

Олена ВАСИЛИШИНА

ЯКІСТЬ ВИШНЕВИХ ДЖЕМІВ, ЗБАГАЧЕНИХ ПЕКТИНОВІСНИМ ПЛОДОВИМ ПЮРЕ

Визначено оптимальну кількість желеутворюючого пюре з яблук, чорної смородини, порічок і агрусу, необхідну для додавання при виготовленні вишневого джему. Методом математичного моделювання встановлено залежність між вмістом пюре, цукру, кислот і пектину при виготовленні вишневих джемів.

Ключові слова: вишневий джем, желеутворююча добавка, пектин.

Василишина Е. Качество вишневых джемов, обогащенных пектиносодержащим плодовым пюре. Определено оптимальное количество желеобразующего пюре из яблок, черной и красной смородины и крыжовника, необходимое для добавки при изготовлении вишневого джема. Методом математического моделирования установлена зависимость между содержанием пюре, сахара, кислот и пектина при изготовлении вишневых джемов.

Ключевые слова: вишневый джем, желеобразующая добавка, пектин.

Постановка проблеми. В Україні ринок плодоовочевих консервованих продуктів, зокрема фруктово-ягідних кондитерських виробів (варення, желе, джемів), гостро реагує на зміни купівельної спроможності населення. При зменшенні доходів переважна кількість потенційних покупців переходять на звичне домашнє консервування. Проте тут є також позитивний аспект – це стимулює ринок розвиватися та збільшувати обороти. Однак, як стверджує аналітик ІАА "Союз-Інформ" Ю. Салата, у найближчі декілька років суттєвих структурних змін очікувати не слід [1].

Виробництво фруктово-ягідних кондитерських виробів недостатнє також через низьку конкурентоспроможність і вузький асортимент. Саме тому при розробці нового асортименту консервів пропонується цілеспрямовано коректувати їхній хімічний склад і підвищувати в них вміст біологічно активних речовин: вітамінів, мінеральних елементів, пектинів, які затримують надходження шкідливих речовин до організму людини, захищають від них окремі системи, підвищують загальну резистентність організму [2; 3].

Перевага джемів перед іншими фруктово-ягідними консервами – в достатньому вмісті в них пектину, який має лікувальні властивості: нормалізує холестериновий обмін, впливає на мінеральну рівновагу та якість мікрофлори, підвищує стійкість організму до алергії, позитивно впливає на внутріклітинне дихання та обмін речовин, має антибактеріальні властивості, є природним детоксикантом [4; 5].

Важливим є дозування структуроутворюючого пюре з нормуванням пектину в консервах. Визначення оптимального його вмісту можливо в результаті вирішення складного завдання оптимізації технологічного процесу з використанням критерію для встановлення впливу нового компонента на якість готового продукту.

Сучасні дослідження уможливають застосування якісно нових методів при розробці продуктів [6]. Їх проводять за допомогою емпіричних і аналітичних показників, які демонструють позитивний чи негативний вплив добавки на якість продукції або вплив інгредієнта на технологічний процес виготовлення для його коректування. При розробці нових продуктів харчування враховують як органолептичні, так і фізико-хімічні показники [7].

Мета дослідження – розробка рецептур джему вишневого з використанням структуроутворюючого пюре з яблук, чорної смородини, порічок, агрусу та оцінка впливу добавок на споживні властивості нових продуктів.

Матеріали та методи. Для виробництва джему за інструкцією [8] із плодів вишні отримували плодову масу після попередньої підготовки – сортування, миття, видалення кісточок. Її змішували з підготовленим цукром, дотримуючись рецептури закладки компонентів. Плодову масу уварювали, за 5–10 хв до закінчення варки додавали структуроутворююче пюре й варили до вмісту сухих розчинних речовин у готовому продукті не менше 68 %. Джем фасували в тару, закупорювали та стерилізували за встановленими режимами. Для приготування структуроутворюючого пюре плоди порічок, агрусу, яблук, смородини піддавали сортуванню та інспекції, мили в проточній воді, бланшували 3–5 хв при температурі 90–100 °С. Розварену масу протирали через сита з діаметром отворів 1.2 і 0.8 мм.

