

2. Evaluation of fermentation parameters during high-gravity beer production. [Text] / R. Almeida, J. Silva, U. Lima. // Brazilian Journal of Chemical Engineering. – 2001. – P. 459–465.
3. High gravity brewing—an inducer of yeast stress [Text] / P. Pratt–Marshall, S. Brey, S. deCosta. // Brewer's Guardian. – 2002. – С. 22–26.
4. Changes in the Yeast Metabolism at Very High–Gravity Wort Fermentation [Text] / J. Patkova, D. Smogrovicova, P. Bafncova, Z. Domeny. // Folia Microbiol. – 2000. – С. 335–338.
5. Вплив концентрацій сухих речовин та етанолу на бродильну активність пивних дріжджів [Текст] / Т. Харандюк, Р. Косів, Л. Паляниця, Н. Березовська, Н. Паньків // Матеріали 81-ої Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблеми харчування людства у XXI столітті». — Київ, 2015. — Ч. 1. — С. 226–227.
6. Меледина Т. В. Физиологическое состояние дрожжей: Учебное пособие. [Текст] / Т. В. Меледина, С. Г. Давыденко, Л. М. Васильева. — СПб: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. — 48 с.
7. Сучасні способи активації процесів розмноження та ферментації пивоварних дріжджів [Текст] / М. В. Карпутіна, З. М. Романова, В. М. Сидор, Д. Д. Карпутіна // Обладнання та технології харчових виробництв. – 2012. – Вип. 28. – С. 125–130.

References

- Sigler, K., Matoukova, D., Dienstbier, M., Gabriel, P. (2009). Net effect of wort osmotic pressure on fermentation course, yeast vitality, beer flavor, and haze [Text] / Microbiol Biotechnol. 1027–1035.
- Almeida R., Silva J., Lima U. (2001). Evaluation of fermentation parameters during high-gravity beer production. [Text] / Brazilian Journal of Chemical Engineering. 459–465.
- Pratt–Marshall, P., Brey, S., deCosta, S. (2002). High gravity brewing—an inducer of yeast stress [Text] / Brewer's Guardian. 22–26.
- Patkova, J. Smogrovicova, D., Bafncova, P., Domeny Z. (2000). Changes in the Yeast Metabolism at Very High–Gravity Wort Fermentation [Text] / Folia Microbiol. 335–338.
- Kharandyuk, T., Kosiv, R., Palyanytsya, L., Berezov'ska, N., Pan'kiv, N. (2015). Vplyv kontsentratsiy sukhykh rehovyn ta etanolu na brodylnu aktyvnist' pyvnykh drizhdzhiv [Tekst] / Materialy 81–oyi Mizhnarodnoyi naukovoї konferentsiyi molodykh uchenykh, aspirantiv i studentiv «Naukovi zdobutky molodi – vyrishennu problemy kharchuvannya lyudstva u KhKhI stolitti». — Kyiv, 1, 226–227. (in Ukrainian).
- Meledyna, T. V., Davydenko, S. H., Vasylyeva, L. M. (2013). Fyzyolohycheskoe sostyanye drozhzhey: Uchebnoe posobyе. [Tekst] / SPb: NYU YTMO; YKhyBT, 48. (in Russian).
- Karputina, M. V., Romanova, Z. M., Sy'dor, V. M., Karputina, D. D. (2012). Suchasni sposoby' akty'vatsiyi procesiv rozmnozhennya ta fermentatsiyi py'vovarny'x drizhdzhiv [Tekst] / Obladnannya ta texnologiyi xarchovy'x vy'robny'chstv. – 28, 125–130. (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 30.04.2016

УДК 641.5:634.14

Хомич Г. П., професор, д. т. н. (homichg@mail.ru) ©

Васюта В. М., професор, д. с.–г. н., **Левченко Ю. В.**, асистент (yuliya_12@ukr.net)

ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»,

м. Полтава, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПЮРЕ З ХЕНОМЕЛЕСУ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА СТРУКТУРОУТВОРЮЮЧІ ВЛАСТИВОСТІ ФРУКТОВИХ СОУСІВ

Обґрунтовано актуальність виготовлення соусів в умовах ресторанного господарства. Запропоновано доцільність використання рослинної сировини в технології фруктових соусів. Підтверджено, що хеномелес – унікальна сировина для використання в технології харчування, як джерело органічних кислот, L–аскорбінової кислоти, пектинових та фенольних речовин. Наведено раціональні способи попередньої обробки хеномелесу для отримання пюре. Проведено аналіз фізико–хімічних показників пюре з хеномелесу. Визначено якісний склад органічних кислот та цукрів в пюре з хеномелесу та їх вплив на організм людини. Шляхом хроматографічних досліджень ідентифіковано в складі пюре з хеномелесу яблучну, хінну, лимонну і янтарну кислоти,

