

AN ANALYSIS OF QUALITY OF FRUIT AND BERRY PUREES IS FOR PRODUCTION OF FRUIT JELLIES

Yu.V. Kambulova, N.O. Overchuk
National University of Food Technologies

Key words:

fruit and berry purees,
gelling ability,
pectin substances,
low-methoxyl pectin

ABSTRACT

Today actual is development of technology of fruit jellies without the use of synthetic substances, using a varicolored gamut, pleasant taste internals of fruit-berry raw material. To the article the results of researches of chemical composition and functionally-technological properties of varieties of fruit and baccate puree of Ukraine are driven for the purpose the use of him as basic raw material for fruit jellies. For providing of level of quality of the prepared products possibility of the use of low-methoxyl pectin is studied at the production of mass of fruit jellies, in fact it is known that the health operating of pectins on the organism of man rises with the decline of degree of esterification. Therefore to the article the results of research of possibility of the use of low-methoxyl pectin at the production of fruit jellies and optimal amounts of pectin are driven for the receipt of gelling structure.

Article history:

Received 15.05.2015
Received in revised form
25.05.2015
Accepted 5.06.2015

Corresponding author:

myatnaya15@gmail.com

АНАЛІЗ ЯКОСТІ ПЛОДОВИХ І ЯГІДНИХ ПЮРЕ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА МАРМЕЛАДУ

Ю.В. Камбулова, канд. техн. наук, Н.О. Оверчук, аспірант[©]
Національний університет харчових технологій

Сьогодні актуальним є розроблення технології мармеладу без використання синтетичних речовин, використовуючи різноманітну гаму, привабливі смакові якості фруктово-ягідної сировини. В статті наведено результати досліджень хімічного складу і функціонально-технологічних властивостей різновидів фруктового і ягідного пюре України на предмет використання його як основної сировини для мармеладу.

Ключові слова: фруктове і ягідне пюре, драглетвірна здатність, пектинові речовини, пектин низькометаксильований.

Вступ. Останнім часом кондитерська галузь зазнає суттєвих видозмін. Насамперед, удосконалюються технологічні лінії виробництва кондитерської продукції, що дозволяє в автоматичному режимі поєднувати складні процеси в одному технологічному потоці. Відповідно, почали випускатись складні види продукції, які поєднують в собі два або декілька напівфабрикатів. Також, урізноманітнилась сировинна база, а саме поширився спектр інгредієнтів, харчових добавок, що суттєво змінило асортимент продукції, представленої на ринку.

Кондитерськими підприємствами України випускається доволі широкий спектр мармеладних виробів. Здебільшого, це група желейного мармеладу, який має привабливий зовнішній вигляд, різноманітну форму, привабливий запах і смак, достатньо простий у виготовленні. Саме тому він популярний серед населення і виробничників. Але аналіз його хімічного складу дозволяє говорити, що споживання таких виробів не приносить користі організму людини, а в багатьох випадках, завдяки вмісту штучних барвників, ароматизаторів, дешевих гелеутворювачів наносить шкоду. Особливо це насторожує, оскільки основними

споживачами виробів є діти і підлітки, організм яких більшою мірою піддатливий до алергічних реакцій, чутливий до розладів кишково-шлункового тракту [1].

У прогресивних країнах світу починають змінюватись підходи до образу життя й створення харчової продукції, в тому числі й кондитерських виробів, і до основних вимог її якості входить корисність харчової продукції для здоров'я.

У групі мармеладних виробів зовсім незаслужено забутий фруктово-ягідний мармелад. Його виробництво пов'язано із високими вимогами до яблучного пюре, що є основною сировиною рецептур. Збалансованість за кислотністю, вмістом пектину водорозчинного, його драглетвірною здатністю дозволяє обирати лише окремі сорти яблук для виробництва пюре. Занепад сільського господарства, консервної промисловості, значно скротив об'єми яблучного пюре з високою драглетвірнорю здатністю, що закономірно відобразилося на випуску фруктово-ягідного мармеладу.

Використання пюре інших видів фруктів і ягід в традиційних технологіях мармеладних виробів доволі обмежений. Сливове і абрикосове використовувалось для виробництва пату, інші види — як додаткова смакова сировина для розширення асортименту. Саме тому для кондитерської промисловості пріоритетним завданням є удосконалення технологій виробів оздоровчого спрямування, корегування їх хімічного складу шляхом збагачення біологічно-активними речовинами, ессенціальними жирними кислотами, незамінними амінокислотами і ін.

Мета дослідження. Відповідно до вищевикладеного, метою роботи стало вивчення хімічного складу і функціонально-технологічних властивостей пюре з ягід і фруктів, найбільш поширених в Україні, на предмет використання їх в технології фруктово-ягідного мармеладу.