У дослідних зразках визначено вміст сухих розчинних речовин рефрактометричним методом, цукрів – ферицианідним [9], титрованих

кислот – титрометричним [10], розчинного пектину – Са-пектатним [11]. Дегустаційну оцінку проведено за 30-бальною шкалою [12]. Математичну обробку даних – за Б. А. Доспеховим [13] на ПК із програмним забезпеченням *Excel 2000 (STATISTICA)*.

Результати дослідження. Значна частина сухих розчинних речовин джемів, а це 91 %, припадає на цукри (*табл. 1*). Вміст титрованих кислот у джемах перебував у межах 1 %. Це становить лише 1.5–1.7 % вмісту сухих розчинних речовин, але цілком достатньо для желеутворення. Консистенція та структурно-механічні властивості джемів пов'язані з вмістом пектину, проте вміст його у вишневому джемі контрольного варіанта занижений – 0.38 %.

Таблиця 1

Хімічний склад джемів залежно від вмісту плодового пюре-напівфабрикату

Вид джему	Вміст пюре, %	Масова частка, %			
		сухих розчинних речовин	загального цукру	титрованих кислот	розчинного пектину
Вишневий (контроль)	0	68.0	62.0	1.0	0.38
Вишнево-яблучний	10	68.7	62.2	1.0	0.60
	35	68.4	62.1	0.9	0.70
Вишнево-смородиновий	10	68.3	62.0	1.0	0.60
	25	68.7	62.2	1.1	0.70
Вишнево-агрусівий	10	68.4	62.1	1.0	0.60
	40	68.2	62.0	1.0	0.90
Вишнево-порічковий	10	68.4	62.1	1.0	0.60
	40	68.8	62.4	1.2	1.08

Із заміною частини плодової маси вишні на пюре яблучне, чорносмородинове, порічкове, агрусове в кількості 10 % вміст пектину в продукті підвищився в 1.6 раза. Заміна маси вишні на 25 % чорносмородинового й 35 % яблучного та 40 % агрусівого й порічкового пюре збільшила кількість пектину в 1.8–2.8 раза. Підвищення вмісту пектину до межі 0.7–1.0 % надає високих желеутворюючих властивостей дослідним зразкам джему (див. *табл. 1*).

Дослідженнями встановлено, що виробництво джему запропонованим способом суттєво покращує його органолептичні властивості за показниками – зовнішній вигляд, консистенція, аромат і смак. Це пов'язано з гармонійним поєднанням вишні з желеутворюючим пюре з інших видів сировини. Джеми вишнево-яблучний, вишнево-чорносмородиновий, вишнево-порічковий, вишнево-агрусівий оцінено дегустаторами на відмінно (24–27 балів).

Основні фактори, що впливають на вміст желеутворюючої добавки при виготовленні вишневого джему, – вміст, %: X_1 – цукру, X_2 – кислот, X_3 – пектину; Y – співвідношення між вмістом цукру, кислот і пектину в готовому продукті (вихідний параметр).

У результаті статистичної обробки експериментальних даних отримано рівняння регресії, яке описує вплив дослідних факторів на якісний показник готового продукту: $Y = 1.12x_1 - 82.74x_2 + 84.35x_3 - 23.03$ (табл. 2).

Таблиця 2

Результати регресійного аналізу

$N = 9$	β	Std. Err. of β	B	Std. Err. of B	$t(5)$	p -level
Intercept			-23.0251	1524.653	-0.0151	0.9885
Var 2	0.009552	0.21404	1.1159	25.005	0.04463	0.9661
Var 3	-0.392453	0.2061	-82.7391	43.451	-1.90418	0.1152
Var 4	1.117314	0.178514	84.3475	13.476	6.25899	0.0015

Примітки. β – коефіцієнт рівняння показує, на скільки одиниць стандартного відхилення зміниться залежна змінна при зміні на одне стандартне відхилення незалежної змінної; B – коефіцієнт рівняння регресії; Std. Err. – стандартні похибки коефіцієнтів рівняння регресії; t – критерій для коефіцієнтів рівняння регресії; p -level – ймовірність нульової гіпотези для коефіцієнтів рівняння регресії.

Всі коефіцієнти рівняння значущі на 5-процентному рівні. Аналіз рівняння регресії дає змогу зробити висновок, що на вміст добавки розробленого джему значно впливає вміст пектину, менше – вміст кислот. При цьому знак "плюс" перед коефіцієнтом у лінійному рівнянні вказує на зростання значення вихідного параметра зі збільшенням вихідного, а знак "мінус" – на спадання. Результати регресійного аналізу – див. табл. 2, кореляційна матриця – в табл. 3.

