

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ФРУКТОВИХ СОУСІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ БАНАНІВ ТА СОКУ ЧОРНОЇ СМОРОДИНИ

Г. П. ХОМИЧ, доктор технічних наук, професор;
Н. І. ТКАЧ, кандидат технічних наук, доцент;
М. В. КИРИЛЬЧЕНКО, кандидат технічних наук
(Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі»)

Анотація. Розробка нових видів соусної продукції з використанням сировини, збагаченої біологічно активними речовинами, є актуальним завданням у виготовленні харчових продуктів. **Мета** роботи полягає в розробці фруктових соусів на основі бананового пюре з використанням соку з чорної смородини. **Методика дослідження.** Для проведення дослідження органолептичних і фізико-хімічних показників напівфабрикатів і готової продукції були використані стандартні методи. **Результати.** Проведеними дослідженнями було визначено раціональне співвідношення рецептурних компонентів під час виготовлення соусів: вміст соку чорної смородини (СЧС) – 30 %, бананового пюре (БП) – 69,9 %, гуарової камеді – 0,1 %. Дослідження ефективної в'язкості створених композицій підтвердили, що співвідношення рецептурних компонентів підібрані правильно. **Висновки.** Установлено, що соуси «Екзотик» із соком чорної смородини мають вищий вміст титрованих кислот, L-аскорбінової кислоти й фенольних сполук та нижчий моно- і дисахаридів.

Ключові слова: бананове пюре, сік чорної смородини, камедь гуару, ефективна в'язкість, флавоноїди, L-аскорбінова кислота.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із найважливішими науковими чи практичними завданнями. Соуси, топінги та дресінги набувають усе більшої популярності серед споживачів десертної продукції. Сьогодні в асортименті соусної продукції України переважають соуси на емульсійній і томатній основі й гірчиці. Постійно ведуться розробки нових видів емульсійних видів соусів багатофункціонального призначення, в основу яких можуть бути введені різноманітні компоненти із плодів та овочів [1, 3, 6]. Але сегмент плодово-ягідних соусів, незважаючи на розширення за останні роки, усе ще залишається незначним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Традиційно основою соусів із використанням плодів та ягід є сировина, яка не забезпечує структурно-механічних властивостей готового продукту. Для надання необхідної в'язкості соусу використовують такі структуроутворювачі, як крохмаль, камеді, екстракт полісахаридів оболонки насіння льону. Існують також роз-

робки, де в якості згущувачів соусу використовують полісахаридні компоненти (наприклад, альгінат натрію, гуаран), а в якості складової соусу – овочеві порошки з гарбуза, вичавок обліпихи, дикорослих яблук тощо [2, 8, 10]. Використання цих структуроутворювачів зумовлене їх властивістю підвищувати в'язкість систем.

Під час розробки рецептур нових соусів і топінгів важливим є використання фруктової маси як основи для соусу та збагачення готового продукту біологічно активними сполуками. З цією метою часто використовують як традиційну фруктову сировину (вишню, чорну смородину), так і нетрадиційну сировину (хурма, калина, шипшина, горобина, пюре брусниці, порошок топіамбуру, стевію, екстракти пряноароматичної сировини) [2, 7, 9].

До нетрадиційної сировини, яка нині практично не використовується, належить банан, якого все більше стає на ринку України. Ця сировина використовується переважно у свіжому вигляді або у фруктових салатах, як добавка у оригінальних стравах, тому переробці бананів

приділено мало уваги, основний пошук спрямований на продовження терміну його зберігання. Невелика частка сировини використовується на отримання соку або нектару, промислово виготовляють сушені банани й бананові чіпси. Є дослідження з отримання порошку з бананів для використання в желейних видах продукції [5], виготовлення пюре для дитячого харчування і в якості наповнювача для різноманітної молочної продукції [1, 3–4, 10].

