

РОЗДІЛ IV. ХІМІЧНІ ТА ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 657.1.01

DOI: 10.25140/2411-5363-2020-2(20)-253-262

Лариса Рибчук

ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БОБОВИХ ПАСТ У КОНДИТЕРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Актуальність теми досліджень. Наукове обґрунтування та розроблення технології бобової пасти як оздоблювального напівфабрикату для кондитерських виробів є актуальним завданням, вирішення якого дозволить розширити асортимент оздоблювальних напівфабрикатів збагаченими біологічно активними речовинами.

Постановка проблеми. Бобові пасти мають високу біологічну та харчову цінність, проте мають низькі сенсорні характеристики за рахунок притаманного специфічного бобового смаку та аромату. Тому актуальним є пошук додаткових рецептурних компонентів для маскування бобового смаку та аромату та створення гармонійної смакової композиції.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У наукових публікаціях показана перспективність використання молочної сироватки сухої де мінералізованої в технологіях оздоблювальних напівфабрикатів для кондитерських виробів.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Не вивчений вплив молочної сироватки сухої демінералізованої на сенсорні та реологічні характеристики бобових паст.

Постановка завдання. За результатами досліджень підтвердити можливість використання молочної сироватки сухої демінералізованої у складі бобових паст.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до розроблених еталонних шкал сенсорних дескрипторів, проаналізовані сенсорні характеристики модельних композицій бобових паст. Запропоновані напрями диференційованого використання бобових паст із різною масовою часткою молочної сироватки сухої демінералізованої в кондитерському виробництві як оздоблювальні напівфабрикати. Експериментально досліджено деформаційні характеристики модельних композицій бобових паст. За результатами досліджень визначено та проаналізовано основні реологічні модульні константи.

Висновки відповідно до статті. Отримані результати аналізу сенсорних та реологічних характеристик дозволяють констатувати, що молочна сироватка суха демінералізована в концентрації 10...30 % у технологіях бобових паст дозволяє отримати бажані споживчі характеристики для оздоблювальних напівфабрикатів, що використовуються в кондитерському виробництві.

Ключові слова: оздоблювальні напівфабрикати; бобова паста; молочна сироватка суха демінералізована.

Рис.: 1. Табл.: 5. Бібл.: 12.

Актуальність теми. Сучасні умови харчування та прискорений ритм життя призвели до погіршення стану організму людини. Висока кількість захворювань, пов'язаних із недостатнім надходженням вітамінів, мінеральних речовин, незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, харчових волокон та інших природних біологічно активних речовин, послаблюють організм людини, позбавляють його функцій природного самозахисту. Відповідно, створення інноваційних продуктів оздоровчого, функціонального та лікувально-профілактичного призначення на базі вторинних ресурсів харчових технологій є важливим завданням харчової промисловості України [1-3].

Постановка проблеми. Виробництво кондитерських виробів є одним із найбільших секторів харчової промисловості більшості розвинених країн світу, характеризується стабільністю, низьким рівнем вразливості до негативних спадів в економіці. В умовах ринкової конкуренції все більшої уваги приділяють рівню естетичності кондитерської продукції [4]. Особливе місце серед оздоблювальних напівфабрикатів для кондитерських виробів посідають пластичні маси внаслідок багатofункціональності використання в різних напрямках кондитерського виробництва. Вони здатні не лише покращити зовнішній вигляд та надати певних смакових якостей кондитерським виробам, а і збалансувати їх нутрієнтний склад, вплинути на калорійність та засвоюваність.

Встановлено, що солодка бобова паста, виготовлена шляхом уварювання з цукром будь-якого виду квасолі, широко застосовується в паназіатській кухні (Японія, Китай, Корея). Вона знайшла широке застосування в різних напрямках кондитерського виробництва. Її використовують для склеювання тортів, тістечок, печива, як прошарок для десертів та борошняних кондитерських виробів, для виготовлення цукерок, батончиків та як

пластичну масу для виготовлення квітів та моделювання фігурних декоративних елементів. Бобові пасту мають високу біологічну та харчову цінність, проте мають низькі сенсорні характеристики за рахунок притаманного специфічного бобового смаку та аромату [5; 6]. Тому актуальним є пошук додаткових рецептурних компонентів для маскування бобового смаку й аромату та створення гармонійної смакової композиції.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Важливим резервом для створення інноваційних оздоблювальних напівфабрикатів є вторинна молочна сировина. Перспективність використання молочної сироватки сухої демінералізованої (МССД) зумовлена високою харчовою і біологічною цінністю, низькою калорійністю, прийнятними сенсорними характеристиками та сприятливими функціонально-технологічними властивостями, що дає можливість спрогнозувати отримання високоякісної продукції підвищеної харчової цінності.