Методика дослідження. Як об'єкт дослідження використовували пюре фруктове яблучне, сливове, персикове, абрикосове асептичне (ТОВ «Соковий завод Кодимський»), пюре з ягід малини, кизилу, обліпихи, пектин низькометаксильований (СЕ = 36 – 38 %), кальцієву сіль лимонної кислоти.

Результати дослідження. Хімічний склад дослідних зразків пюре представлений в таблиці 1 [2].

Таблиця 1. Хімічний склад плодового і ягідного пюре для мармеладу

Показник	Яблучне	Абрикосове	Персикове	Сливове	Малинове	Кизилове	Обліпиха
Вода, %	78,2	83,0	86,1	86,3	84,7	85,0	83,0
Білки, %	0,6	1,2	0,9	0,8	0,8	1,0	1,2
Вуглеводи, %	19,0	13,9	9,5	9,6	8,3	9,7	5,7
Клітковина, %	1,1	0,6	2,1	1,5	3,7	1,5	2,0
Пектин, %	0,8—1,8	0,4—1,3	0,6—1,2	0,8—1,5	0,2—0,7	1,1	1,2
Органічні кислоти, %	0,6	1,0	0,7	1,0	1,5	2,0	2,0
Зола, %	0,3	0,4	0,6	0,5	0,5	0,8	0,7
<i>Мінеральні речовини, мг / 100 г:</i>							
натрій	1,0	3,0	30,0	18,0	10,0	32,0	4,0
калій	124,0	283,0	363,0	214,0	224,0	363,0	193,0
кальцій	12,0	26,0	20,0	20,0	40,0	58,0	22,0
магній	7,0	7,0	16,0	9,0	22,0	26,0	30,0
фосфор	17,0	24,0	34,0	20,0	37,0	34,0	9,0
залізо	1,3	0,6	0,6	0,5	1,2	4,1	1,4
<i>Вітаміни, мг / 100 г:</i>							
B ₁	0,01	0,02	0,04	0,06	0,02	—	0,03
B ₂	0,02	0,03	0,08	0,04	0,05	—	0,05
C	1,6	5,0	10,0	10,0	25,0	45,0	200,0
PP	0,5	0,03	0,8	0,6	0,6	0,166	0,4

Аналіз табличних даних показує, що загальний хімічний склад дослідних зразків схожий. Проте для кожного є свої відмінності. Наприклад, обліпиха і абрикосове пюре містять найбільшу кількість білкових речовин, яблучне — вуглеводів, малинове — клітковини, яблучне, сливове — пектинових речовин, кизилове й обліпихове — органічних кислот.

Огляд вмісту мінеральних речовин і вітамінів дозволив установити, що ягідні пюре за вмістом макро- і мікроелементів перевищують фруктові. Так, малинове пюре багато калієм, кальцієм, магнієм, фосфором, вітаміном PP; кизилове — натрієм, калієм, кальцієм, магнієм, фосфором, залізом; обліпихове — магнієм, вітамінами C і PP. Характеристика мінерального і вітамінного складу плодового пюре дозволяє виділити абрикосове — за вмістом калію і персикове — за вмістом калію, фосфору, вітаміну PP.

Фізико-хімічні показники дослідних пюре представлені в таблиці 2.

ТЕХНОЛОГІЯ

Технології: дослідження, застосування та впровадження

Таблиця 2. Фізико-хімічні показники якості плодових і ягідних пюре

Показник	Яблучне	Абрикосове	Персикове	Малинове	Сливове	Кизилове	Обліпиха
Вміст сухих речовин, %	11,0	16,9	15,0	15,3	13,0	15,0	11,0
Активна кислотність (рН)	3,15	3,58	3,60	3,65	4,0	3,20	3,15
Загальна кислотність, % яблучної кислоти	0,8	1,7	1,6	1,5	0,7	2,0	3,9
Вміст редукуючих речовин, %	8,0	6,0	6,5	6,1	7,0	6,4	6,0
Вміст баластних речовин, %	0,36	1,5	0,32	3,7	0,21	1,5	1,6

Серед даних таблиці 2 найбільше привертає увагу те, що за приблизно однакових значень рН для всіх зразків, показник загальної кислотності суттєво різиться. Найвищі значення має пюре з ягід обліпихи, найменші — яблучне і сливове. Ймовірно, це пов'язано із вищими значеннями не тільки органічних кислот у хімічному складі пюре обліпихи, кизилу, а й інших кислотореагуючих речовин. Це доцільно врахувати при створенні купажів пюре для забезпечення драглетвірної здатності суміші, а також смакових якостей, можливо, навіть без додаткового внесення кислот [3].

