольних напоїв з них, як потенційного джерела вітамінів, поліфенольних сполук, амінокислот, мікроелементів - есенціальних чинників продуктів харчування.

Останнім часом у більшості країн світу спостерігається стабільне зростання обсягу виробництва безалкогольних напоїв. Поряд з тим покращується їх якість та оформлення, розширюється асортимент, розрахований на задоволення найрізноманітніших смаків споживача. Розквіт безалкогольної промисловості серед країн СНГ припав на 1991 рік, коли 1428 діючих підприємств мали потужність 630 млн. дал. З того часу виробництво напоїв в Україні скоротилось у чотири рази і в 1996 році становило всього 30 млн. дал (у тому числі 10 млн. дал за рахунок «Укрпиво»). Цей факт пояснюється зниженням купівельної спроможності населення та поглибленням загальної економічної кризи. Крім того, засилля імпортих напоїв і концентратів провідних фірм становить сьогодні 50 % всієї безалкогольної продукції. Більшість її видів містить шкідливі для здоров'я речовини, але увагу споживача привертають смакові якості, помірна ціна та яскраве оформлення товару.

У зв'язку зі сказаним зрозуміло, що один з чинників збереження здоров'я населення України, посилення його імунізаційних функцій полягає у розвитку власного, вітчизняного виробництва натуральних безалкогольних напоїв високої конкурентноспроможності, та цілющої дії. Бажаного результату можна досягти шляхом створення й застосування нових вітаміномістких напівфабрикатів для безалкогольних напоїв у вигляді пюреподібних продуктів з плодоовочевої сировини.

За існуючими технологіями отримання соків та пюре у відходи потрапляють шкірка і серцевина плодів та овочів, які містять у 1,5 - 2 рази більше біологічно активних речовин, ніж сам сік. При цьому на більшості підприємств ці вичавки, як правило, не використовуються і стають кормом для худоби. Тому дослідження, спрямовані на

розробку безвідходних технологій глибокої переробки рослинної сировини у напівфабрикати підвищеної біологічної цінності для безалкогольних напоїв та отримання вискокодисперсних пюреподібних продуктів є актуальними і своєчасними.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційну роботу виконано у відповідності з календарним планом робіт, виконаних по темам:

- «Розробка технології й обладнання для виробництва продуктів дитячого харчування й основ для безалкогольних напоїв, що мають радіопротекторну дію» за номером реєстрації 0194U005408;

- «Розробка технології продуктів харчування дієтичного та лікувально-профілактичного призначення з використанням нетрадиційних видів сировини», за номером реєстрації 0196U010140.

Мета і задачі досліджень. Мета роботи - науково обґрунтувати та розробити безвідходну технологію напівфабрикатів з плодовоовочевої сировини на основі механоактиваційних процесів для використання у виробництві напоїв та пюреподібних продуктів масового споживання і профілактично-лікувального призначення.

Для досягнення вказаної мети необхідно вирішити такі взаємопов'язані задачі:

- обґрунтувати доцільність дезинтеграторної технології для переробки плодовоовочевої сировини;

- на основі теоретичного аналізу літературних відомостей та власних експериментальних даних вибрати необхідний тип обладнання для диспергування та встановити оптимальний режим його роботи;

- дослідити фізико-хімічні зміни, що відбуваються з біокомпонентами при вискокодисперсному подрібненні плодів та овочів;

- визначити якісний склад і харчову цінність отриманих за новою технологією пюреподібних продуктів та встановити їх відповідність діючим ТУ на плодовоовочеві пюре;

- розробити дезинтеграторну технологію тонкого подрібнення плодовоовочевої сировини;

- розробити рецептури нових видів пюре, нектарів та основ для безалкогольних напоїв профілактично-лікувального та дієтичного призначення, провести медико-біологічну оцінку дослідних партій;

- розробити нормативно-технічну документацію на нову дезинтеграторну технологію плодовоовочевих пюре. Впровадити результати науково-дослідних робіт у виробництво.

Наукова новизна роботи полягає у:

- створенні нової технології напівфабрикатів з плодоовочевої сировини на основі дезінтеграторного диспергування;
- теоретичному та експериментальному обґрунтуванні впливу конструктивних особливостей дезінтегратора та режимних чинників його роботи на якісні показники подрібнених матеріалів;
- розробці схеми процесів виробництва високодисперсних продуктів з високим вмістом біологічно активних сполук;
- з'ясуванні можливості використання високодисперсних напівфабрикатів у профілактичному та лікувальному харчуванні.