Характерною ознакою демінералізації сироватки є зниження рівня титрованої кислотності, вмісту азотистих речовин, органічних кислот і кислих солей, золи. У результаті підвищується розчинність сироватки та її солодкість, покращуються органолептичні властивості [7]. МССД набуває солодкого смаку, без сторонніх присмаків та запахів, що суттєво розширює сферу її застосування і дає можливість включити в рецептурний склад оздоблювальних напівфабрикатів [8].

За результатами попередніх розробок підтверджена ефективність використання МССД у рецептурному складі оздоблювальних напівфабрикатів, зокрема цукрових та марципанових паст [9-11].

Таким чином, наукове обґрунтування та розроблення технології бобової пасту як оздоблювального напівфабрикату для кондитерських виробів на основі МССД є актуальним завданням, вирішення якого дозволить раціонально використовувати вторинну молочну сировину, розширити асортимент оздоблювальних напівфабрикатів із бажаними реологічними та сенсорними характеристиками, збагаченими біологічно активними речовинами.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Не вивчений вплив молочної сироватки сухої демінералізованої на сенсорні та реологічні характеристики бобових паст.

Метою статті є підтвердження можливості використання МССД у складі бобових паст на підставі результатів досліджень сенсорних та реологічних характеристик.

Виклад основного матеріалу. Проектування модельних композицій бобових паст здійснено за принципом харчової комбінаторики: кількісним підбором основної та додаткової сировини, яка в сукупності забезпечує формування заданих сенсорних та реологічних характеристик. У модельних композиціях бобових паст використовували пюре з білої квасолі, що отримували шляхом уварювання цукру та квасолі у співвідношенні 1:1 згідно з прототипом японської технології.

Для досліджень обрано поширений середньостиглий сорт білої квасолі «Мавка», вирощений в Україні, що характеризується такими даними (табл. 1):

Таблиця 1

Товарознавча характеристика зернової квасолі сорту «Мавка»

Господарсько-ботанічний сорт	Характеристика зерен квасолі			
	Розмір зерна (довжина/ширина), мм	Форма	Колір	Маса зерен (1000 зерен/г)
Мавка	14/7	Ниркоподібна	Білий	604.0

З метою визначення раціональної концентрації МССД у рецептурному складі бобових паст, її додавали в концентрації 10...40 % від загальної маси (табл. 2). Модельні композиції виготовлені за технологією згідно патенту WO2011039861A1.

Таблиця 2

Рецептурний склад модельних систем бобових паст, на 100 г

Найменування сировини	Контроль	Зразки з додаванням МССД, %			
		10	20	30	40
Н/ф квасолеве пюре	100,0	90,0	80,0	70,0	60,0
МССД	-	10,0	20,0	30,0	40,0
Вода	-	5,0	10,0	15,0	20,0

За результатами технологічних відпрацювань модельних композицій бобових паст встановлено гранично допустиму концентрацію МССД у кількості 30 % від загальної маси. Підвищення концентрації понад 30 % призводить до суттєвого погіршення показників зовнішнього вигляду, що пов'язано насамперед зі зміною кольору. Як відомо, МССД на 75 % складається з лактози, яка при нагріванні вище за 90 °С викликає побуріння, це пов'язано з реакцією Майяра, яка проходить між лактозою і білками. У результаті утворюються меланоїди – речовини темного кольору з вираженим запахом та смаком. Тому для подальших досліджень обрані модельні композиції бобових паст із концентрацією МССД 10...30 %.

Сенсорний аналіз модельних композицій бобових паст проводили на кафедрі технології та організації ресторанного господарства Київського національного торговельно-економічного університету (КНТЕУ, Україна) дегустаційною комісією у складі п'ятнадцяти дегустаторів, які володіли професійними знаннями, сенсорною здатністю, властивостями оцінюваного продукту й технологією його виробництва.