Одним із напрямів переробки бананів є використання їх як складової частини соусу. Банани характеризуються високим вмістом вуглеводів, зокрема крохмалю, що дозволяє сформувавши необхідну консистенцію під час виробництва соусів, але банани мають низьку кислотність, незначний вміст L-аскорбінової кислоти та у процесі переробки швидко піддаються потемнінню.

Для виключення внесення в рецептуру соусів штучних органічних кислот бажано використати як інгредієнт соусів сировину з високою кислотністю. Одним із перспективних видів вітчизняної сировини, яка має підвищену кислотність, є ягоди, зокрема чорної смородини, які вважаються цінним джерелом фенольних речовин та вітаміну С, мають привабливий зовнішній вигляд.

Композиційне поєднання бананів і соку з чорної смородини під час виробництва соусів дозволить підвищити кислотність готового про-

дукту, виключити використання цукру, мінімізувати вміст структуроутворювача та збагатити соуси життєво необхідними біологічно активними речовинами, що підкреслює актуальність дослідження.

Формування цілей статті (постановка завдання). Мета роботи полягає в розробці фруктових соусів на основі бананового пюре з використанням соку з чорної смородини.

Об'єктом дослідження є технологія фруктових соусів. Предмет дослідження – банан, бананове пюре, чорна смородина, сік чорної смородини.

Органолептичні й фізико-хімічні показники пюре визначали за стандартними методиками: вміст сухих речовин у напівфабрикатах – за ГОСТ 28561-90, масову частку титрованих кислот (у перерахунку на яблучну кислоту) – методом об'ємного титрування за ДСТУ EN 12147-2003; загальний вміст фенольних речовин – методом Фоліна-Чокальтеу в перерахунку на галову кислоту за ДСТУ 3845-99; вміст вітаміну С – йодометричним методом за ГОСТ 245556-89; вміст пектинових речовин – Са-пектатним методом; органолептичну оцінку готових виробів – ДСТУ 7044:2009); в'язкість – методом ротацийної віскозиметрії.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням наукових результатів. На першому етапі було проаналізовано хімічний склад вихідної сировини (табл. 1).

Таблиця 1

Хімічний склад ягід чорної смородини та бананів (n=3, p≤0,05)

Показники	Чорна смородина	Банани
Сухі речовини, %	19,7	21,1
Цукри, %	9,2	19,3
Пектинові речовини, %	0,9	Не визначали
Крохмаль, %	Не виявлено	1,4
Титровані кислоти, %	3,5	0,3
L-аскорбінова кислота, 10 ⁻³ %	225,5	14,0
Фенольні речовини, 10 ⁻³ %	674,0	Не визначали

Аналіз хімічного складу ягід чорної смородини показав, що вони характеризуються високим вмістом фенольних сполук, які знаходяться, переважно, у шкірці та зумовлюють насичений темно-синій або темно-фіолетовий

колір ягід, а також L-аскорбінової кислоти. Аскорбінова кислота й фенольні сполуки, зокрема, флавоноїди, є синергістами. Флавоноїди здатні блокувати іони важких металів, які каталізують окислення аскорбінової кислоти з

утворенням міцних хелатних комплексів.

Основою для приготування фруктових соусів було пюре з бананів, саме воно визначало органолептичні показники соусу. М'якоть подрібнених бананів має світлий, майже сіруватий, непривабливий колір і у процесі його отримання негативною ознакою є потемніння пюре, тому виникає необхідність поліпшення його зовнішнього вигляду.

Відповідно соки чорної смородини, збагачені фенольним комплексом сировини, стали другим рецептурним компонентом плодово-ягідного соусу.

Використання бананів і соків чорної смородини в якості складових для виробництва плодово-ягідних соусів дозволить отримати принципово новий продукт із підвищеним вмістом таких БАР, як фенольні сполуки, аскорбінова кислота і життєво необхідних мінеральних речовин – калію, магнію, фосфору. Крім того, використання соку з ягід надасть продукту приємного кольору, який формує органолептичні властивості соусу, а наявність у складі бананів крохмалю дасть можливість мінімізувати використання стабілізатора консистенції, і забезпечить необхідними структурно-механічними властивостями, не знижуючи при цьому харчову цінність продукту.