Практичне значення одержаних результатів полягає у:

- розробці процесів виробництва нових напівфабрикатів, у тому числі профілактично-лікувального призначення, з плодоовочевої сировини;
- розробці та затвердженні нормативно-технічної документації (рецептур, ТУ, ТІ) на пюреподібні продукти на основі кавбузу (пюре із кавбузу, пюре із кавбузу з солодкою; пюре із кавбузу та яблук; пюре із кавбузу та яблук з солодкою; пюре із кавбузу та моркви; пюре із кавбузу та моркви з солодкою; пюре із кавбузу та абрикос; пюре із кавбузу та абрикос з солодкою);
- розробці рекомендацій використання нових напівфабрикатів у виробництві безалкогольних напоїв та пюреподібних продуктів харчування високої якості;
- впровадженні запропонованої технології на Високопільській харчосмаковій фабриці Херсонської області, та підприємстві «Вересень» Бориспільського району Київської області.

Соціальний ефект результатів роботи полягає у розширенні сировинної бази для отримання продуктів профілактично-лікувального призначення за рахунок залучення до сфери виробництва нетрадиційних видів сировини; згладжуванні сезонності споживання високоякісних продуктів з плодів та овочів; покращанні структури харчування за рахунок створення нових продуктів високої харчової і біологічної цінності які розширюють асортимент безалкогольних напоїв, кулінарних і харчоконцентратних виробів; підвищенні рівня культури виробництва на підприємствах масового харчування.

На захист виносяться такі наукові положення:

- наукове обґрунтування переваг дезінтеграторної технології високодисперсних продуктів з плодоовочевої сировини перед існуючими способами;
- експериментальні дані процесу диспергування плодів та овочів;

- обґрунтування фізико-хімічних процесів, що відбуваються під час механодеструкції рослинних тканин;
- фізико-хімічні характеристики отриманих високодисперсних паст, їх переваги над традиційними пюреподібними продуктами;
- якісні характеристики отриманих високодисперсних напівфабрикатів, у тому числі, медико-біологічні показники.

Особистий внесок аспіранта полягає у розробці методик досліджень, організації та проведенні наукових експериментів у лабораторних і виробничих умовах, обробці результатів та їх узагальненні, безпосередній участі у розробці нормативно-технічної документації, публікації результатів теоретичних та експериментальних досліджень.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи було викладено й обговорено на таких міжнародних наукових конференціях, як «Розробка і впровадження нових технологій і обладнання у харчову та переробні галузі АПК» (м.Київ, 1993), «Розвиток масового харчування, готельного господарства і туризму в умовах ринкових відносин»(м.Київ,1994), «Теорія і практика процесів подрібнення і розділення»(м.Одеса,1995), «Розробка та впровадження прогресивних технологій у харчову та переробну промисловість»(м.Київ,1995), «Створення ресурсозберігаючих технологій»(м.Мінськ,1996), «Екологія навколишнього середовища та ресурсозберігаючі технології» (м.Могильов,1996), на міжнародному науковому семінарі «Механохімія і механохімічна активація» (м.Санкт-Петербург,1995), на шостій науковій школі країн СНГ «Вібротехнологія-96» (м.Одеса,1996), на другому міжнародному симпозіумі «Протирадіаційні засоби та їх застосування у зв'язку з аварією на Чорнобильській АЕС» (м.Київ,1997), на науково-технічному семінарі ПНДЛ УДУХТ, а також численних дегустаціях.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 30 робіт, у тому числі: 2 - у наукових журналах («Харчова промисловість», «Медицинський консультант»), 1 - у збірнику наукових праць («Наукові труди УДУХТ»), 6 - у депонованих рукописах, 15 - у матеріалах науково-технічних конференцій, у 5 позитивних рішеннях на патент України та 1 патенту України.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, заключення, списку літератури, який містить 210 найменувань та 12 додатків. Робота виконана на 180 сторінках друкованого тексту, який вміщує 13 ілюстрацій, 40 таблиць.

Вірогідність роботи. Вірогідність отриманих результатів, забезпечено застосуванням сучасних методів досліджень, приладів, статистичної обробки експериментальних даних, підтвердженням адекватності результатів лабораторних досліджень і промислових випробувань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обгрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, визначено мету та задачі досліджень, з'ясовано наукову та практичну цінність роботи.

У першому розділі «Перетворення біокомпонентів при переробці плодоовочевої сировини» наведено відомості про морфологічну будову рослинних клітин і тканин та їх деструкцію при механічному подрібненні, класифікацію та хімічний склад плодоовочевої сировини, дієтичні і лікувально-профілактичні властивості плодів та овочів.