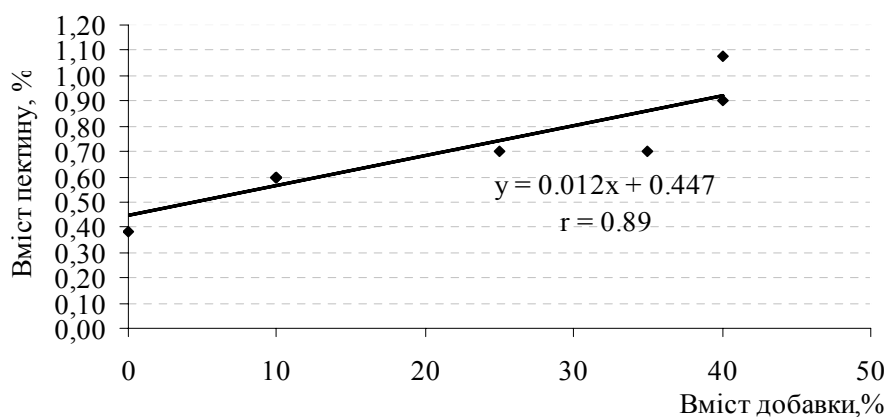
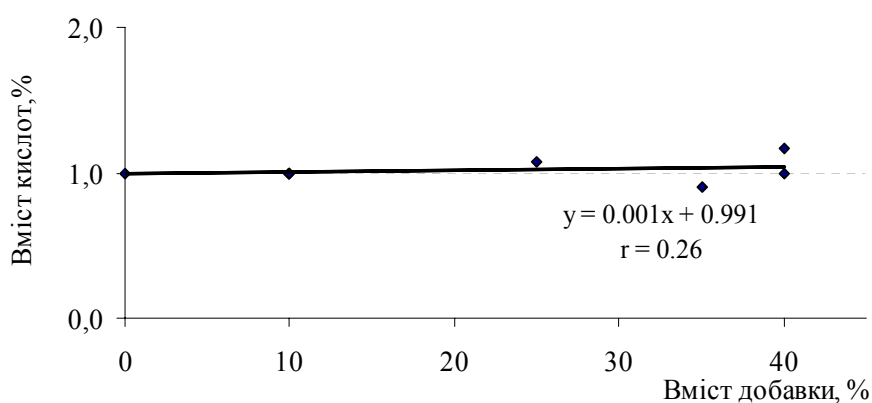
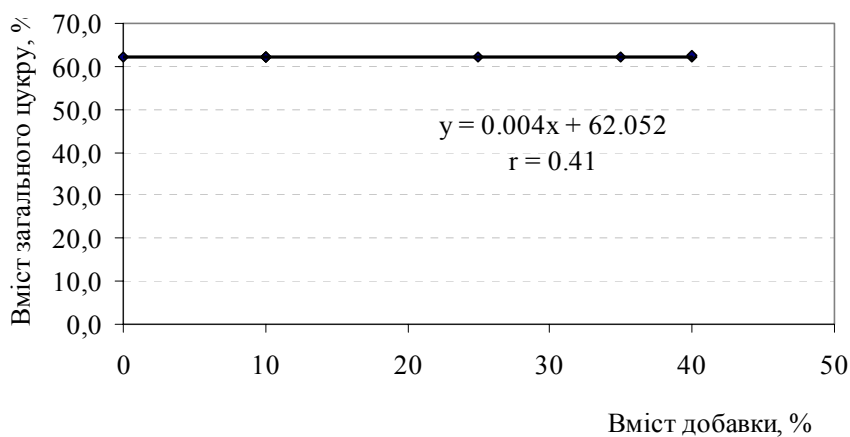
Таблиця 3

Кореляційна матриця

	X_1	X_2	X_3	X_4
X_1	1.00	0.41	0.26	0.90
X_2	0.41	1.00	0.73	0.62
X_3	0.26	0.73	1.00	0.57
X_4	0.90	0.62	0.57	1.00

На *рисунку* наведено графіки залежності кількості добавки від вмісту цукру, кислот, пектину, які показують, що при фіксованому значенні кількості введеної до продукту добавки на рівні 20–40 % збільшується вміст пектину та цукру.