Основним показником, який визначає якість соусів, є консистенція, коефіцієнт якої

знаходиться в межах $7 \dots 12 \text{ Па}\cdot\text{с}^n$, індекс плинності $n=0,35 \dots 0,40$, ефективна в'язкість соусів за швидкості зсуву 200 с^{-1} знаходиться в межах $0,22 \dots 0,50 \text{ Па}\cdot\text{с}$ [235, 236]. Саме ці показники, які характеризують консистенцію як плинну, середньої густини, ураховували під час розробки рецептур соусів.

Висока в'язкість (η) подрібненої м'якоти бананів – $2,9 \dots 3,1 \text{ Па}\cdot\text{с}$, імовірно, зумовлена наявністю цукрів і крохмалю у високій концентрації. Крохмаль під час термічної обробки клейстеризується за рахунок руйнування крохмальних зерен та їх набрякання під дією температури.

Для отримання композиції з необхідними структурними показниками проводили купажування бананового пюре із соком чорної смородини. З цією метою частину бананового пюре замінювали соком, який додавали в кількості $20 \dots 40 \%$ з інтервалом у 10% , і проводили визначення залежності ефективної в'язкості (η) від швидкості зсуву (γ) отриманої суміші за температури 25°C (рис. 1).

У якості контрольного зразка (СЧК) використовували чорносмородиновий соус, виготовлений за традиційною технологією [4].

Отримані залежності ефективної в'язкості композицій від швидкості зсуву за постійної кількості СЧС та БП мають нелінійний характер (рис. 1).

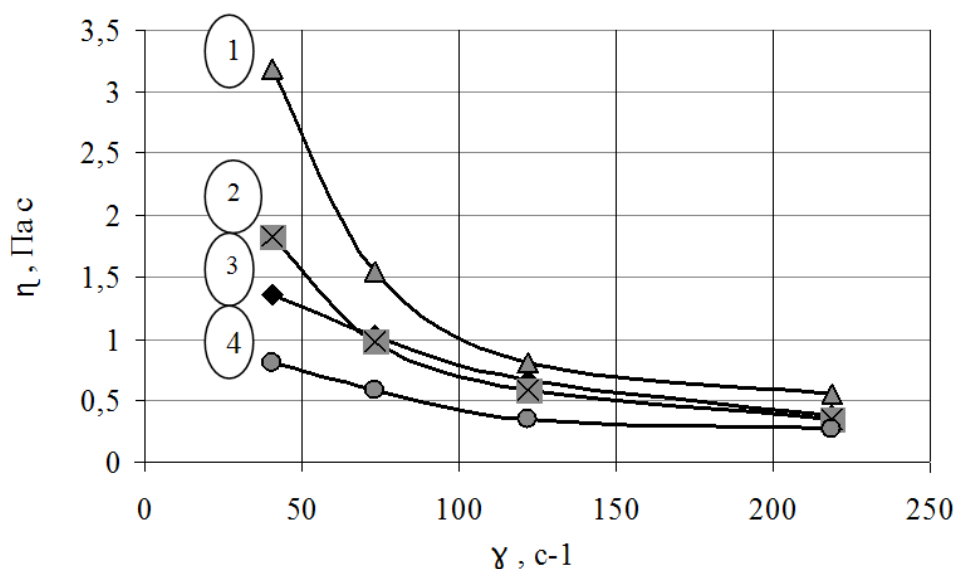


Рис. 1. Залежність ефективної в'язкості (η) від швидкості зсуву (γ) за температури 25°C :
1 – СЧК; співвідношення СЧС та БП: 2 – 20:80; 3 – 30:70; 4 – 40:60

Зміна ефективної в'язкості від градієнта швидкості спостерігається в усьому діапазоні вимірювання – від 40,5 до 218,7 с⁻¹. Зі збільшенням швидкості зсуву в'язкість зменшується. Найінтенсивніше зниження в'язкості спостерігається за швидкості зсуву до 100 с⁻¹. У разі подальшого збільшення швидкості зсуву темп зниження ефективної в'язкості зменшується. Композиція зі співвідношенням 30:70 (СЧС:БП), в'язкість якої знаходиться в межах 0,22...0,50 Па·с за швидкості зсуву 200 с⁻¹, має найкращий показник консистенції і відповідає значенням контрольного зразка.