Сенсорні характеристики модельних композицій бобових паст визначали за розробленими диференційованими еталонними шкалами сенсорних дескрипторів. Враховуючи багатофункціональність оздоблювальних напівфабрикатів, сенсорні характеристики консистенції мають різні коефіцієнти вагомості відповідно до напрямку їх технологічного використання (табл. 3). У результаті математичної обробки даних сенсорного аналізу отримано середнє значення показників якості з урахуванням коефіцієнта вагомості. Коефіцієнти вагомості визначали експертним методом за умов:

$$\sum_{i=1}^n m_{ij} = 1, \quad (1)$$

де m_{ij} – коефіцієнт вагомості i -го показника j -ої групи ($m_i > 0$); n – число показників якості продукції.

Коефіцієнт вагомості m_{ij} визначали за формулою:

$$m_{ij} = \frac{m_{ijcp}}{\sum_{i=1}^n m_{ijcp}}, \quad (2)$$

де m_{ijcp} – середнє арифметичне значення оцінок експертів i -го показника якості j -ої групи.

Середнє значення m_{ijcp} визначали за формулою:

$$m_{ijcp} = \frac{1}{N} \sum_{z=1}^N m_{ijz}, \quad (z=1, 2, 3, \dots, N) \quad (3)$$

де N – кількість експертів; m_{ijz} – оцінка i -го показника якості j -ої групи, даного z -м експертом ($z=1, 2, 3, \dots, N$).

Балова шкала органолептичної оцінки якості модельних композицій
бобових паст із МССД

Комплексний показник	Коефіцієнт вагомості			Одиничний показник	Коефіцієнт вагомості			Характеристика	Рівень якості, бали
	*ПКВ	**ВЦК	***МФВ		*ПКВ	**ВЦК	***МФВ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Зовнішній вигляд	0,2	0,2	0,2	Інтенсивність забарвлення	0,9	0,1	0,9	Сильна	5
								Слабка	4
								Помітна	3
								Ледь помітна	2
								Відсутня	1
				Прозорість	0,1	0,9	0,1	Сильна	5
								Слабка	4
								Помітна	3
								Ледь помітна	2
								Відсутня	1
Смак та запах	0,2	0,2	0,2	Виразність (бобового смаку та запаху)	0,4	0,4	0,4	Сильна	1
								Помірна	2
								Слабка	3
								Ледь помітна	4
								Відсутня	5
				Насиченість (бобового смаку та запаху)	0,3	0,3	0,3	Сильна	1
								Помірна	2
								Слабка	3
								Ледь помітна	4
								Відсутня	5
				Збалансованість	0,3	0,3	0,3	Відмінна	5
								Добра	4
								Задовільна	3
								Незадовільна	2
								Погана	1
				–	1,0	1,0	1,0	–	–
Консистенція	0,4	0,3	0,2	Щільність, міцність	0,1	0,2	0,3	Помірно ущільнена	5
								Ущільнена	4
								Щільна	3
								Дуже щільна	2
								Тверда	1
				Липкість	0,1	0,3	0,3	Середня	5
								Помірна	4
								Задовільна	3
								Висока	2
								Надто висока	1
				М'якість	0,1	0,2	0,2	Помірно м'яка	5
								М'якувата	4
								Помірно тверда	3
								Тверда	2
								Надто тверда	1
				Розтяжність	0,7	0,3	0,2	Відмінна	5
								Добра	4
								Середня	3
								Слабка	2
Дуже слабка	1								
–	1,0	1,0	1,0	–	–				

Закінчення табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Здатність до формування	0,2	0,3	0,4	Ступінь виявлення	1,0	1,0	1,0	Відмінно	5
								Добре	4
								Задовільно	3
								Незадовільно	2
				Погано	1				
				–	1,0	1,0	1,0	1,0	–

*ПКВ – пасти, що використовуються для покриття кондитерських виробів та в як прошарок (основний показник консистенції є розтяжність);

**ВЦК – пасти, що використовуються для виготовлення квітів як декоративного елементу для борошняних та кондитерських виробів (основним показником консистенції є рівноцінне співвідношення розтяжності та формувальної здатності);

***МФВ – пасти, що використовуються для виготовлення цукерок та моделювання фігурних виробів як декоративного елементу для борошняних та кондитерських виробів (основним показником консистенції є формувальна здатність).