Описано сучасні способи переробки плодоовочевої сировини для отримання пюре та напівфабрикатів для безалкогольних напоїв.

Викладено теоретичне обгрунтування, основні закономірності подрібнення та механо-хімічні процеси, що відбуваються при цьому.

Наведено класифікацію обладнання для отримання високодисперсних помелів.

На основі аналізу літературних даних сформульовано задачі досліджень.

У другому розділі викладено відомості про об'єкти досліджень, методику й методи проведення експериментів.

Об'єкти досліджень - 19 традиційних і нетрадиційних видів плодоовочевої сировини, розповсюджених на території України: абрикоси, агрус, вишні, груші, малина, сливи, смородина чорна й червона, чорноплідна горобина, яблука, буряки, гарбузи, кабачки, морква, помідори, ревінь, кавбузи та високодисперсні пасти з них. Кавбуз - нова форма рослини родини гарбузових, молекулярно-генетичний гібрид гарбуза і кавуна, отриманий нестатевим шляхом в Інституті оздоровлення й відродження народів України під керівництвом к.б.н. Потопальського А.І.). Ця невибаглива рослина з високою врожайністю та великим строком зберігання дозволяє здійснювати переробку її плодів протягом року.

При проведенні лабораторних досліджень використано торкову дробарку конструкції Таллінського НВО «Деста» продуктивністю 10 кг/год та дезінтегратор марки УДЛ1-А-46 конструкції Таллінського НВО «Дезінтегратор».

Після відповідної підготовки вимита й очищена (у разі необхідності) сировина надходила до дробарки, де подрібнювалась до шматочків розміром 3-5 мм у перерізі, після чого потрапляла у приймальний бункер дезінтегратора, де диспергувалась до мікронних розмірів. В отриманих високодисперсних помелах визначено якість подрібнення, хімічний склад та мікробіологічні показники.

У промислових умовах дослідження проведено відповідно з розробленою програмою дослідно-промислових робіт.

Приготування безалкогольних напоїв здійснено у лабораторних умовах. При розробці нових видів напоїв розрахунок компонентів купажу проведено з метою отримання оптимальних смакових та поживних якостей, а також злагоджених органолептичних показників кінцевого продукту.

Визначення показників якості сировини, напівфабрикатів й готового продукту проводили стандартними методами.

У третьому розділі «Дослідження механохімічних процесів при диспергуванні плодоовочевої сировини» підібрано обладнання для високодисперсного подрібнення плодів та овочів без їх додаткової теплової обробки та проведено експериментальні дослідження по встановленню оптимальних параметрів його експлуатації.

Наведено експериментальні дані органолептичних характеристик отриманих високодисперсних паст та їх гранулометричного складу залежно від форми ударних елементів, швидкості обертання роторів дезінтегратора та кратності дезінтеграторної обробки. Встановлено, що дезінтеграторна обробка плодів та овочів дає можливість отримувати високодисперсні пасту з розміром частинок, меншими 250 мкм, дисперсний склад яких залежить від виду сировини.

Найвища продуктивність роботи відзначена при застосуванні дезінтегратора з прямокутними ударними елементами (табл.1).

Дослідження впливу швидкості обертання роторів дезінтегратора на гранулометричний склад помелів дозволяє стверджувати, що підвищення швидкості від 60 до 250 с⁻¹ сприяє загальному збільшенню вмісту дрібної фракції (табл.2).

Враховуючи пропорційне збільшення електроенергії при цьому та необхідний гранулометричний склад, диспергування більшості видів плодоовочевої сировини рекомендується проводити при швидкості 120-150 с⁻¹. Оптимальна швидкість диспергування для конкретного об'єкту повинна уточнюватись експериментальним шляхом.

Таблиця 1

Залежність гранулометричного складу високодисперсних паст з яблук від форми ударних елементів дезинтегратора

Умови дезинтегрування			Масова частка продукту, в % на ситі з діаметром отворів, мкм			
Продуктивність, кг/год	Форма ударних елементів	Швидкість обертання роторів, с ⁻¹	250	180	120	< 120
9,3	циліндрична	150	1,5	4,1	13,1	81,3
9,6	циліндрична	250	0,8	2,8	10,5	85,9
10,0	прямокутна	150	0	2,4	3,4	94,2
10,3	прямокутна	250	0	1,2	2,4	96,4

Таблиця 2

Залежність гранулометричного складу високодисперсних паст з яблук від швидкості обертання роторів дезинтегратора

Швидкість обертання роторів, с ⁻¹	Витрати електроенергії, кВт-год/т	Масова частка продукту, в % , на ситі з діаметром отворів, мкм			
		250	180	120	< 120
60	12,0	10,5	6,1	4,7	78,7
100	20,4	2,1	1,9	2,1	93,9
150	22,5	0	2,4	3,4	94,2
200	24,3	0	1,3	2,8	95,9
250	26,6	0	1,2	2,4	96,4

При дослідженні залежності гранулометричного складу високодисперсних паст від кратності дезинтеграторної обробки спостерігалось збільшення вмісту дрібних фракцій (табл.3).