а серед цукрів – фруктозу, глюкозу і сахарозу. Показано, що серед органічних кислот пюре з хеномелесу домінує яблучна кислота, а серед цукрів – фруктоза. Доведено доцільність використання пюре з хеномелесу як джерела біологічно активних речовин. Досліджено вплив пюре з хеномелесу на структурно-механічні властивості фруктових соусів. Визначено залежність в'язкості соусів від вмісту пюре з хеномелесу. Встановлено раціональне співвідношення фруктових компонентів (пюре яблучного та пюре з хеномелесу) в готовому соусі. Підтверджено доцільність використання пюре з хеномелесу як природного замітника штучних структуроутворювачів (крохмалю) та джерела органічних кислот.

Ключові слова: хеномелес, пюре, фруктовий соус, структуроутворювачі, пектинові речовини, в'язкість, органічні кислоти.

УДК 641.5:634.14

Хомич Г. А., професор, д. т. н., **Васюта В. Н.**, професор, д. с.-х. н.

Левченко Ю. В., асистент

ВУЗ Укоопсоюзу «Полтавський університет економіки і торгівлі»,
г. Полтава, Україна

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПЮРЕ С ХЕНОМЕЛЕСА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ФРУКТОВЫХ СОУСОВ

Обоснована актуальность изготовления соусов в условиях ресторанного хозяйства. Предложено целесообразность использования растительного сырья в технологии фруктовых соусов. Подтверждено, что хеномелес – уникальное сырье для использования в технологии питания, как источник органических кислот, L-аскорбиновой кислоты, пектиновых и фенольных веществ. Приведены рациональные способы предварительной обработки хеномелеса для получения пюре. Проведен анализ физико-химических показателей пюре с хеномелеса. Определены качественный состав органических кислот, сахаров в пюре с хеномелеса и их влияние на организм человека. Путем хроматографических исследований идентифицированы в составе пюре с хеномелеса яблочную, хинную, лимонную и янтарную кислоты, а среди сахаров – фруктозу, глюкозу и сахарозу. Показано, что среди органических кислот в пюре с хеномелеса доминирует яблочная кислота, а среди сахаров – фруктоза. Доказана целесообразность использования пюре с хеномелеса как источника биологически активных веществ. Исследовано влияние пюре с хеномелеса на структурно-механические свойства фруктовых соусов. Определена зависимость вязкости соусов от содержания пюре с хеномелеса. Установлено рациональное соотношение фруктовых компонентов (пюре яблочного и пюре из хеномелеса) в готовом соусе. Подтверждена целесообразность использования пюре с хеномелеса как природного заменителя искусственных структурообразователей (крахмала) и источники органических кислот.

Ключевые слова: хеномелес, пюре, фруктовый соус, структурообразователи, пектиновые вещества, вязкость, органические кислоты.

UDC 641.5:634.14

Khomych G., professor, dr. tech. sciences,

Vasuta V.M. professor, dr. agric. sciences, **Levchenko Y.**

Poltava University of Economics and Trade, Koval str., 3, 36014, Poltava, Ukraine

THE RESEARCH OF THE QUALITY OF MASHED OF CHAENOMELES AND INFLUENCE TO STRUCTURAL PROPERTIES OF FRUIT SAUCES

The actuality of making of sauces in the restaurants is grounded. The expedience of the use of digister in technology of fruit sauces is offered. It's confirmed that chaenomeles is unique raw material for the use in technology of feed, as a source of organic acids, l-ascorbic acid, pectin and phenic matters. The rational methods of pretreatment for receipt of puree are

resulted. The analysis of physical– chemical parameters mashed of chaenomeles is conducted. The high–quality composition of the organic acids and sugars in the mash of chaenomeles and their impact on the human body are determined. The apple, quinine, lemon and succinic acids, and among sugars – fructose, glucose and sucrose in the mashed of chaenomeles were identified by chromatographic studies. It is shown that among the organic acids of mashed of chaenomeles is dominated apple acid, and among sugars – fructose. It's proved that the mashed of chaenomeles is a source of biologically active substances. The influence of mashed of chaenomeles on the structural and mechanical properties of fruit sauces is explored. It's defined that the different content of mashed of chaenomeles depends for the ductility of sauces. The rational of relationship components of fruit (apple sauce and mashed of chaenomeles) in the finished sauce is established. It's confirmed that the using of mashed of chaenomeles is appropriate because it's a natural substitute for synthetic amendments (starch) and a source of organic acids.

