

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ДЖЕМІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ ЕКСТРАКТУ СТЕВІЇ

У статті розглянуто шляхи підвищення біологічної цінності, можливі шляхи вдосконалення технології виробництва за рахунок використання екстракту стевії, яка дозволяє знизити енергетичну цінність, збагатити джеми вітамінами та мінеральними речовинами, а також розширити асортимент продуктів функціонального призначення.

Ключові слова: джем, стевія, підсоложувач, БАД, виробництво.

Постановка проблеми та її зв'язок із найважливішими науковими практичними завданнями. Джеми належать до харчових продуктів досить широкого асортименту, що розрізняються рецептурним складом, способом обробки та поживними властивостями. Незважаючи на те, що джеми не є продуктами першої необхідності, вони користуються неабияким споживчим попитом і грають велику роль у відновленні енергетичного балансу людини. Зараз у магазинах представлений великий асортимент продукції вітчизняного й імпортного виробництва.

У сучасному світі внаслідок несприятливої екологічної обстановки, стресів, екстремальних навантажень і неправильного харчування в організмі людини недостатньо внутрішніх резервів для підтримки гомеостазу основних функціональних органів і систем. Усвідомлення актуальності проблеми, а також того факту, що велика частка населення частіше хворіє на діабет, серцево-судинні захворювання, потребує створення функціональних харчових продуктів, які б позитивно впливали на організм людини, і це можна вирішити шляхом введення до рецептури біологічно активних добавок.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченню технологій і складових компонентів у виробництві плодово-ягідної продукції присвячено багато робіт таких вчених, як О.П. Герасимчук, М.В. Вагабова, Н.М. Осокіної, З.А. Троян, Н.Н. Корастилевої, О.І. Квасенкова.

Так, О.П. Герасимчук запропонувала застосування речовин антимікробної дії для післязбиральної обробки з метою тривалого зберігання плодів чорної смородини. Плоди, які оброблялися речовинами антимікробної дії, зберігалися до 8-14 діб (необроблені – 5-7 діб). За допомогою післязбиральної обробки плодів 0,5%-вим розчином лимонної кислоти збільшено тривалість зберігання на 7-40 діб. Біологічна цінність консервів із плодів чорної смородини пов'язана з високим вмістом антоціанів, аскорбінової, хлорогенової та кавової фенолкарбованих кислот [1].

М.В. Вагабов, Н.У. Ібрагімова та інші запатентували «Спосіб виробництва фруктово-ягідного джему». Суть винаходу: під час виробництва джему з фруктово-ягідної сировини як структуроутворювач використовують желатин у кількості 1,8-2,3% від загальної маси готового продукту, при цьому желатин

вводять за температури увареної маси 80-85°C, а після введення до увареної маси водного розчину сорбінової кислоти, до неї додають настій пряноароматичних рослин у кількості 0,7-1,2% від загальної маси [2].

Так, у своїй роботі «Спосіб виробництва джему вишнево-смородинового» М.Н. Осокіна запропонувала замінити яблучне пюре на смородинове з високими желеутворювальними властивостями. Це було зроблено для підвищення біологічної цінності та покращення органолептичних показників [3].

Способи отримання плодово-ягідного пюре, яке береться за основу у виробництві джему, відрізняються своїм різноманіттям. Один із способів виробництва був запатентований О.І. Квасенковим. Його суть полягає у тому, що плодово-ягідне пюре готують шляхом протирання сировини (без відділення відходів) і декантування, змішування фугата з осадом, повторного декантування з відділенням фугата, його нагрівання, фасовки та термообробки, що відрізняється тим, що перед повторним декантуванням у суміш фугата з осадом вводять твердий залишок, отриманий після послідовного екстрагування біомаси мікроміцета *Mortierella gracilis* [4]. Також для виробництва джемів використовують різні види рослинної сировини та БАД.

Невід'ємний внесок у дослідження рослин стевії зробили японські, китайські, російські й українські вчені. Споживання продукції на основі стевії в світі сьогодні становить тисячі тонн на рік. За 10 років в Японії розроблено та впроваджено у виробництво більше 240 патентів, технологій і розробок. У багатьох країнах стевіозид стали зараховувати до стратегічної сировини.

У той же час, незважаючи на інтенсивні дослідження в області створення природних БАД, актуальність цієї проблеми, а також проблеми створення функціональних харчових продуктів на основі рослинної сировини, є очевидною.

Метою нашої роботи є розробка оптимальної рецептури джемів функціонального призначення з використанням рослинного матеріалу, а саме стевії.