Застосування математичної обробки отриманих результатів гранулометричного складу дало змогу оцінити стан подрібненості об'єктів за середньозваженим діаметром частинок та ступенем дисперсності помелів (в мм⁻¹).

Таблиця 3

Вплив кількості циклів дезинтеграторної обробки на гранулометричний склад високодисперсних паст

Вид сировини	Масова частка продукту, в %, на ситі з діаметром отворів, мкм											
	500	250	180	160	120	<120	500	250	180	160	120	<120
	при одному циклі диспергування						при трьох циклах диспергування					
Абрикоси	1,2	3,5	3,7	0,8	5,8	85,0	0	1,0	2,2	1,0	4,5	91,3
Агрус	1,0	2,7	0,8	0,6	3,2	92,7	0,5	2,4	3,3	0	1,7	93,3
Виноград	0,9	2,8	0,6	0,8	3,1	92,8	0,4	2,5	3,2	0,1	1,0	94,0
Вишні	0,6	1,7	1,3	2,4	5,5	94,5	0,3	1,4	0,8	0,4	0,5	96,6
Груші	0,6	1,2	0,8	0	4,4	93,0	0	1,0	1,2	0	2,1	95,7
Малина	2,2	3,5	3,7	3,9	9,6	87,1	0	1,0	2,0	0,7	3,4	92,9
Суниця	0,2	0,8	2,8	0,6	2,5	93,1	0	0,4	1,5	0,6	3,2	94,2
Сливи	1,5	2,8	4,7	0,5	5,3	85,2	0	1,4	0,8	1,0	3,3	93,5
Смородина чорна	2,2	7,4	4,8	3,5	3,8	78,3	0,2	1,3	2,3	1,7	2,0	93,7
Смородина червона	2,5	8,4	5,9	4,1	2,5	76,8	1,6	4,6	8,4	3,2	1,9	80,3
Чорногл. Горобина	0,7	1,0	0	0	2,3	96,0	0	0,5	0	0	1,1	98,4
Шовковиця	1,0	2,8	1,8	0,8	2,4	91,2	0	0,2	0,8	0,6	1,8	96,6
Яблука	0	0	2,4	1,8	1,6	94,2	0	0	0,1	1,7	0,1	98,1
Буряки	1,2	3,3	0	0	4,5	91,0	0	1,2	0,4	0	1,0	97,4
Гарбузи	1,1	2,1	1,5	1,5	0	92,8	0,6	1,4	0,5	0,5	0,8	96,2
Кабачки	1,0	1,2	1,8	0,4	0,8	94,8	0,2	1,4	1,7	0,8	0,8	95,3
Кавбузи	0,2	0,2	0,5	0,4	0,1	98,6	0	0	0,2	0,2	0,6	99,0
Морква	1,0	8,4	2,2	2,1	2,8	85,2	0	1,0	2,8	0	1,8	94,4
Помідори	1,3	3,1	1,5	6,8	2,6	89,7	0	2,0	2,5	0	0	95,5
Ревінь	0,4	0,4	0	0	1,4	97,8	0	0	0	0	1,4	98,6

$$S = \frac{1}{R_{\text{ср}}} = \frac{2}{\sqrt[3]{d_n^3 P_1 + d_n^3 P_2 + d_n^3 P_3 \dots d_n^3 P_n}} \cdot 100$$

де d_n - діаметр частинок, середній для даного розмірного класу, мм;
 P_n - вміст даного розмірного класу, % загального числа.

Встановлено, що зі збільшенням кратності диспергування до трьох разів дисперсність отриманих помелів зростає на 18,6 %. Але, враховуючи фізико-хімічні перетворення, що супроводжують процес дезинтегрування й витрати електроенергії, які зростають у відповідній кратності, очевидно, що найефективніше, проводити високодисперсне подрібнення за один цикл. При необхідності отримання продукту з вищою дисперсністю, бажаного результату можна досягти його повторним дезинтегруванням. Слід також зазначити, що всі отримані високодисперсні продукти, незалежно від кратності їх подрібнення, за органолептичними показниками та гранулометричним складом відповідали вимогам діючих ДЕСТів на пюреподібні продукти.