Результати сенсорного аналізу модельних композицій бобових паст із МССД наведені в табл. 4.

Таблиця 4

Сенсорні характеристики модельних композицій бобових паст з МССД

(n=5; P<0,05)

Найменування показника	Коефіцієнт вагомості			Характеристика	Номер дескриптора	Коефіцієнт вагомості			Контроль	Зразки з додаванням МССД, %		
	ПКВ	ВЦК	МФВ			ПКВ	ВЦК	МФВ		10	20	30
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Зовнішній вигляд	0,2	0,2	0,2	Інтенсивність забарвлення	1	0,9	0,1	0,9	4,0	4,7	4,8	5,0
				Прозорість	2	0,1	0,9	0,1	5,0	4,8	4,6	4,4
Сумарна оцінка за дескрипторами ПКВ									4,1	4,71	4,78	4,94
Підсумкова оцінка за показником ПКВ									0,82	0,94	0,96	0,98
Сумарна оцінка за дескрипторами ВЦК									4,9	4,79	4,62	4,46
Підсумкова оцінка за показником ВЦК									0,98	0,95	0,92	0,89
Сумарна оцінка за дескрипторами МФВ									4,1	4,71	4,78	4,94
Підсумкова оцінка за показником МФВ									0,82	0,94	0,96	0,98
Смак та запах	0,2	0,2	0,2	Виразність	1	0,4	0,4	0,4	3,0	3,4	3,8	4,2
				Насиченість	2	0,3	0,3	0,3	3,0	3,4	3,8	4,2
				Збалансованість	3	0,3	0,3	0,3	4,0	4,4	4,8	5,0
Сумарна оцінка за дескрипторами ПКВ, ВЦК, МФВ									3,3	3,7	4,1	4,44
Підсумкова оцінка за показником ПКВ, ВЦК, МФВ									0,66	0,74	0,82	0,88
Консистенція	0,4	0,3	0,2	Щільність, міцність	1	0,1	0,2	0,3	4,4	4,6	4,8	5,0
				Липкість	2	0,1	0,3	0,3	4,2	3,8	3,4	3,0
				М'якість	3	0,1	0,2	0,2	4,0	4,2	4,4	4,6
				Розтяжність	4	0,7	0,3	0,2	3,4	4,4	5,0	4,6
Сумарна оцінка за дескрипторами ПКВ									3,64	4,34	4,76	4,42
Підсумкова оцінка за показником ПКВ									1,45	1,73	1,90	1,76
Сумарна оцінка за дескрипторами ВЦК									3,96	4,22	4,36	4,2
Підсумкова оцінка за показником ВЦК									1,18	1,26	1,30	1,26
Сумарна оцінка за дескрипторами МФВ									4,06	4,24	4,34	4,24
Підсумкова оцінка за показником МФВ									0,81	0,84	0,86	0,84
Здатність до формування	0,2	0,3	0,4	Ступінь виявлення	1	1,0	1,0	1,0	4,0	4,6	4,8	5,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сумарна оцінка за дескрипторами ПКВ									4,0	4,6	4,8	5,0
Підсумкова оцінка за показником ПКВ									0,8	0,92	0,96	1,0
Сумарна оцінка за дескрипторами ВЦК									4,0	4,6	4,8	5,0
Підсумкова оцінка за показником ВЦК									1,2	1,38	1,44	1,5
Сумарна оцінка за дескрипторами МФВ									4,0	4,6	4,8	5,0
Підсумкова оцінка за показником МФВ									1,6	1,84	1,92	2,0
Загальна оцінка ПКВ									3,73	4,33	4,64	4,62
Загальна оцінка ВЦК									4,02	4,33	4,48	4,53
Загальна оцінка МФВ									4,22	4,6	4,72	4,79

Відповідно до розроблених дескрипторів, за результатами аналізу показників зовнішнього вигляду рекомендована концентрація МССД для бобових паст ВЦК становить 10 %, що обґрунтовано максимальним збереженням прозорості бобової пасти при цій концентрації. Така типова прозорість притаманна лише пластичним оздоблювальним напівфабрикатам виготовлених із сортів білої квасолі. Типова прозорість дає змогу виготовити квіти з бобової пасти як декоративний елемент для оздоблення кондитерських виробів максимально реалістично.