У виробництві харчових продуктів широко використовують замінники та підсоложувачі. До синтетичних підсолоджувачів належать аспартам, сахарин, ацесульфам К, цикламат. Для організму ці речовини абсолютно чужі і ніякої харчової цінності не несуть. Замінники цукру – сорбіт і ксиліт. Вживання цукрозамінників може викликати головний біль, психічні розлади, втрату пам'яті, безсоння, розумову відсталість, втрату зору, депресію і найголовніше – застосування їх збільшує ризик появи ракових захворювань, що науково доведено.

Враховуючи недоліки синтетичних замінників цукру, як додатковий компонент було обрано натуральний цукрозамінник – екстракт стевії, який не має ніяких побічних ефектів.

Як основний поліпшувач до продукту вводилася стевія, що представляє великий науковий і практичний інтерес у виробництві низькокалорійних харчових продуктів і яка, окрім формування солодкого смаку, надає функціональної спрямованості продуктам з її використанням.

Солодкий секрет стевії полягає у складній молекулі, названій стевіозидом, яка є глікозидом. Саме ця складна молекула і ряд інших споріднених речовин відповідають за надзвичайну солодкість стевії (у 300 разів солодша від сахарози). Екстракт стевії не зброджується мікроорганізмами і не фарбує джеми.

Стевія є природним консервантом, має антимікробну та протигрибкову дію, сприяє виведенню продуктів обміну, шлаків, солей важких металів з організму, має тонізуючу дію, відновлює сили людини після нервового та фізичного виснаження, уповільнює процес старіння [5].

Існують дві основні вимоги до рецептури джемів, у яких відбувається заміна цукру на натуральні підсоложувачі: ця заміна повинна бути економічно вигідною і споживачі не повинні відчувати ніяких змін смаку після такої заміни. Заміна цукру може відбуватися частково або з 100%-вою заміною.

Під час створення нових рецептур можливе застосування методу комп'ютерного проектування рецептурних композицій, в основі якого лежить моделювання рецептурної суміші шляхом варіювання інгредієнтів, які входять до її складу. Завдання моделювання зводиться до пошуку деякої області G в n -вимірному факторному просторі, яка відповідає заданим вимогам до хімічного складу рецептурної суміші, де n – кількість варіювальних факторів (інгредієнтів, які входять до рецептурного суміші).

Нами було проведено математичне моделювання, під час якого було встановлено оптимальне співвідношення, за якого можна вводити підсоложувач.

За основу побудови математичної моделі було взято лінійну однофакторну регресійну модель (1):

$$y_i = a \cdot x + b, \quad (1)$$

де y_i – фізико-хімічні показники;
 x – кількість стевії;
 a, b – коефіцієнт регресійної моделі.

За формулою 1 було розраховано коефіцієнти залежності основних фізико-хімічних показників від кількості стевії, доданої до джему. Коефіцієнти розрахунків наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Розрахунок коефіцієнтів моделі

Показник	розчинні сухі речовини, %	титрована кислотність, %
a	0,4929	0,0132
b	56,7643	0,9989

Завдяки коефіцієнтам розрахунків було змодельовано різні варіанти додавання стевії до джему, отримано прогнозовані результати фізико-хімічних показників, які наведено у таблиці 2.

Отримані значення математичної моделі за фізико-хімічними показниками мають незначне розходження з результатами лабораторних досліджень.

На рисунку 1 наведено однофакторну регресійну модель, із якої видно, що з підвищенням кількості стевії збільшується масова частка сухих розчинних речовин. Це пов'язано з підвищенням пектинів у джемах.

Із рисунка 2 видно, що із збільшенням вмісту стевії титрована кислотність теж збільшується.

Таблиця 2 – Розрахункові значення математичної моделі

№ зразка	Кількість стевії, г	Показник	
		розчинні сухі речовини, %	титрована кислотність, %
1	0	56,76	1,00
2	5	59,23	1,07
3	10	61,69	1,13
4	15	64,16	1,20
5	20	66,62	1,26
6	25	69,09	1,33
7	30	71,55	1,40