Падіння в'язкості всіх досліджуваних зраз-

ків у випадку збільшення градієнта швидкості пояснюється руйнуванням дисперсної структури.

Виконання технологічних операцій передбачає проведення теплової обробки, у результаті якої також може порушуватися структура продукту й відбуватися втрати фенольних сполук та L-аскорбінової кислоти.

Для дослідження дії температурного впливу було проведено визначення зміни ефективної в'язкості композиції від швидкості зсуву за температур у діапазоні від 25 до 85 °С з інтервалом 20 °С і співвідношенням компонентів 30:70 (рис. 2).

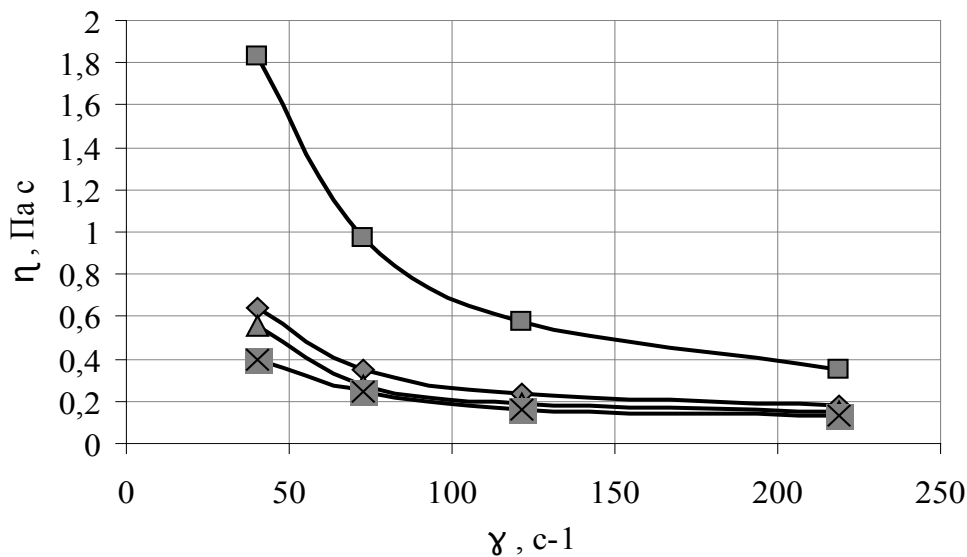


Рис. 2. Залежність ефективної в'язкості (η) від швидкості зсуву (γ) композицій із співвідношенням компонентів СЧС : БП 30:70 за температури: 1 – 25 °C; 2 – 45 °C; 3 – 65 °C; 4 – 85 °C

Установлена пряма залежність в'язкості композицій СЧС:БП зі співвідношенням компонентів 30:70 від температури: із її підвищенням в'язкість зменшується. Найінтенсивніше зниження в'язкості спостерігається за швидкості зсуву в межах 40,5...100,0 с⁻¹, у разі подальшого її збільшення в'язкість композицій продовжує зменшуватися, однак, менш інтенсивно.

Проведені дослідження ефективної в'язкості створених композицій підтвердили, що співвідношення рецептурних компонентів підібрані правильно.

Для запобігання потемнінню м'якоті бананів і максимального збереження природного забарвлення бананового пюре використовували водний екстракт вичавок чорної смородини.

Під час складання композицій керувалися органолептичними властивостями отриманого бананового пюре з екстрактом вичавок чорної смородини (БПЕ) та структурно-механічними властивостями отриманої композиції. Для визначення оптимального вмісту екстракту його вносили до композиції в кількості 5,0...15,0 % і визначали зміну в'язкості від швидкості зсуву (рис. 3).