У четвертому розділі «Дослідження зміни фізико-хімічного складу плодовоовочевої сировини при диспергуванні» наведено експериментальні дані біохімічних та хімічних змін, які відбуваються у плодовоовочевій сировині при її швидкісному подрібненні у дезинтеграторі.

Встановлено, що при швидкісному подрібненні сировини знижується вологість продукту за рахунок перетворень, спричинених загальним підвищенням температури у помельній камері дезинтегратора до 50 °С (як результат високих локальних температур при сильних механічних співударях частинок сировини й подрібнюючих пристроїв), розриві міжмолекулярних зв'язків та вивільненню зв'язаної води. Зміни хімічного складу проявляються як збільшення вмісту у високодисперсних помелах органічних кислот (на 0,6-30 %), цукрів (на 10-50 %), розчинного пектину (на 2,3-65 %).

У крохмалемісткій сировині спостерігалось зниження вмісту крохмалу на 45-55 %, що пояснюється його частковим перетворенням на моно- і дисахариди. При швидкісному подрібненні плодів та овочів у дезинтеграторі відбувається механодеструкція клітковини, про що свідчить послідовне зниження її вмісту на 2,9-46 %, залежно від кількості циклів обробки і виду сировини. Аналогічні зміни, спричинені

окисленням, відбувались і з вітаміном С. При швидкісному подрібненні його вміст знижувався на 10-37 %, пропорційно тривалості механічних впливів. Однак, вміст каротину при диспергуванні каротиномісткої сировини зростав на 8,5-22 %, що пояснюється вивільненням його з покривних тканин та клітинного простору сировини. І тільки збільшення кратності дезинтегаторної обробки у три рази приводило до зниження кількості каротину, що свідчить про початок його руйнування на повітрі.

При диспергуванні анатомічних частин плодоовочевої сировини, спостерігаються аналогічні процеси.

Проведені дослідження й отримані експериментальні дані показали, що великі кількості біологічно активних речовин, які містяться в оболонках і серцевині більшості видів плодів та овочів завдяки диспергуванню переходять у біодоступну та легкозасвоювану форму й насичують кінцевий продукт. (Слід зазначити, що за існуючими технологіями вказані анатомічні частини потрапляють у відходи, кількість яких може досягати значних величин - до 30 %).

Як результат проведених досліджень, можна сказати, що отримані високодисперсні пасти відрізняються підвищеною калорійністю на(на 3-11 %) за рахунок механодеструкції деяких високомолекулярних сполук при диспергуванні до більш простих речовин та деякого підвищення вмісту сухих речовин.

П'ятий розділ «Розробка технології пюреподібних продуктів та основ для безалкогольних напоїв з плодоовочевої сировини».

Наведено принципову та апаратурно-технологічну схему отримання високодисперсних пюреподібних продуктів з плодів та овочів. Остання відрізняється від традиційної спрощенням технологічного процесу за рахунок відсутності попередньої теплової обробки сировини.

Для визначення переваг розробленої технології проведено порівняння її ефективності з існуючою за якістю отриманих пюреподібних продуктів (табл.4). Встановлено, що високодисперсні пасти, отримані за дезинтегаторною технологією мають більш високі показники органічних кислот (на 6,3 %), пектину (на 59,0 %), цукрів (на 2,9 %), клітковини (на 22 %). Завдяки тому, що після дезинтегрування кількість вітаміну С була на 10 % більша, ніж після традиційного протирання, перевага його у високодисперсному кінцевому продукті над звичайним пюре також була у 5,2 разів. У високодисперсних каротиномістких продуктах вміст каротину був на 32-57 % вищий, ніж у звичайних пюре, у зв'язку з його додатковим вивільненням з покривних тканин та клітинного простору сировини.