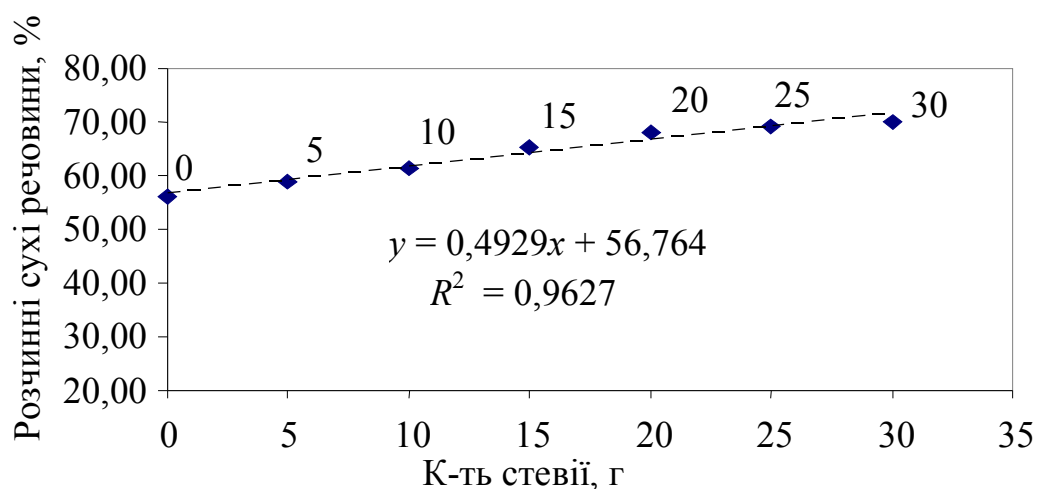


Рисунок 1 – Залежність масової частки сухих розчинних речовин від вмісту стевії

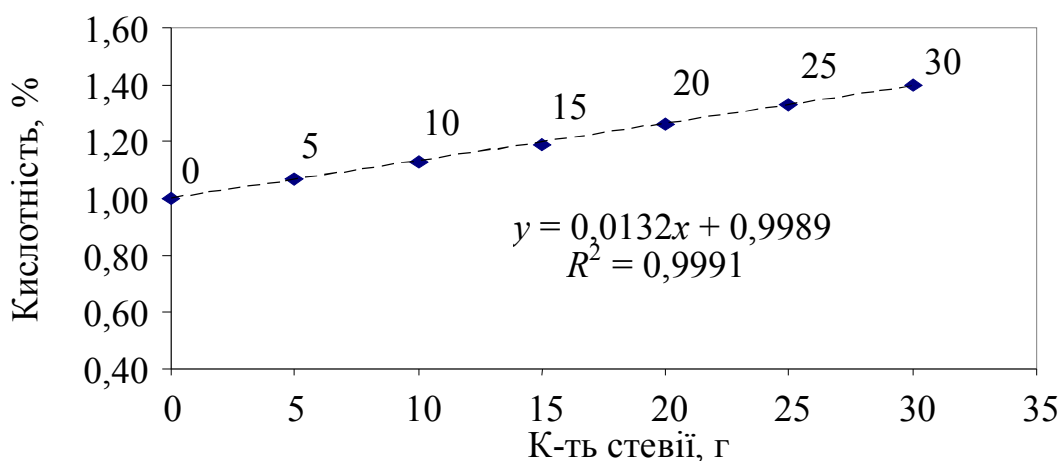
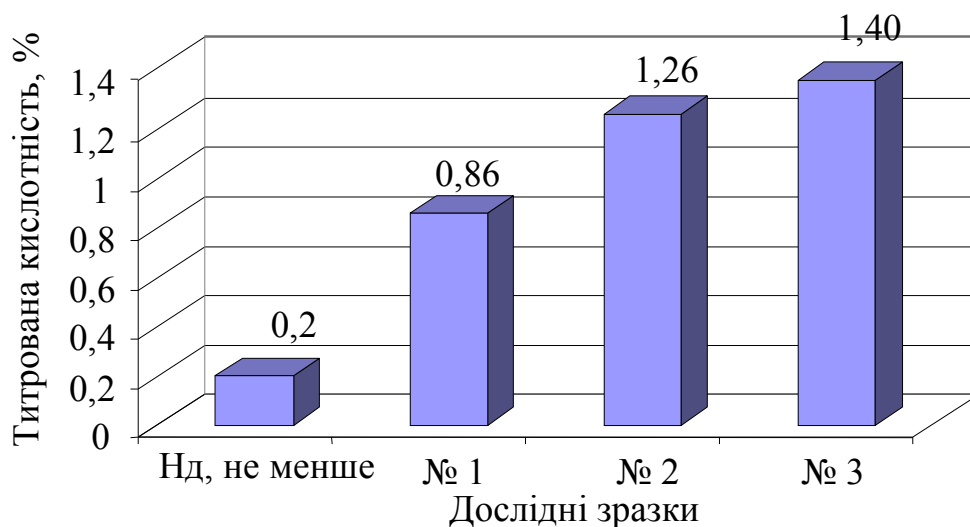


Рисунок 2 – Залежність масової частки титрованих кислот від вмісту стевії

Результати математичного моделювання свідчать про те, що оптимальною концентрацією підсолоджувача, яку можна вводити, є 20 г.