Таким чином, кожен вид фруктового або ягідного пюре має свої цінні біологічно-активні речовини, якими може бути збагачена харчова продукція. Тому доцільним є не тільки поширення сировинної бази пюре, але й створення купажних сумішей пюре для мармеладу з метою забезпечення його більш цінного вмісту біологічно-активних речовин.

Проте, важливим і визначальним для мармеладного виробництва з технологічної точки зору є кількість і якість пектинових речовин в пюре [4]. За кількістю пектину (таблиця 1) зразки пюре не мають суттєвої різниці. Дещо нижчим вмістом від усіх видів відрізняється малинове. Драглетвірну здатність визначали шляхом уварювання пюре з цукром білим кристалічним до досягнення масою зразка 165 г. Необхідні показники загальної кислотності забезпечували додаванням 50%-го розчину лимонної кислоти. Результати представлени в таблиці 3.

Таблиця 3. Показники драглетвірної здатності плодових і ягідних пюре

Показники якості драглю	Яблучне	Абрикосове	Персикове	Малинове	Сливове	Кизилове	Обліпиха
Легкість відливання у формі	хороша		погана	хороша		погана	хороша
Легкість виймання з форм				нездовільна			
Драглетвірна здатність				нездовільна			
Міцність драглю				нездовільна			
Стан поверхні	глянцева		матова		глянцева		матова
Відливання					ліпне		

Із наведених даних видно, що пектинові речовини дослідних видів пюре, майже не утворюють міцний драгль. Можна припустити, що пектин, який міститься у складі пюре, не відноситься до високометаксильованого, для драглеутворення якого були створені умови в системі за відповідною методикою. Тобто, потребує експериментальних досліджень система, яка містить низькометаксильований пектин, механізм драглеутворення якого передбачає присутність іонів полівалентних металів. Для досліджень драглетвірної здатності низькометаксильованого пектину в пюре під час уварювання додавали легкорозчинну кальцієву сіль лимонної кислоти — цитрат кальцію в концентраціях 5...50 % до маси пектину. Було встановлено, що додавання цитрату кальцію дещо змінює консистенцію, але недостатньо для легкого формування драглю. При цьому вироби погано виймались із форми, мали не пружну структуру. З таких видозмін можна зробити висновок, що пектин, наявний у пюре, дійсно відноситься до низькометаксильованих видів, в пюре його міститься невелика кількість і, крім того, він знаходитьться у зв'язаному стані, що запобігає формуванню кальцієвих містків.

Відповідно до технологічних завдань, для формування желеподібної структури мармеладу виникає необхідність внесення в систему додаткової кількості структуроутворювача [5, 6]. Серед різновидів, що представлені на ринку, обрано низькометаксильований пектин, який має ряд переваг. По-перше, він виступає як функціональна речовина для організму людини і внаслідок внесення кальцієвих солей дозволяє людині збільшити споживання кальцію. По-друге, низькометаксильований пектин здатен утворювати міцні драглі зі зниженим вмістом цукру (СР-35%). Утворені драглі відрізняються більшою стабільністю за низьких рН, що наближено до природних значень рН обраної фруктової та ягідної сировини [7].

Для визначення оптимального дозування цитрату кальцію до модельної системи Вода:пектин було внесено різні концентрації солі від 5 до 50 % до маси пектину. Вста-

новлено, що оптимальне дозування цитрату кальцію складає 10 % до маси пектину. За менших дозувань солі пектин формує недостатньо пружний, в більшості — пластичний драгль, при збільшенні її концентрації до 15—20 % система набуває жорсткої структури, понад 20 % — утворення драглю не відбувається.

З метою визначення оптимальної кількості пектину для формування драглеподібної структури в плодовому або ягідному пюре була досліджена драглетвірна здатність дослідних зразків із додатковим введенням пектину. Концентрації пектину в системі "пектин - плодове пюре" варіювали як 1; 1,5; 2; 2,5; 3 % пектину до маси пюре. Результати драглетвірної здатності пектину в системі з плодовим пюре наведено в таблиці 4.

Таблиця 4. Драглетвірна здатність системи «пектин — плодове пюре»

Показники якості драглю	Вміст пектину, (%) до маси пюре)				
	1	1,5	2	2,5	3
Стан поверхні					гладенька
Відливання	дуже липне	липне	липкість незначна	не липне	
Легкість виймання з форм	виймається		добре виймається		
Здатність зберігати свою форму	погана	погана	погана	хороша	хороша

Із даних органолептичної оцінки видно, що зразки з концентраціями пектину 1—2 % являли собою пластичну липку систему. Вона виймалась із форм, але не зберігала її відповідно до заданої. Найкращу оцінку отримав зразок із концентрацією пектину 3 %. Він мав гладеньку поверхню, не прилипав до рук, добре виймався з форми та добре її зберігав упродовж часу досліджень. Зразки з концентраціями пектину понад 3 % мали занадто міцну, пружну структуру.