З підвищенням концентрації МССД посилюється інтенсивність забарвлення, що наближається до світло-кремового кольору, відповідно зникає типова прозорість притаманна бобовим пастам. Це, у свою чергу, дає змогу розширити напрями технологічного використання, бобова паста стає придатною для покриття кондитерських виробів (ПКВ) та моделювання фігурних виробів (МФВ).

Підвищення концентрації МССД з 10...30 % у рецептурному складі бобових паст сприяє посиленню виразності та насиченості молочного смаку та запаху, що своєю чергою сприяє маскуванню бобового смаку та аромату. МССД у концентрації 10...30 % створюючи гармонійну, збалансовану смакоароматичну композицію.

Внесення МССД у рецептурний склад бобових паст дає змогу покращити їх консистенцію. З підвищення концентрації МССД до 20 % покращуються показники розтяжності. Зростання показників щільності та міцності, зниження м'якості сприяє покращенню формувальної здатності бобових паст. Підвищення концентрації МССД також призводить до суттєвого підвищення показників липкості, що є основним недоліком.

Отже, за результатами сенсорного аналізу відповідно до розроблених дескрипторів диференційованого технологічного використання рекомендована для бобової пасти ПКВ концентрація МССД – 20 %, ВЦК – 10 %, МФВ – 30 %.

На наступному етапі досліджували реологічні характеристики на еластопластомері Толстого, які засновані на визначенні деформації зсуву [12]. За отриманими даними побудовано залежність відносної деформації від тривалості дії напруги, що представлено графіком кінетики плинності модельних композицій бобових паст (рис. 1). Відповідно встановлено, що підвищення концентрації МССД сприяє підвищенню стійкості модельних композицій бобових паст до напруження зсуву.

Регресійний аналіз інтенсивності деформації за тривалістю було виконано окремо у двох часових проміжках. У період інтенсивності деформації паст (0...30 хв). Змінна плинності модельних композицій бобових паст за часом, при різній концентрації МССД описуються рівняннями:

$$\text{Контроль} \quad y = 0,0043 x^3 - 0,6631 x^2 + 29,481 x + 5,5879; R^2 = 0,8571;$$

$$\text{МССД 10 \%} \quad y = 0,0044 x^3 - 0,6882 x^2 + 30,411 x + 5,9108; R^2 = 0,8498;$$

$$\text{МССД 20 \%} \quad y = 0,0045 x^3 - 0,7022 x^2 + 31,324 x + 5,9027; R^2 = 0,8618;$$

$$\text{МССД 30 \%} \quad y = 0,0051 x^3 - 0,7892 x^2 + 35,169 x + 6,8124; R^2 = 0,8562;$$

де y – плинність (10^{-3}), x – тривалість ($\times 60$ с).

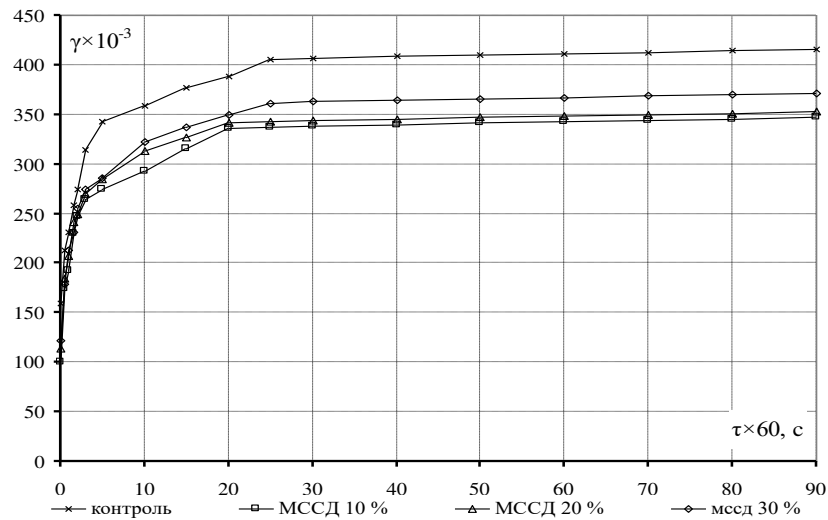


Рис. 1. Кінетика плинності модельних композицій бобових паст із МССД

За часовий проміжок 30...90 хв кінетика плинності модельних композицій бобових паст змінюється лінійно.