Key words: chaenomeles, mashed of chaenomeles, fruit sauce, amendments, pectin, ductility, organic acids.

Вступ. Сучасний ринок соусів дуже різноманітний. З кожним роком збільшується тенденція до їх споживання з різними стравами. Як результат – зростає попит на виробництво цієї продукції, серед якої розрізняють солодкі фруктові та гострі закуочні соуси.

Зацікавленість щодо соусної продукції обумовлена тим, що комбінуванням сировинних компонентів можна розширювати асортимент соусів, збільшити обсяг виробництва і збуту. Соуси також характеризуються високими споживними властивостями, засвоюваністю, можливістю регулювати хімічний склад, харчову та біологічну цінність, калорійність. Соусна продукція в харчуванні є джерелом вуглеводів і жирів, в меншій мірі – білків, мінералів і вітамінів [1].

Однак, переважна більшість соусів містять консерванти, штучні стабілізатори та емульгатори, які згубно впливають на організм людини й не рекомендуються для щоденного споживання. Саме тому актуальною є розробка продукції на основі лише натуральної сировини, тому що, зберігаючи всі харчові переваги природних сировинних компонентів, такі соуси краще засвоюються організмом.

При розробці рецептур нових соусів важливим є не тільки визначення оптимальної композиції за органолептичними показниками, а й дослідження споживчих властивостей, вплив хімічного складу сировини на консистенцію соусу. Потребує більш досконалого вивчення питання використання фруктові маси як основи для соусу та збагачення готового продукту біологічно активними сполуками.

Метою роботи було дослідження хімічного складу пюре з хеномелесу та використання його в якості природного структуроутворювача.

Матеріали та методи. Для проведення досліджень використовували сортосуміш плодів хеномелесу, зібраних в Полтавській області.

Органолептичні та 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 ротаційної віскозиметрії.

Вміст органічних кислот та цукрів визначали методом вискоефективної рідинної хроматографії на хроматографі Agilent Technologies (модель 1100). Для проведення аналізу була використана карбогідратна хроматографічна колонка розміром 7,8×300 мм, «Supelcogel–C610H». Для проведення аналізу встановлювали наступний режим хроматографування: швидкість подачі рухомої фази 0,5 мл/хв; елюент водний

0,1 % розчин H_3PO_4 ; робочий тиск елюента 33...36 кПа; температура термостату колонки 30 °С; об'єм проби 5 мкл.

Параметри спектрофотометричного детектування встановлювали наступні: довжина хвилі 210 нм; ширина щілини 8 нм; час сканування 0,5...1,0 с. Ідентифікацію органічних кислот та цукрів проводили за часом утримування відповідних стандартів.

Попередніми дослідженнями було встановлено, що плоди хеномелесу містять 14,60 % сухих речовин, значний вміст органічних кислот 5,36 %, пектинових речовин 1,62 %. Крім того, вони багаті біологічно-активними речовинами: вміст аскорбінової кислоти – 248 мг/100 г, фенольних речовин – 860 мг/100 г, каротину – 4,99 мг/100 г [2].

До рецептури солодких соусів вносили хеномелес у вигляді пюре. Для отримання пюре плоди хеномелесу розрізали на чотири частини, видаляли насіння, бланшували у воді при температурі 100 °С протягом 5 хв. з подальшим протиранням, попередньо пробланшованих плодів [2].

Результати досліджень. Пюре з хеномелесу за хімічним складом є цінним джерелом біологічних активних речовин, про що свідчить проведений фізико-хімічний аналіз показників якості напівфабрикату, результати якого наведені в табл. 1.