Велике значення для формування мармеладних виробів має вміст сухих речовин в мармеладній масі при уварюванні. У традиційних технологічних схемах уварювання відбувається до вмісту сухих речовин 68...72 %. За таких значень гаряча маса легко відливается у форми, а після охолодження і застигання легко вибирається із форми, при цьому утримуючи її. Досліджено вплив різного вмісту сухих речовин фруктово-ягідної дослідної маси на процес її формування, результати якого представлено в таблиці 5.

Таблиця 5. Вплив вмісту сухих речовин в напівфабрикаті на його органолептичні показники

Органолептичні показники драглю	Показники		
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
	вміст СР, %	вміст СР, %	вміст СР, %
	35—37	38—40	41—45
Легкість відливання у форми	хороша	хороша	погана
Легкість виймання з форм	погана	хороша	хороша

Результати показують, що зі збільшенням вмісту СР погіршується відливання драглеподібного напівфабрикату, а здатність до виймання з форм — покращується. Оптимальним вмістом СР в увареній масі є 38—40%, при якому мармеладна фруктова маса легко відливается у форми і після застигання легко виймається із форм.

Визначені оптимальні межі pH для формування драглю. Встановлено, що оптимальна міцність у всіх зразках спостерігається в межах pH 3—3,7.

Одним із важливих завдань удосконаленої технологічної схеми є зменшення рецептурної кількості цукру білого кристалічного. Як зазначено вище, умови драглеутворення низькометаксильованого пектину повинні дозволити зменшити частку цукру без негативного впливу на структуру мармеладної маси. Дослідження органолептичних показників мармеладу із зменшеною часткою цукру представлені в таблиці 6. У дослідних зразках зменшували рецептурну кількість цукру на 20...65 %.

Таблиця 6. Органолептичні показники мармеладної маси зі зменшеною кількістю цукру

Органолептичні показники	Вміст цукру, (у % до кількості цукру традиційної рецептури)				
	Контроль, 100	80	65	50	35
Стан поверхні					Гладенька, глянцева
Відливання	не липне		не липне		
Легкість виймання з форм	виймається	добре виймається			
Здатність зберігати свою форму	хороша	хороша	виймається		погана

Як доводять результати досліджень, в рецептурі мармеладної маси можливе вилучення до 50 % рецептурної кількості цукру білого кристалічного. Такі вироби аналогічно до виробів традиційних рецептур мають гладеньку глянцеву поверхню, не прилипають, добре виймаються з форм та зберігають отриману форму відповідно до заданої.

Висновки. За результатами досліджень встановлено, що низька драглетвірна здатність фруктового або ягідного пюре вимагає додавання структуроутворювача. Теоретично і експериментально доведена можливість застосування низкометаксильованого пектину, який чинить функціональну дію на організм людини. Визначено, що умови драглеутворення низкометаксильованого пектину в плодовому або ягідному пюре дозволяють знизити рецептурну кількість цукру білого кристалічного на 50 % без погіршення органолептических властивостей мармеладної маси.

ЛІТЕРАТУРА

1. Стрельникова Д. Сегментация украинского рынка кондитерских изделий / Д. Стрельникова // Економіка та держава. — 2010. — № 3. — С. 69—71.
2. Здоровое питание [Электронный ресурс]: таблица калорийности продуктов — Режим доступа к табл. http://health-diet.ru/base_of_food/.
3. Капрельянц Л.В. Функціональні продукти / Л.В. Капрельянц, К.Г. Іоргачова. — Одеса: Друк, 2003. — 312 с.
4. Зубченко А.В. Технологія кондитерського виробництва / А.В. Зубченко. — Воронеж, 2001. — 430 с.
5. May C. Industrial pectins: sources, production and applications / C. May // Carbohydrate Polymers, 1990, 12, p. 79-99.
6. Thibault J.-F. Pectins. their origin, structure and functions // Advanced Dietary Fibre Technologie / B.V. McCleary, L. Prosky (eds.). — Oxford: Blackwell Science, 2001. — p. 369—378.
7. Christensen S. Gelling agent for low calorie gels / Thoegersen A. — Patent Application 200401568. — 2005.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ ПЮРЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАРМЕЛАДА

Ю.В. Камбулова, Н.О. Оверчук

Национальный университет пищевых технологий

Сегодня актуальным является разработка технологии мармелада без использования синтетических веществ, используя разноцветную гамму, приятные вкусовые качества фруктово-ягодного сырья. В статье приведены результаты исследований химического состава и функционально-технологических свойств разновидностей фруктового и ягодного пюре Украины на предмет использования его как основного сырья для мармелада.

Ключевые слова: фруктовое и ягодное пюре, студнеобразующая способность, пектиновые вещества, пектин низкометаксилированный.