На основі виконаного регресійного аналізу можна зробити такі висновки: помилки розрахованих коефіцієнтів не перевищують допустимих рівнів; коефіцієнти рівняння регресії значимі на 5-процентному рівні; модель пояснює майже 80 % результатів. Ось чому вибрана регресійна модель статистично достовірна.



Точковий графік і теоретична лінія регресії прямолінійної залежності між вмістом добавки та цукру, кислоти й пектину

Висновки. Доведено, що для отримання джему з желеподібною консистенцією відмінної якості необхідно на 40 % замінити вишневе пюре порічковим або агрусовим, або на 35 % – яблучним, або на 25 % – чорносмородиновим.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Салата Ю. Томатные страсти / Ю. Салата // Продукты Украины. — 2012. — № 8/9 (39/40). — С. 52—54.
2. Купчик Л. Пектинові детоксиканти / Л. Купчик, М. Картель, Б. Вейсов // Харчова і переробна пром-сть. — 1998. — № 4. — С. 27—28.
3. Позняковский В. М. Джеммы лечебно-профилактического назначения / В. М. Позняковский, З. В. Иконникова, А. Н. Австриевских // Пищевая пром-сть. — 2002. — № 11. — С. 30—31.
4. Еганян А. Г. Улучшение качества продуктов питания как основа повышения конкурентоспособности / А. Г. Еганян // Пищевая пром-сть. — 2006. — № 6. — С. 52—53.
5. Шеховцова Т. Г. Разработка технологии желейного мармелада с заданными потребительскими свойствами / Т. Г. Шеховцова, Ю. И. Сидоренко, Н. Н. Шенбершнева // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2008. — № 8. — С. 65—67.
6. Колмакова Н. Контроль и корректировка качества фруктовых масс, приготовленных с использованием пектина / Н. Колмакова // Пищевая пром-сть. — 2003. — № 9. — С. 76—77.
7. Джаруллаев Д. С. Новый способ производства десертного желе / Д. С. Джаруллаев, З. В. Вагабов, Э. М. Расулов // Пищевая пром-сть. — 2008. — № 7. — С. 24—25.
8. Технологическая инструкция по производству джемов: сб. технол. инструкций по производству консервов. — М. : АППП "Консервплодоовощ", 1992. — Т. 2, ч. 2. — С. 55—85.
9. Найченко В. М. Визначення масової частки цукрів : практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів / В. М. Найченко. — К. : Школяр, 2001. — С. 158—162.
10. ГОСТ 25555.0—82. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности. — М. : Изд-во стандартов, 1983. — 4 с.
11. Марх А. Т. Технохимический контроль консервного производства / А. Т. Марх, Т. Ф. Зыкина, В. Н. Голубев. — М. : Агропромиздат, 1989. — 300 с.
12. Арасимович А. А. Методы анализа пектиновых веществ, гемицеллюлоз и пектолитических ферментов в плодах / А. А. Арасимович, С. В. Балтага, Н. П. Пономарева. — Кишинев : РИО Академии наук Молдавской ССР, 1970. — С. 34—84.
13. Доспехов Б. А. Основы статистической обработки результатов исследований. Методика полевого опыта с основами статистической обработки исследований / Б. А. Доспехов. — М. : Колос, 1979. — С. 154—317.

Стаття надійшла до редакції 10.10.2013.

Vasilishina H. Quality of the cherry jams, enriched by fruit pectin puree.

Background. Manufacture of fruit jams for today is insufficient for their low competitiveness and narrow range. That is why at the development of new types it is offered purposefully to correct the chemical composition of jams and to improve the contents of the biologically active substances.

Material and methods. For the production of jam new types the structure-creating mashed apples, black currant, currant or gooseberry were added to cherry fruit mass, and were cooked up till the contents of dry soluble substances in the finished product were at least 68 %. The control was a cherry jam. In the samples it was determined the contents of the soluble solids by refractory-metric method, sugar – by ferricyanidal

method, the titrated acids by titrimetrial method, soluble pectin – by Ca-pektolitical method. The tasting evaluation was performed according to the 30-point scale. The mathematical date processing – by B. A. Dospehov on a personal computer with software *Excel 2000* (STATISTICA).