Таблиця 4

Вплив режимів обробки на хімічний склад
пюреподібних продуктів з яблук

Найменування показників	Од- ви- мірю- вання	Величина показника у продукті, отриманому				
		Грубе подріб- нення	за традиційною технологією		за дезинтеграторною технологією	
			до сте- рилізації	після стериліз	до сте- рилізації	після стериліз.
Сухі речовини	%	12,0	10,8	12,2	12,9	14,6
pH		4,25	4,22	4,20	4,22	4,1
Органічні к-ти	%	0,75	0,75	0,80	0,79	0,85
Пектин	%	0,57	0,62	1,05	1,65	1,67
Сума цукрів	%	8,9	10,64	10,5	10,7	10,8
Глюкоза	%	2,5	2,5	2,6	2,5	2,6
Фруктоза	%	4,3	5,0	5,1	5,3	5,4
Цукроза	%	2,1	2,7	2,8	2,8	2,9
Клітковина	%	0,81	0,54	0,50	0,65	0,6
Вітамін С	мг%	10,47	1,33	0,31	11,88	1,6

Наведені експериментальні результати свідчать про перевагу якісного складу високодисперсних продуктів над традиційними. Це дає змогу вважати дезінтеграторну технологію отримання пюреподібних продуктів ефективнішою існуючих.

На основі дезінтеграторної технології розроблено нові види пюреподібних продуктів із чорноплідної горобини, ревеню та кавбузу, збагачені біологічно-активними речовинами. Вони можуть використовуватись як для самостійного вживання, так і в якості напівфабрикатів для безалкогольної промисловості.

Продукти, отримані з кавбузу, досліджено протягом 1,5 року зберігання на зміни їх фізико-хімічного складу й на показники екологічної чистоти. Встановлено, що з метою вживання пюре з кавбузу для дієтичного харчування, його найдоцільніше використовувати протягом одного року з моменту виготовлення.

Дослідження антирадіонуклідних властивостей продуктів з кавбузу дозволили зробити висновок про їх нормалізуючу дію на рівень статевих гормонів, мембраностабілізуючу дію, здатність знімати негативний ефект впливу малих доз іонізуючого опромінення і стресу. Крім того, спостерігався тонізуючий вплив на ЦНС та усунення пригнічення вищої нервової діяльності, викликане дією іонізуючого опромінення (джерело ¹³⁷Cs) й двогодинного іммобілізуючого стресу.

Безалкогольні напої, виготовлені на основі пюре з кавбузу також відрізняються високим вмістом біологічно активних речовин.

З метою розширення асортименту вітчизняних безалкогольних напоїв на натуральній основі, які містять значні кількості біологічно активних речовин, розроблено рецептуру безалкогольних напоїв «Кавбузовий» та «Рубіновий», розраховані на широкі верстви населення.

Розроблена нормативно-технічна документація дає змогу впровадити дезінтеграторну технологію у виробництво.

В И С Н О В К И

1. Відсутність безвідходних технологій отримання плодоовочевих пюреподібних продуктів привели до пошуку нових способів швидкісного подрібнення всіх анатомічних частин плодів та овочів на основі механоактиваційних процесів.

2. Для отримання високодисперсних пюреподібних продуктів з плодів та овочів можна рекомендувати дезінтегратор конструкції Таллінського НВО «Дезінтегратор» з прямокутними ударними елементами та швидкістю обертання роторів 120-150 с⁻¹.

3. Дезінтеграторна обробка плодів та овочів забезпечує отримання високодисперсних продуктів з розмірами частинок меншими 250 мкм. Їх органолептичні показники та гранулометричний склад відповідають вимогам діючих стандартів на пюреподібні продукти.

4. Високодисперсні пасти найбільш ефективно отримувати шляхом попереднього подрібнення сировини до частинок розміром 5-10 мм, а потім диспергувати їх у дезінтеграторі. Швидкість обертання роторів дезінтегратора необхідно встановлювати залежно від виду сировини й очікуваного гранулометричного складу високодисперсних помелів з урахуванням мінімальних витрат електроенергії при цьому.

5. При необхідності отримання продукту з вищою дисперсністю необхідно провести його повторне диспергування.

6. У процесі дезинтеграторної обробки плодоовочевої сировини відбувається збільшення вмісту органічних кислот на 0,6-30 % (відносно їх початкового вмісту), цукрів - на 10-50 %, пектину - на 2-65 %, каротину - на 8,5-22 % за рахунок вивільнення цих речовин з клітинного простору, деяким механохімічним перетворенням високополімерів та у результаті випарування вологи.

7. Механохімічна деструкція рослинних клітин і тканин при диспергуванні спричинює зниження вмісту клітковини на 2,9-46 %, крохмалю - на 45-55 %, вітаміну С - на 10-37 %, залежно від виду сировини, що свідчить про їх часткове руйнування.