За результатами досліджень впливу концентрації МССД на кінетику плинності модельних композицій бобових паст визначені їх основні реологічні характеристики (табл. 5).

Таблиця 5

Реологічні характеристики модельних композицій бобових паст з МССД

($n = 5; P \leq 0,05$)

Найменування показника	Позначення	Контроль	Зразки з додаванням МССД, %		
			10 (ВЦК)	20 (ПКВ)	30 (МФВ)
Зворотна деформація, 10^{-3}	$\gamma_{зв}$	402,8	358,5	340,0	334,2
Незворотна деформація, 10^{-3}	$\gamma_{нез}$	12,8	12,8	12,8	12,8
Загальна деформація, 10^{-3}	$\gamma_{заг}$	415,7	371,4	352,8	347,1
Напруження зсуву Па,	τ	425,1	425,1	425,1	425,1
Піддатливість, Па^{-3}	I	$9,78 \cdot 10^{-4}$	$8,74 \cdot 10^{-4}$	$8,30 \cdot 10^{-4}$	$8,17 \cdot 10^{-4}$
Умовно миттєвий модуль пружності, Па	$G_{пр}$	357,5	317,1	313,3	296,3
Вискоеластичний модуль, Па	$G_{ел}$	206,7	197,2	190,5	184,9
Пластична в'язкість, $\text{Па} \cdot \text{с}$	$\dot{\eta}^*0$	$1,79 \cdot 10^8$	$1,79 \cdot 10^8$	$1,79 \cdot 10^8$	$1,79 \cdot 10^8$
В'язкість пружної післядії, $\text{Па} \cdot \text{с}$	$\dot{\eta}_{пр}$	464,4	396,4	388,2	364,2

Внесення МССД у концентрації 10...30 % призводить до зниження показників загальної деформації до 35 %. Враховуючи, що незворотна деформація є стабільною для всіх дослідних зразків, не залежить від концентрації МССД і становить 12,8, то зворотна деформація знижується у 1,2–1,3 раза в порівнянні з контролем з 371,4 до 347,1 паралельно загальній деформації.

За результатами аналізу встановлено зниження показників високоеластичного модуля ($G_{ел}$) модельних композицій бобових паст із підвищенням МССД з 197 до 184 Па, що на 30 % менше в порівнянні з контролем. Концентрація МССД не має суттєвого впливу на показники умовно миттєвого модуля пружності ($G_{пр}$), з підвищенням концентрації вони поступово знижуються з 317 до 296 Па. Показники в'язкості пружної післядії ($\dot{\eta}_{пр}$) з підвищенням концентрації МССД знижуються в 1,2–1,3 раза в порівнянні з контролем, що становить 396–364 $\text{Па} \cdot \text{с}$ відповідно.

Зниження деформаційних характеристик, що мають зворотній характеристик призводять до зниження піддатливості (I) бобових паст з $8,74 \cdot 10^{-4}$ до $8,17 \cdot 10^{-4}$ $\text{Па} \cdot \text{с}$, при цьому показники пластичної в'язкості ($\dot{\eta}$) не залежать від концентрації МССД, є стабільними для всіх дослідних зразків і становлять $1,79 \cdot 10^8$ $\text{Па} \cdot \text{с}$.

За результатами сенсорного аналізу, що підтверджуються експериментально, встановлено, що МССД у технологіях бобових паст сприяє утворенню більш міцної структури, що зумовлено виникненням і розвитком просторового каркаса в результаті теплової денатурації і коагуляції білків, розчинених у безперервній фазі дисперсійного середовища. При цьому виникають більш міцні дативні зв'язки, надаючи каркасу статичну міцність на зсув. Формування структури бобових паст зумовлено розвитком двох протилежно направлених процесів: ферментативної руйнації залишкової клітинної структури і самовільного агрегування білкових часток у просторовий каркас унаслідок поступового обезводнювання системи. При цьому, крім водневих, виникають і більш міцні ковалентні зв'язки, що загалом призводить до покращення реологічних властивостей бобових паст.