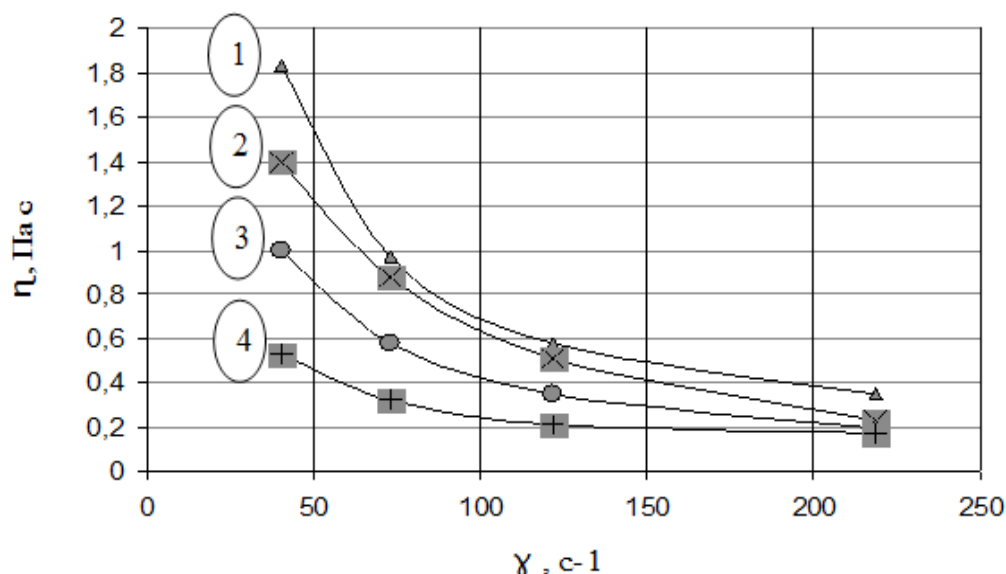


Рис. 3. Залежність ефективної в'язкості (η) від швидкості зсуву (γ) в композиціях із вмістом соку чорної смородини 30 % за температури 25 °С за різних концентрацій екстракту: 1 – без екстракту; 2 – 5,0 % екстракту; 3 – 10,0 % екстракту; 4 – 15,0 % екстракту

Результати досліджень структурно-механічних показників композицій показали, що під час внесення екстракту в кількості до 10,0 % відбуваються незначні зміни консистенції, яка за швидкості зсуву 200 с⁻¹ залишається в межах, передбачених для соусів, – 0,22...0,50.

Для визначення структурно-механічних властивостей та мінімально необхідної концентрації гуарової камеді її вносили в різних кількостях, починаючи з 0,05 до 0,3 %, і визначали консистенцію композицій (рис. 4).