Після проведення фізико-хімічних досліджень джемів з вишні, а також джемів з додаванням стевії було отримано наступні результати.

Результати досліджень масової частки титрованих кислот наведено на рисунку 3.



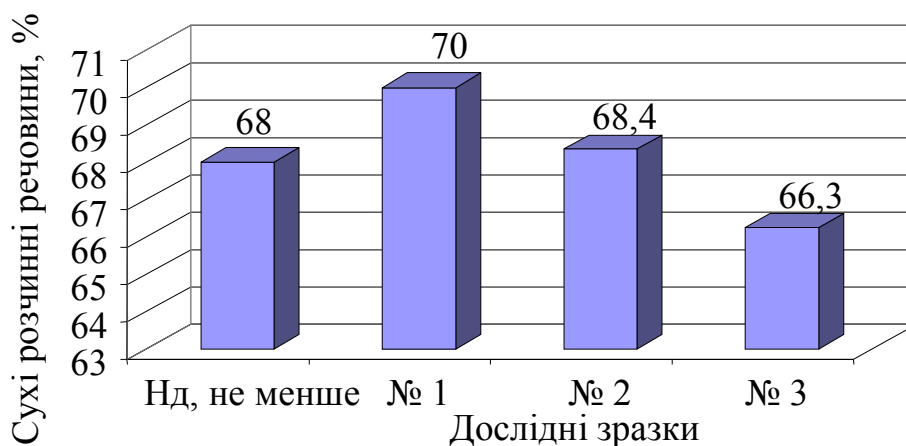
Умовні позначення:

1 – Джем вишневий; 2 – Джем вишневий з додаванням стевії та смородинового пюре; 3 – Джем вишневий з додаванням стевії та яблучного пюре

Рисунок 3 – Діаграма титрованої кислотності (%) в дослідних зразках

Із рисунка 3 можна зробити висновок, що додавання стевії, а також яблучного та смородинового пюре сприяють підвищенню масової частки титрованих кислот завдяки органічним кислотам, які містяться в них. У зразках 2 та 3 показники титрованої кислотності збільшилися порівняно зі зразком 1 на 47% і 63% відповідно. Підвищення показників масової частки титрованих кислот дає змогу подовжити строки зберігання джемів і запобігає мікробіологічному псуванню.

Результати дослідження масової частки сухих розчинних речовин наведено на рисунку 4.



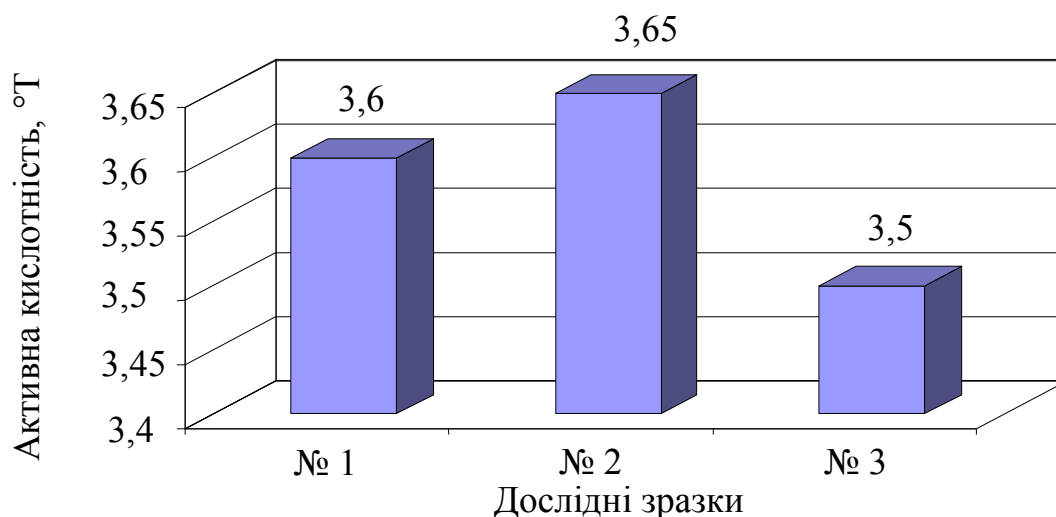
Умовні позначення:

1 – Джем вишневий; 2 – Джем вишневий з додаванням стевії та смородинового пюре; 3 – Джем вишневий з додаванням стевії та яблучного пюре.