8. Дослідження швидкісного подрібнення анатомічних частин плодоовочевої сировини дозволяє зробити висновок про нерівномірний розподіл у них біологічно-активних речовин. Покривні тканини відзначаються значно вищим вмістом клітковини та вітамінів порівняно з м'якоттю плодів (у 2-3 рази і більше). Застосування дезинтеграторної технології сприяє їх переведенню у легкозасвоювану форму, зниженню кількості відходів до 0 (за виключенням незасвоюваних) й насиченню отриманих продуктів біологічно активними речовинами.

9. Отримані високодисперсні продукти можуть використовуватись для виготовлення плодоовочевих пюре, соусів, приправ, а також як напівфабрикати для безалкогольної та кондитерської промисловості. Для розширення асортименту продуктів дієтичного і лікувально-профілактичного призначення запропоновано пюреподібні продукти з кавбузу з вираженими антирадіонуклідними властивостями, які рекомендуються включати до щоденного раціону по 200 г дітям та по 400 г дорослим.

10. На основі отриманих високодисперсних пюре з кавбузу розроблено нові види безалкогольних напоїв «Кавбузовий» та «Рубіновий».

Основні матеріали дисертації викладено у публікаціях:

1. Кисла Л.В., Мудрак Т.О., Сімахіна Г.О., Усатюк С.І., Бандуренко Г.М., Романова З.М., Голубева Л.О. Пюреподібні продукти дитячого харчування з рослин зв'язують радіонукліди й солі важких металів// харчова і переробна промисловість, 1993.-№10.-С.10-11.

2. Кислая Л.В., Симахина Г.А., Бандуренко Г.М., Мудрак Т.Е., Усатюк С.И., Голубева Л.А., Мокляк Н.П., Буцько О.А. Разработка новых технологий производства продуктов детского питания на основе процессов механо-химической деструкции растительного сырья // Научные труды КТИПП: Сб. науч. тр. - Киев: КТИПП, 1993. - Вып. 1. - С. 42-46.

3. Кисла Л.В., Сімахіна Г.О., Бандуренко Г.М., Єлісеєва О.К., Романова З.М. Нові технології переробки рослинної сировини для виготовлення продуктів харчування з протекторним впливом // Медичний консультант.-1997.-№2.-С.38-40.

4. Кислая Л.В., Гулый И.С., Симахина Г.А., Бандуренко Г.М., Мокляк Н.П., Буцько О.А. Теория процессов измельчения сочного растительного сырья для производства продуктов детского питания // Материалы междунар. конф. «Теория и практика процессов измельчения и разделения».-Том 1.- Одесса: ОГМА.-1994.-С.17-24.

5. Бандуренко Г.М., Кислая Л.В., Симахина Г.А., Лаврушенко Л.Ф. Технологические аспекты диспергирования нетрадиционных видов плодовоовощного сырья пищевой промышленности // Материалы шестой научной школы стран СНГ «Вибротехнология-96» по механической обработке дисперсных материалов и сред.-Том 3.-Одесса: НПО «ВОТУМ».-1996.-С.43-48.

6. Пат. № 95041960. Україна МПК 6A23L 1/39. Соус ревеневий / Кисла Л.В., Мудрак Т.О., Бандуренко Г.М. Заявл. 26.04.95 р. Опубл. 20.01.97 -2с.

7. Позитивне рішення на винахід № 95041958. Україна МПК 6A23L 1/39. Пюре з кавбузу та абрикос / Кисла Л.В., Мудрак Т.О., Бандуренко Г.М., Карповець П.М. Заявл. 26.04.95 р.

8. Позитивне рішення на винахід № 95041959. Україна МПК 6A23L 1/39. Пюре з кавбузу та моркви. / Кисла Л.В., Мудрак Т.О., Бандуренко Г.М., Карповець П.М. Заявл. 26.04.95 р.

9. Позитивне рішення на винахід № 95041962. Україна МПК 6A23L 1/39. Пюре з кавбузу та абрикос з солодкою / Кисла Л.В., Мудрак Т.О., Бандуренко Г.М., Лаврушенко Л.Ф. Заявл. 26.04.95 р.

10. Позитивне рішення на винахід № 95041963. Україна МПК 6A23L 1/39. Пюре з кавбузу та слив з солодкою / Кисла Л.В., Мудрак Т.О., Бандуренко Г.М., Береза Г.Ю., Кульчицька В.П. Заявл. 26.04.95 р.

11. Позитивне рішення на винахід № 95041964. Україна МПК 6A23L 1/39. Пюре з кавбузу та яблук / Кисла Л.В., Мудрак Т.О., Бандуренко Г.М., Береза Г.Ю., Кульчицька В.П. Заявл. 26.04.95 р.