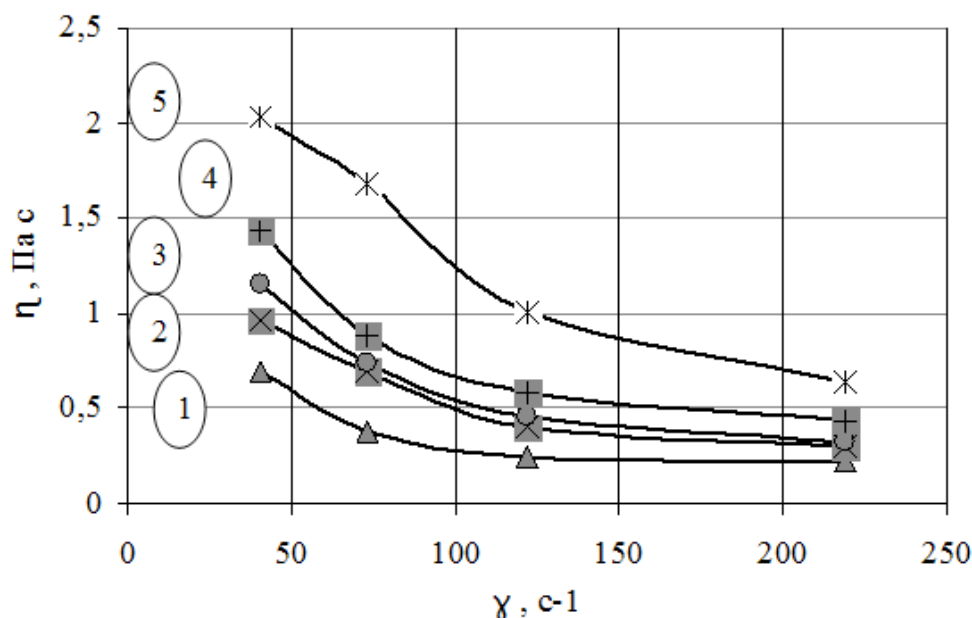


Рис. 4. Залежність ефективної в'язкості (η) від швидкості зсуву (γ) в композиціях за температури 25 °С із вмістом СЧС 30 %, екстракту 10,0 %, гуарової камеді в кількості: 1 – 0 %; 2 – 0,05 %; 3 – 0,1 %; 4 – 0,2 %; 5 – 0,3 %

Визначено, що зі збільшенням концентрації гуарової камеді зростає в'язкість систем. Гуарова камедь у кількості 0,05...0,2 % суттєво не змінює консистенцію систем, криві залежності в'язкості від швидкості зсуву практично співпадають із кривими плинності контролю.

Проведення органолептичних досліджень та зберігання протягом 1 год показали, що,

незважаючи на високі смакові властивості, концентрації 0,05 % для структурування системи недостатньо, у ній спостерігається легке розшарування. Додавання 0,1 % стабілізатора призвело до утворення стабільної системи, яка не здатна до седиментації.

Для підтвердження цінності розроблених соусів було проведено фізико-хімічні дослідження, результати яких наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники якості плодово-ягідних соусів (n=3, ≤0,05)

Найменування продукту	Масова частка, %		Вміст, 10 ⁻³ %	
	титрованих кислот	моно- та дисахаридів	L-аскорбінової кислоти	фенольних сполук
Соус чорносмородиновий	1,02	27,3	64,8	136,2
Соус «Екзотик» із соком чорної смородини	1,26	17,5	72,3	153,8

Установлено, що соуси «Екзотик» із соком чорної смородини мають вищий вміст титрованих кислот, L-аскорбінової кислоти й фенольних сполук та нижчий моно- і дисахаридів.

Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень у поданому напрямі. Отже, проведеними дослідженнями було визначено раціональне співвідношення рецептурних компонентів під час виготовлення соусів: вміст соку ЧС – 30 %, БПЕ – 69,9 %, гуарова камедь – 0,1 %.

Перспективою подальших досліджень є апробація розроблених рецептур у закладах ресторанного господарства.

СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

- Архипов В. В. Ресторанное дело: ассортимент, технология и управление качеством в современном ресторане : учеб. пособие / Архипов В. В., Иванникова Т. В., Архипова А. В. – Москва : Фирма «ИЙКОС», Центр учебной литературы, 2007. – 382 с.
- Газиулина Н. А. Фруктовые топинги с обогащенным микронутриентным составом / Н. А. Газиулина, А. И. Шевченко // Пищевые технологии и биотехнологии : материалы XV Международной конференции молодых ученых (14 апреля 2016 г., г. Казань). – Казань. – С. 102–105.
- Рогачевская О. Е. Разработка фруктовых соусов на основе молочной сыворотки / Рогачевская О. Е., Бутова Т. Е. // Пищевые технологии и биотехнологии : материалы XV Международной конференции молодых ученых (14 апреля 2016 г., г. Казань). – Казань. – С. 60–64.
- Осипова Л. А. Обоснование технологии комплексной переработки ягод черной смородины / Л. А. Осипова, Т. С. Лозовская // Харчова наука і технологія. – 2012. – № 3 (20). – С. 63–66.
- Черниш М. С. Дослідження впливу порошку з бананів на показники якості желевної продукції / М. С. Черниш, О. В. Неміріч // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького. – 2016. – Вип. № 2–3. – Т. 18, (68) – С. 126–129.
- Масягина О. В. Формирование и оценка потребительских свойств эмульсионных соусов специализированного назначения : дисс. ... доктора техн. наук : 05.18.15 / Масягина Ольга Васильевна – Краснодар, 2014. – 157 с.
- Патент RU № 2493726 РФ, А23 L/39. Способ производства ягодно-овощных со-