Таблиця 1

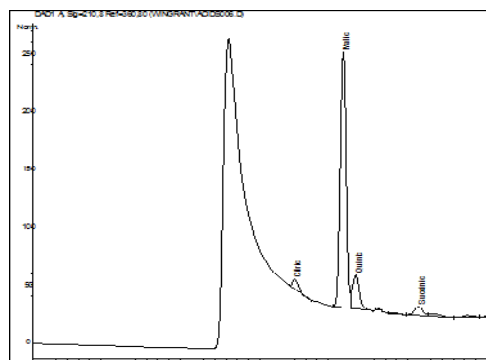
Фізико-хімічні показники пюре з хеномелесу (n=3, p≤0,05)

Сировина	Масова частка, %			Вміст, мг/100 г	
	загальних сухих речовин	титрованих кислот*	пектинових речовин	L-аскорбінової кислоти	фенольних речовин
Пюре хеномелесу	20,45	4,70	1,10	98,56	392,00

*в перерахунку на яблучну кислоту

Результати досліджень (табл. 1) свідчать, що напівфабрикат з хеномелесу містить значну кількість титрованих кислот. Пюре з хеномелесу характеризується також високим вмістом біологічно активних речовин (L-аскорбінова кислота, фенольні речовини), які володіють антиоксидантними властивостями. Значний вміст пектинових речовин підтверджує доцільність використання пюре як природного структуроутворювача у виробництві харчових продуктів з певною структурою, зокрема, солодких соусів.

На наступному етапі визначили якісний склад органічних кислот та цукрів, що містяться в пюре з хеномелесу методом рідинної хроматографії (табл. 2, 3, рис. 1, 2).

**Рис. 1. Хроматограма органічних кислот в пюре з хеномелесу**

Дані хроматограми підтверджують, що в хеномелесі міститься значна кількість органічних кислот, серед яких переважають яблучна, хінна, в меншій мірі лимонна та янтарна.

Таблиця 2
Склад органічних кислот в пюре з хеномелесу

Назви органічних кислот	Вміст, г/100 г сухої маси
яблучна	21,01
хінна	6,08
лимонна	0,67
янтарна	0,49
Масова частка сухих речовин у пюре	20,45

Корисними властивостями яблучної кислоти є стимулювання обміну речовин, нормалізація клітинного обміну, поліпшення кровообігу, підвищення апетиту, стабілізація травлення, зміцнення імунітету і посилення захисних властивостей організму. Також ця кислота має протизапальну, протинабрякову і проносну дію. Яблучна кислота у вигляді харчової добавки Е 296 використовується при виготовленні консервів, фруктових соків, безалкогольних напоїв, коктейлів, кондитерських виробів і десертів [3].

Хінна кислота також позитивно впливає на організм людини. Вона володіє жарознижувальними властивостями, тому так часто її використовують у виробництві препаратів від застуди, а також активно застосовують для відновлення ослабленого організму після довгого лікування [3].

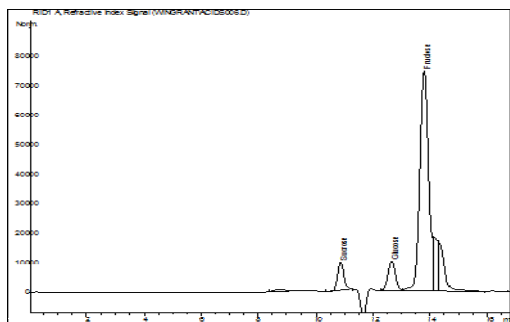


Рис. 2. Хроматограма цукрів в пюре з хеномелесу

Таблиця 3

Склад цукрів в пюре з хеномелесу

Назви цукрів	Вміст, г/100 г сухої маси
фруктоза	12,72
сахароза	3,18
глюкоза	3,06
Масова частка сухих речовин у пюре	20,45

За результатами хроматографічних досліджень в пюре з хеномелесу ідентифіковано фруктозу, сахарозу і глюкозу. Переважає серед цукрів фруктоза, менше сахарози та глюкози (табл. 3). Відомо, що фруктоза на відміну від інших цукрів найкраще засвоюється організмом. Вона може брати участь у внутрішньоклітинному метаболізмі без посередництва інсуліну, виводиться з крові за невеликий проміжок часу, не вивільняє гормони кишківника, які стимулюють вироблення інсуліну, тому широко застосовується в продуктах дієтичного харчування для людей, що страждають цукровим діабетом. Окрім того, фруктоза малокалорійна (400 кал на 100г), не провокує карієс, справляє тонізуючий вплив, знижує калорійність їжі, перешкоджає накопиченню вуглеводів в організмі і сприяє швидкому відновленню організму після фізичних і розумових навантажень [4].

Отже, аналіз хімічного складу пюре з хеномелесу підтверджує його харчову і біологічну цінність, а наявність у пюре значної кількості пектинових речовин та органічних кислот створює необхідні умови для структуроутворення, тому його доцільно використовувати у технології продуктів харчування з певною структурою.