А Н О Т А Ц І Я

Бандуренко Г.М. Розробка технології напівфабрикатів для безалкогольних напоїв і пюреподібних продуктів харчування з плодовоовочевої сировини. Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.07 - технологія бродіння, алкогольних та безалкогольних напоїв. Український державний університет харчових технологій, Київ, 1997.

Дисертація присвячена теоретичним і експериментальним дослідженням швидкісного подрібнення плодоовочевої сировини за допомогою нової конструкції дезінтегратора. Встановлено ефективні режими переробки, у залежності від потрібного гранулометричного складу кінцевого продукту. Досліджено вплив механохімічних процесів, які протікають при тонкому подрібненні (диспергуванні) об'єктів на хімічний склад високодисперсних плодоовочевих паст, їх органолептичні показники, харчову та медико-біологічну цінність. Отримані високодисперсні пасти рекомендується використовувати як напівфабрикати для безалкогольних напоїв або як пюреподібні продукти харчування. Розроблено технічну схему отримання високодисперсних продуктів з плодоовочевої сировини, а також технологічну інструкцію та технічні умови на неї. На основі високодисперсних паст запропоновано нові рецептури безалкогольних напоїв. Основні результати праці знайшли промислове впровадження на Високопільській харчосмаковій фабриці Херсонської області, а також на підприємстві «Вересень» Бориспільського району Київської області.

Ключові слова: технологія, плодоовочева сировина, тонке подрібнення, дезінтегратор, механохімія, високодисперсні пасти, пюре, диспергування.

Бандуренко Г.М. Разработка технологии полуфабрикатов для безалкогольных напитков и пюреобразных продуктов питания из плодово-овощного сырья.-Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.07 - технология продуктов брожения, алкогольных и безалкогольных напитков.- Украинский государственный университет пищевых технологий, Киев, 1997.

Диссертация посвящена теоретическим основам и экспериментальным исследованиям скоростного измельчения плодово-овощного сырья при помощи новой конструкции дезинтегратора. Установлены эффективные режимы его работы в зависимости от требуемого гранулометрического состава конечного продукта. Исследовано влияние механохимических процессов, протекающих при тонком измельчении (диспергировании) объектов на химический состав и

органолептические показатели получаемых высокодисперсных паст, их пищевую и медико-биологическую ценность. Полученные высокодисперсные пасты рекомендуется использовать в качестве полуфабрикатов для безалкогольных напитков или как пюреобразные продукты питания. Разработана схема получения высокодисперсных продуктов из плодоовощного сырья, а также технологическая инструкция и технические условия к ней. На основе высокодисперсных паст разработаны рецептуры безалкогольных напитков, Дезинтеграторная технология внедрена на Высокотольской пищевкусовой фабрике Херсонской области, а также на предприятии «Вересень» Бориспольского района Киевской области.

Ключевые слова: технология, плодоовощное сырье, тонкое измельчение, дезинтегратор, механохимия, высокодисперсные пасты, пюре, диспергирование.

Bandurenko, G.M. Development of Technology of Semi-Finished Products for Non-Alcoholic Drinks and Puree Product of Fruit and Vegetable Raw Materials. - Manuscript.

The thesis for a candidate's degree of technical sciences on the 05.18.07 specialty - The technology of fermentation, alcoholic and non-alcoholic drinks.

The dissertation is devoted to theoretical and experimental researches of high-speed desintegration of fruit and vegetable raw material with a help of new-designed desintegrator. There were affirmed some effective regimes of the work in dependence on required granulometric compound and organoleptic indices of obtained high-dispersion pastes, their nutritional, medical, and biological value. The obtained pastes are recommended to use as the semi-finished products for non-alcoholic drinks or as a puree-like food. There was designed a technical scheme of obtaining the high-dispersion pastes from fruit and vegetable raw, and also a technological instruction and corresponding technical conditions. On the base of high-dispersion pastes, there were worked out the recipes of soft drinks. Desintegration technology is implemented in Vysokopolska Food Factory (Khersonska region), and also on the "Veresen'" enterprise (Boryspol district, Kievska region).

Key words: technology, fruit and vegetable raw material, fine desintegration, desintegrator, mechanochemistry, high-dispersion paste, puree, dispersion.

Підп. до друку . Формат 60×84 ¹/₁₆ Папір друк. № . Друк
офсетний. Умовн. друк арк. . Умовн. фарбо-відб. . Облік-вид. арк.
. Наклад 100 прим. Зам. № 889 .

РВЦ УДУХТ, 252033 Київ-33, вул. Володимирська, 68

AB 39032

AB 39032