Висновки відповідно до статті. За результатами сенсорного аналізу доведена доцільність використання МССД у технологіях бобових паст для нівелюванню бобового смаку й аромату та створення гармонійної смако – ароматичної композиції прийнятної для оздоблювальних напівфабрикатів. МССД у концентрації 10...30 % створює відповідну кольорову гаму, що дає змогу розширити напрями технологічного використання бобових паст як оздоблювальних напівфабрикатів у кондитерському виробництві.

За результатами досліджень реологічних характеристик встановлено, що МССД у концентрації 10...30 % призводить до змін структурного стану бобових паст покращуючи їх технологічні і функціональні властивості. Експериментально підтверджено зниження деформаційних характеристик, що мають зворотний характер і призводять до зниження піддатливості бобових паст, що, у свою чергу, сприяє підвищенню формувальної здатності й реологічних властивостей загалом.

Список використаних джерел

1. Москаленко В. Ф. Сучасні ризики для здоров'я у ХХІ ст. *Охорона здоров'я України*. 2008. № 4. С. 5–8.
2. Всемирная организация здравоохранения. Глобальные факторы риска для здоровья: смертность и бремя болезней, обусловленные некоторыми основными факторами риска. ВОЗ: Женева, 2015. С. 70.
3. Дзюба О. М. Щодо питання глобального тягаря хвороб в Україні. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2017. № 2 (72). С. 814–818.
4. Назарова О., Чуприна О. Сучасний стан кондитерського виробництва як сегменту харчової промисловості. *Економіка і суспільство*. 2018. № 16. С. 42–49.
5. Characterization of physicochemical and digestive properties of starches from various “dainagon” adzuki beans (*Vigna angularis*) cultivated in Japan / Y. Honda, Y. Saito, T. Mishima, N. Katsumi, K. Matsumoto, T. Enomoto, S. Miwa. *International Journal of Biological Macromolecules*, 2020. № 26 (1). P. 121–128.
6. Zhihua Li, Junpeng R., Xiangzhen Li, Jiabao Li. Bacterial community succession and metabolite changes during doubanjiang-meju fermentation, a Chinese traditional fermented broad bean (*Vicia faba* L.) paste. *Food Chemistry*. 2017. № 218. P. 534–542.
7. Гондар О., Романчук І. Зміна мінерального складу сухої молочної сироватки за різних методів оброблення. *Збірник наукових праць ВНАУ*. 2015. № 15. С. 94–98.
8. Khrantsov, A. Glycoomics clusters of lactose and its derivatives in nanotechnology of living cultures. *Foods and Raw Materials*. 2015. № 1. P. 37–42.
9. Кравченко М. Ф., Рибчук Л. А. Структурно-механічні властивості цукрових паст. *Товари і ринки*. 2018. № 3 (27). С. 77–90.
10. Кравченко М. Ф., Рибчук Л. А. Оптимізація хімічного складу марципанових паст. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2019. № 3 (19). С. 233–240.
11. Determining the rational concentration of dry demineralized whey in a formulation for marzipan pastes / M. Kravchenko, L. Rybchuk, D. Fedorova, R. Romanenko, V. Piddubnyi, K. Palamarek, T. Marysyak, T. Nezveshchuk – Kohut. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2020. № 11 (103). P. 22–33.
12. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик : навч. посіб. / Горальчук А. Б., Пивоваров П. П., Гринченко О. О., Погожих М. І., Полевич В. В., Гурський П. В. Харків : ХДУХТ, 2006. 63 с.: іл.; табл.