Фруктові соуси є одним із продуктів, що мають відповідну структуру. Для формування структури соусів використовують різні добавки, що володіють структуроутворюючими властивостями. Найчастіше в технології виготовлення соусів використовують крохмаль, пектин, рідше агар, карагінан. Основним показником якості готового соусу є його структурно-механічні властивості.

Для перевірки в'язкісних характеристик пюре з хеномелесу використовували його в технології виготовлення соусів на основі яблучного пюре, тому що висока кислотність хеномелесу не дозволяє використовувати його у чистому вигляді і необхідно купажувати пюре з іншими плодами з нижчою кислотністю.

Для визначення раціональних співвідношень фруктових компонентів в соусі було розроблено 6 дослідних варіантів. За контрольний зразок обрали соус яблучний, а в дослідних зразках замінювали частину яблучного пюре на пюре з хеномелесу. Частка пюре з хеномелесу в рецептурі соусів коливалася в діапазоні від 20 % до повної заміни

пюре яблучного. Основним показником якості структурованих систем є в'язкість і отримані зразки порівнювали за цим показником. Залежність ефективної в'язкості від масової частки пюре показана на рисунку 3.

Встановлено, що зі збільшенням масової частки пюре з хеномелесу в соусі, їх в'язкість збільшується. Однак, використання пюре хеномелесу в поєднанні з крохмалем, передбаченим за рецептурою контрольного зразка, негативно впливає на структурно-реологічні характеристики готового продукту. Із збільшенням частки пюре з хеномелесу утворюється густий студень, ймовірно, внаслідок поєднання пектинових речовин, що містяться в складі пюре з хеномелесу із зернами крохмалю.

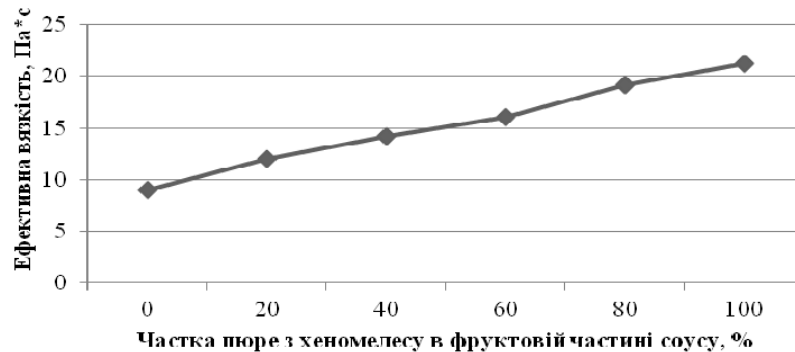


Рис. 3. Залежність в'язкості соусів від вмісту пюре з хеномелесу

За результатами дегустаційної оцінки найкращим зразком визнано соус з масовою часткою пюре хеномелесу 60 %. В отриманому соусі найбільш гармонійне поєднання смаку та аромату, але за консистенцією соус густіший за контрольний зразок, що підтверджує і в'язкість отриманого зразку.

Наступні дослідження проводилися з соусом, в рецептурі якого фруктова частина складалася з яблучного і хеномелесового пюре у співвідношенні 40 : 60 частин. Для визначення можливості зменшення вмісту крохмалю в рецептурі соусу проводили дослідження в'язкості в обраному зразку.

Підготовлено 7 дослідних зразків соусів: зразок 1 – без використання крохмалю, зразок 2 – 20 % крохмалю від рецептурного вмісту, зразок 3 – 40 % крохмалю від рецептурного вмісту, зразок 4 – 60 % крохмалю від рецептурного вмісту, зразок 5 – 80 % крохмалю від рецептурного вмісту, зразок 6 – 100 % крохмалю від рецептурного вмісту. Визначили ефективну в'язкість в контрольному і дослідних зразках (рис. 4).

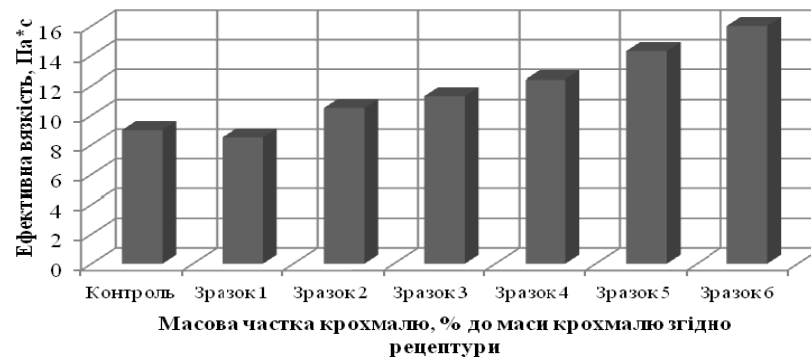


Рис. 4. Залежність в'язкості соусу від вмісту структуроутворювачів

За результатами експериментальних досліджень встановлено, що зі зменшенням внесення структуроутворювача зменшується в'язкість досліджуваних зразків соусів, але її значення знаходяться в межах контрольного зразка. Отже, пектинові речовини та

органічні кислоти, які містить сировина забезпечують оптимальні умови для структуроутворення, що підтверджує доцільність відмови від крохмалю, як структуроутворювача передбаченого рецептурою в контрольному зразку.