- усов с калиной [Текст] / В. Ф. Винницкая, Е. И. Попова, О. М. Блиникова; заявитель и собственник патента Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Мичуринский государственный образовательный университет» (RU). – № 2007142871/13; заявл. 23.03.2012, опубл. 27.03.2013.
8. Мацейчик И. В. Разработка новых рецептур и технологий продуктов функционального назначения на основе пектинсодержащего сырья / Мацейчик И. В., Добрыдина Е. С. // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2009. – № 4. – С. 208–213.
 9. Правила цитирования источников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/sousy-dressingi-na-osnove-dikorastuschego-yagodnogo-syrya-sibiri#ixzz4iakcOIUd>. (дата звернения: 07.06 2017). – Назва з екрана.
 10. Добрыдина Е. С. Разработка новых рецептур соусов и дрессингов функционального назначения / Е. С. Добрыдина // Пищевая промышленность. – 2010. – № 8. – С. 12–14.
 - XV International conference of young scientists: a collection of conference materials. – Kazan, April 14, 2016: P. 60–64.
 4. Osipova, L. A., Lozovskaya, T. S. Substantiation of the technology of complex processing of black currant berries / L. A. Osipova, T. S. Lozovskaya // *Kharchova Science and Technology*. – 2012. – No. 3 (20). – P. 63–66.
 5. Chernish, M. S., Nemirich, O. V. The influence of powder with bananas on quality jelly products / M. S. Chernish, O. V. Nyemirich // *Scientific Journal LNUVMBT them. S.Z. Gzhytsky* – 2016. – Vip. № 2–3. – T. 18, (68) – P. 126–129.
 6. Masyagina, O. V. Formation and evaluation of consumer properties of emulsion sauces for special purposes : dys. doktora. tehn. nauk : 05.18.15 / Masyagina Olga Vasiletvna Krasnodar. – 2014. – 157 s.
 7. Patent RU No. 2493726 of the Russian Federation, A23 L / 39 Method of production of berry-vegetable sauces with kalina [Text] / V. F. Vinnitskaya, E. I. Popova, O. M. Blinnikova – applicant and patent owner Federal State Budget Educational Institution of Higher Professional Education “Michurinsky State Educational University” (RU) – No. 2007142871/13; Claimed. 23.03 2012, publ. 03/27/2013.

REFERENCES

1. Arkhipov, V., Ivannikova, T. V., Arkhipova, A. V. Restaurant business: Assortment, technology and quality management in a modern restaurant; Tutorial. – Moskva : “Firm Ijkos”, the Center of the educational literature, 2007. – 382 p.
2. Gaziulina, N. A., Shevchenko, A. I. Fruit toppings with enriched micronutrient composition / N. A. Gaziulina, A. I. Shevchenko // *Food technology and biotechnology: XV International conference of young scientists: a collection of conference materials*. - Kazan, April 14, 2016: P. 102–105.
3. Rogachevskaya, O. E., Burova, T. E. Development of fruit sauces based on whey.
8. Matseichik, I. V., Dobrydina, E. S. Development of new recipes and technologies for functional products based on pectin-containing raw materials / Matseichik I. V., Dobrydina Ye. S. // *Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University*. – 2009. – №. 4. – P. 208–213.
9. Rules for citing sources [Electronic resource]. – Access mode: <http://cyberleninka.ru/article/n/sousy-dressingi-na-osnove-dikorastuschego-yagodnogo-syrya-sibiri#ixzz4iakcOIUd>
10. Dobrydina, E. S. Development of new recipes for sauces and dressings for functional purposes / E. S. Dobrydina / *Food Industry*. – 2010. – №. 8. – P. 12–14.