Results. With the replacing the part of the cherry fruit mass on the apple, cherry black currant, red current or gooseberry puree in the amount of 10 %, the contents of pectin in the product have increased in 1.6 times. The replacement of the cherry mass on 25 % of blackcurrant and 35 % of apple and 40 % of gooseberry and currant puree increased the amount of pectin in the 1.8–2.8 times. The increase of the pectin contents to the limit of 0.7–1.0 % provides the high jelly-formed properties to the experimental jam samples (*Table 1*). Tasters evaluated a harmonious combination of cherry with jelly-formed puree of other raw materials as "excellent" (24–27 points). According to the regression analysis it is found that the errors of the calculated coefficients do not exceed the permissible levels; coefficients of the regression equation are significant at the 5 % level; model explains almost 80 % of the results, which is a statistically significant.

Conclusion. It is proved that for obtaining jam with a jelly-like consistence of the excellent quality it is required to replace the cherry puree on 40 % of the currant or gooseberry; or 35 % – apple; or 25 % – cherry black currant puree.

Key words: cherry, jam, pectin.

REFERENCES

1. *Salata Ju.* Томатные strasty / Ju. Salata // *Продукты Украуны.* — 2012. — № 8/9 (39/40). — S. 52—54.
2. *Kupchyk L.* Pektynovi detoksykanty / L. Kupchyk, M. Kartel', B. Vejsov // *Harchova i pererobna prom-st'.* — 1998. — № 4. — S. 27—28.
3. *Poznjakovskij V. M.* Dzhemy lechebno-profilakticheskogo naznachenija / V. M. Poznjakovskij, Z. V. Ikonnikova, A. N. Avstrieviskij // *Pishhevaja prom-st'.* — 2002. — № 11. — S. 30—31.
4. *Eganjan A. G.* Uluchshenie kachestva produktov pitaniya kak osnova povysheniya konkurentosposobnosti / A. G. Eganjan // *Pishhevaja prom-st'.* — 2006. — № 6. — S. 52—53.
5. *Shehovcova T. G.* Razrabotka tehnologii zhelejnogo marmelada s zadannymi potrebitel'skimi svojstvami / T. G. Shehovcova, Ju. I. Sidorenko, N. N. Shebershneva // *Hranenie i pererobka sel'hozsyra.* — 2008. — № 8. — S. 65—67.
6. *Kolmakova N.* Kontrol' i korrektyrovka kachestva fruktovih mass, prigotovlennyh s ispol'zovaniem pektina / N. Kolmakova // *Pishhevaja prom-st'.* — 2003. — № 9. — S. 76—77.
7. *Dzharullaev D. S.* Novyj sposob proizvodstva desertnogo zhele / D. S. Dzharullaev, Z. V. Vagabov, Je. M. Rasulov // *Pishhevaja prom-st'.* — 2008. — № 7. — S. 24—25.
8. *Tehnologicheskaja instrukcija po proizvodstvu dzhemov: sb. tehnol. instrukcij po proizvodstvu konservov.* — M. : APPP "Konservplodoovoshh", 1992. — T. 2, ch. 2. — S. 55—85.
9. *Najchenko V. M.* Vznachennja masovoi chastki cukriv : praktikum z tehnologii zberigannja i pererobki plodiv ta ovochiv / V. M. Najchenko. — K. : Shkoljar, 2001. — S. 158—162.
10. GOST 25555.0–82. *Продукты переробки плодov i ovoshhej. Metody opredelenija titruemoj kislotnosti.* — M. : Izd-vo standartov, 1983. — 4 s.
11. *Marh A. T.* Tehnohimicheskij kontrol' konservnogo proizvodstva / A. T. Marh, T. F. Zykina, V. N. Golubev. — M. : Agropromizdat, 1989. — 300 s.
12. *Arasimovich A. A.* Metody analiza pektinovyh veshhestv, gemicelljuloz i pektoliteskijh fermentov v plodah / A. A. Arasimovich, S. V. Baltaga, N. P. Ponomareva. — Kishinev : RIO Akademii nauk Moldavskoj SSR, 1970. — S. 34—84.
13. *Dospehov B. A.* Osnovy statisticheskij obrabotki rezul'tatov issledovanij. Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskij obrabotki issledovanij / B. A. Dospehov. — M. : Kolos, 1979. — S. 154—317.