Висновки. Провівши якісний аналіз хімічного складу пюре з хеномелесу, можна стверджувати про доцільність використання його в якості незамінного джерела біологічно-активних речовин та природного структуроутворювача.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому у цьому напрямку планується розробка похідних соусів на основі отриманого соусу і апробація розроблених рецептур у закладах ресторанного господарства.

Література

1. Федюкин В. К. Методы оценки и управления качеством промышленной продукции / В. К. Федюкин, В. Д. Дурнев, В. Г. Лебедев. — М. : Информ.-изд. дом "Филинь", 2000. — 328 с.
2. Хомич Г. П. Використання хеномелесу в технології виробництва солодких соусів [Текст] / Г. П. Хомич, Ю. В. Левченко // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. Серія «Технічні науки». — Львів, 2015 — Том 17, № 4 (64) — с. 166–174
3. Hellin^a, P. Characteristics and Composition of Chaenomeles Fruit Juice / P. Hellin^a, R. Vila^a, M.J. Jordan^a // K. Rumpunen (Ed.) Japanese Quince – Potential Fruit Crop for Northern Europe/ – p.127–139
4. Новые фитодавки и их использование в продуктах питания [Текст]: монографія / Р. Ю. Павлюк, А. И. Черевко, А. И. Украинец и др. ; Харьк. гос. ун-т питания и торговли; Нац. ун-т пищевых технологий. – Х.; К., 2003. – 287 с.

References

- Fedjukin, V. K. (2000). Metodi ocenki i upravlenija kachestvom promyshlennoj produkcii / V. K. Fedjukin, V. D. Durnev, V. G. Lebedev. — M. : Inform.-izd. dom "Filin", 328. (in Russian).
- Khomych, H. P. (2015). Vykorystannia khenomelesu v tekhnologii vyrobnytstva solodkykh sousiv [Tekst] / H.P. Khomych, Ju.V. Levchenko // Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S. Z. Hzhyskoho. Serii «Tekhnichni nauky». — Lviv. — Tom 17, № 4 (64) — с. 166–174. (in Russian).
- Hellin^a, P. Characteristics and Composition of Chaenomeles Fruit Juice / P. Hellin^a, R. Vila^a, M.J. Jordan^a // K. Rumpunen (Ed.) Japanese Quince – Potential Fruit Crop for Northern Europe/ – p.127–139.
- Pavljuk, R. Ju. (2003). Novye fitodavki i ih ispol'zovanie v produktah pitaniia [Tekst]: monografija / R.Ju. Pavljuk, A I. Cherevko, A.I. Ukrainec i dr. ; Har'k. gos. un-t pitaniia i trgovki; Nac. un-t pishhevyh tehnologij. — H.; K., 287. (in Russian).

Стаття надійшла до редакції 6.04.2016

УДК 664.65:634.14

Хомич Г. П., професор, д. т. н. (homichg@mail.ru)[©]
Бородай А. Б., доцент, к. вет. н. (boroday_anzela@mail.ru)
Горобець О. М., асистент (antjukhvaaleksandra@rambler.ru)
ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»,
м. Полтава, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ З ХЕНОМЕЛЕСОМ В ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ

В статті описуються проблеми, що виникають під час зберігання дріжджових виробів з пшеничного борошна. Проаналізовано фактори впливу на процес черствіння борошняних виробів. Досліджено хімічний склад хеномелесу та продуктів його переробки і обґрунтовано універсальність продуктів переробки хеномелесу при їх використанні в технології борошняних виробів з дріжджового тіста. Визначено раціональну концентрацію продуктів переробки хеномелесу, рекомендовану до рецептури виробів з дріжджового тіста. Досліджено позитивний вплив фруктових напівфабрикатів з хеномелесу на процес тістоутворення і підтверджено, що їхнє використання скорочує

© Хомич Г. П., Бородай А. Б., Горобець О. М., 2016