Г. А. Хомич, доктор технических наук, профессор, **Н. И. Ткач**, кандидат технических наук, доцент; **М. В. Кирильченко**, кандидат технических наук, (Высшее учебное заведение

Укоопсоюзу «Полтавський університет економіки і торгівлі»). **Разработка технологии фруктовых соусов с использованием бананов и черной смородины.**

Аннотация. Разработка новых видов соусной продукции с использованием сырья, обогащенного биологически активными веществами, является актуальной задачей при изготовлении пищевой продукции. **Целью** работы была разработка фруктовых соусов на основе бананового пюре с использованием сока из черной смородины. **Методика исследования.** Для проведения исследования органолептических и физико-химических показателей полуфабрикатов и готовой продукции были использованы стандартные методики. **Результаты.** Проведенными исследованиями было определено рациональное соотношение рецептурных компонентов при приготовлении соусов: содержание сока черной смородины (СЧС) – 30 %, бананового пюре (БП) – 69,9 %, гуаровой камеди – 0,1 %. **Выводы.** Исследование эффективной вязкости разработанных композиций подтвердило, что соотношения рецептурных компонентов подобраны правильно. Установлено, что в соусах «Экзотик» с соком черной смородины выше содержание титрованных кислот, L-аскорбиновой кислоты, фенольных соединений, а моно- и дисахаридов – ниже.

Ключевые слова: банановое пюре, сок черной смородины, камедь гуара, эффективная вязкость, флавоноиды, L-аскорбиновая кислота.

G. Khomich, Doctor of Technical Sciences, Professor; **N. Tkach**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; **M. Kirilchenko**, Candidate of Technical Sciences, (Poltava University of Economics and Trade). **Elaboration of fruit sauce technology using bananas and black currant juice.**

Summary. The elaboration of new types of sauce products using raw materials enriched with biologically active substances is an actual problem in the production of food products. The object of this work was the elaboration of fruit sauces based on banana puree with the use of black currant juice. **Methods** of conducting the meeting to conduct a study of organoleptic and physicochemical parameters of semi-finished products and finished products, standard methods were used. **Results.** Preliminary determined the chemical composition of the feedstock, which confirmed its high biological value. The main component of the sauce was banana puree. To prevent darkening, it was treated with an extract of blackcurrant squeeze after obtaining juice. Research of changes in the effective viscosity of banana puree showed that adding an extract in an amount of up to 10 % does not significantly affect its value. To determine the effect of blackcurrant juice on the effective viscosity of a banana sauce, the range of its concentration was 20 ... 40 % with an interval of 10 %. The determination of the effective viscosity was executed with relatively to rate of fluidity of the mixture at a temperature of 25 °C. It was determined that the best option is the ratio of juice and puree as 30:70. The viscosity is in the range 0,22 ... 0,50 Pa·s at a rate of fluidity of 200 s⁻¹, which corresponds to the control. The effect of heat treatment on the viscosity of the sauce was studied and it was determined that the viscosity decreases with increasing temperature. To prevent stratification of sauce, the use of guar gum is suggested. It was determined that 0,1 % of it is sufficient to create a stable system. **Conclusions.** The research of the effective viscosity of the developed compositions confirmed that the ratios of the formulation components were correctly selected. It has been established that in Exotic sauces with black currant juice the content of titrated acids, L-ascorbic acid, phenolic compounds is higher, and mono- and disaccharides are lower in relation to the control. Thus, the rational ratio between the recipe components in the preparation of sauces was determined: the content of blackcurrant juice was 30 %, banana puree 69.9 %, guar gum 0,1 %.

Keywords: banana puree, black currant juice, guar gum, effective viscosity, phenolic compounds, L-ascorbic acid.