Рисунок 4 – Діаграма сухих розчинних речовин у дослідних зразках

Як видно з рисунка 4, у зразка № 3 показник сухих розчинних речовин значно менший від показника НД, який вказує на те, що в зразка є проблеми з формуванням консистенції.

Було досліджено активну кислотність, яка характеризує якість продукції та стійкість до мікробіологічного псування. Показник не нормується НД. Результати дослідження активної кислотності наведено на рисунку 5.



Умовні позначення:

1 – Джем вишневий; 2 – Джем вишневий з додаванням стевії та смородинового пюре; 3 – Джем вишневий з додаванням стевії та яблучного пюре.

Рисунок 5 – Діаграма активної кислотності в дослідних зразках

З рисунка 5 видно, що після введення стевії активна кислотність майже не змінювалася та досягала в зразках 2 та 3 позначок 3,65 і 3,5 відповідно. Кисле середовище свідчить про стійкість до мікробіологічного псування.

Висновки. Використання стевії у виробництві джемів (продукт, який отримують шляхом одноразового варіння цілих плодів або ягід у цукровому або цукро-патоковому сиропі, желеподібної консистенції) дозволить зменшити витрати цукру в 2-3 рази. При цьому введення такого компоненту не впливатиме на органолептичні та фізико-хімічні показники. Заміна цукру стевією дозволить зменшити калорійність продукту майже у 2 рази – до 240 ккал.

Завдяки математичному моделюванню встановлено взаємодію різних факторів, які впливають на якісний склад продукту. Обрано оптимальну концентрацію підсоложувача, яку можна вводити під час виробництва.

Таким чином, результати цієї роботи свідчать про перспективність використання сиропу стевії під час виробництва джемів.

Список літератури

1. Герасимчук О.П. Збереження якості плодів чорної смородини з післязбиральною обробкою речовинами антимікробної дії та в продуктах переробки: дис. ... канд. наук: 06.01.15 / О.П. Герасимчук. – Умань, 2009. – 20 с.

2. Пат. 2084179 Россия, МПК⁶ А23L1/06 / М.В. Вагабов, Н.У. Ибрагимова, М.С. Мурадов, М.А. Алиев и др. – № 5023292/13, заявл. 23.01.92; опубл. 20.07.97.
3. Пат. на корисну модель 22942 Україна, МПК⁶ А23В7/08 / Н.М. Осокіна, О.В. Василишина. – № u200701364, заявл. 06.02.07; опубл. 25.04.07, Бюл. № 5.
4. Пат. на изобретение, Россия / О.И. Квасенков. – № 2257718, заявл. 8.04.03; опубл. 10.08.05.
5. Лисицин В.Н. Стевия – источник здоровья и долголетия нации / В.Н. Лисицин, И.П. Ковалев // Пищевая промышленность. – 2000. – № 5. – С. 38.

УДК 664.834:635.24

Біленька І.Р., канд. техн. наук, доц.,

Буланша Н.А. (ОНАХТ, Одеса)

КОМПЛЕКСНЕ ПЕРЕРОБЛЕННЯ БУЛЬБ ТОПІНАМБУРА

Розглянуто можливість комплексного перероблення бульб топінамбура. Встановлено, що застосування НВЧ-оброблення цілих бульб дозволить не здійснювати очищення сировини і тим самим зменшити кількість відходів у виробництві.

Ключові слова: топінамбур, комплексне перероблення, ферментація, зменшення відходів, розширення асортименту.

Постановка проблеми та її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями. В останній час різко зріс попит на продукти, які містять у своєму складі багато корисних компонентів. До сировини, з якої можна отримати такий продукт, відноситься топінамбур. Доцільним є пошук ефективних способів перероблення, які спрямовані на зниження втрат сировини, енергетичних витрат і підвищення виходу готового продукту [1; 2].

Питаннями перероблення бульб топінамбура займаються чимало науковців, але масштабного виробництва продуктів з цієї сировини, на жаль, не існує [3-5]. Це пояснюється декількома причинами: бульби неправильної форми, висока активність поліфенолоксидази, що викликає потемніння сировини одразу після механічного очищення. Крім того, у результаті очищення утворюється велика кількість відходів.

Метою статті є розроблення технології комплексного перероблення бульб топінамбура у ферментовані продукти, спрямованого на зменшення відходів виробництва.

Для вирішення цієї проблеми були поставлені наступні завдання:

- зменшення відходів у процесі підготовки сировини;
- попередження окиснення бульб топінамбура;
- проведення мікробіологічного аналізу зразків бульб за різних способів підготовки;
- розроблення технології нових продуктів на основі ферментованого топінамбура.