References

1. Moskalenko, V. F. (2008). Suchasni ryzyky dlia zdorovia u XXI st. [Modern Health Risks in the 21st Century]. *Okhorona zdorovia Ukrainy – Health care in Ukraine*, 4, 5–8.
2. Vsemirnaia orhanizatsiia zdravookhraneniia. Globalnye faktore riska dlia zdorovia: smertnost i bremia boleznei, obuslovlennye nekotorymi osnovnymi faktorami riska [World Health Organization. Global health risk factors: mortality and disease burden due to some major risk factors]. (2015). WHO: Geneva.
3. Dziuba, O. M. (2017). Shchodo pytannia hlobalnogo tiaharia khvorob v Ukraini [On the issue of the global burden of disease in Ukraine]. *Visnyk sotsialnoi hihiieny ta orhanizatsii okhorony zdorovia Ukrainy – Bulletin of social hygiene and health organization of Ukraine*, 2 (72), 814–818.
4. Nazarova, O. U., Chuprina, O. A. (2018). Suchasnyi stan kondyterskoho vyrobnytstva yak sehmentu kharchovoi promyslovosti [Current status of confectionery production as of a segment of food industry]. *Ekonomika i suspilstvo – Ekonomika i suspilstvo*, 16, 953–958.
5. Honda, Y., Saito, Y., Mishima, T., Katsumi, N., Matsumoto, K., Enomoto, T., Miwa, S. (2020). Characterization of physicochemical and digestive properties of starches from various “dainagon” adzuki beans (*Vigna angularis*) cultivated in Japan. *International Journal of Biological Macromolecules*, 26, 121–128.
6. Zhihua, Li, Junpeng, R., Xiangzhen, Li, Jiabao, Li. (2017). Bacterial community succession and metabolite changes during doubanjiang-meju fermentation, a Chinese traditional fermented broad bean (*Vicia faba* L.) paste. *Food Chemistry*, 218, 534–542.
7. Hondar, O., Romanchuk, I. (2015). Zmina mineralnogo skladu sukhoi molochnoi syrovatky za riznykh metodiv obroblennia [Changing of mineral composition dry demineralized whey at different processing methods]. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU – Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnogo ahrarnoho universytetu*, 1 (1 (89)), 94–99.
8. Khrantsov, A. (2015). Glycoomics clusters of lactose and its derivatives in nanotechnology of living cultures. *Foods and Raw Materials*, 1, 37–42.
9. Kravchenko, M., Rybchuk, L. (2019). Strukturno-mekhanichni vlastyvoli tsukrovnykh past [Structural and mechanical properties of sugar pastes]. *Tovary i rynky – Goods and markets*, 2, 87–97.
10. Kravchenko, M., Rybchuk, L. (2019). Optyimizatsiia khimichnogo skladu martsypanovykh past [Optimization of the chemical composition of marzipan past]. *Pratsi Tavriiskoho derzhavnogo ahrotekhnolohichnogo universytetu – Proceedings of the Tavria State Agrotechnological University*, 3 (19), 233–240.
11. Kravchenko, M., Rybchuk, L., Fedorova, D., Romanenko, R., Pidubnyi, V., Palamarek, K., Marysyak, T., Nezveshchuk – Kohut, T. (2020). Determining the rational concentration of dry demineralized whey in a formulation for marzipan pastes. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 11 (103), 22 – 33.
12. Horalchuk, A. B., Pyvovarov, P. P., Hrynchenko, O. O., Pohozhykh, M. I., Polevych, V. V., Hurskyi, P. V. (2006). *Reolohichni metody doslidzhennia syrovyny i kharchovykh produktiv ta avtomatyzatsiia rozrakhunkiv reolohichnykh kharakterystyk [Rheological methods of research of raw materials and food products and automation of calculations of rheological characteristics]*. Kharkiv: KhDUKht, 63.

UDC 657.1.01

Larysa Rybchuk

THE PROSPECTS OF USE OF BEAN PASTES IN THE CONFECTIONERY MANUFACTURING

Urgency of the research. The scientific substantiation and development of technologies for the production of finished semi-finished products for confectionery products, which make it possible to obtain an assortment of finishing semi-finished products enriched with biologically active substances, is relevant.

Target setting. Confectionery semi-finished products can not only improve the appearance and taste of confectionery products but also balance their nutritional composition, influence calorie content and digestibility, therefore, it is necessary to develop and implement measures to improve the quality and competitiveness of products.

Actual scientific researches and issues analysis. Bean pasta has a special biological and digestive value but has low sensory indicators due to the inherent specific bean taste and aroma. Therefore, it is important to look for additional components of the recipe to emphasize the taste and aroma of beans and create a harmonious flavor composition.

Uninvestigated parts of general matters defining. *The effect of dry demineralized serum on the sensory and rheological characteristics of legumes has not been studied.*

The research objective. *According to research results, the possibility of using a demineralized whey solution in legumes was confirmed.*

The statement of basic materials. *Following the developed standard scales of sensory descriptors, the sensory characteristics of model legume compositions are analyzed. Designed for the differentiated use of legumes and different masses of valleys of whey product, demineralized in the confectionery industry, as a finish for semi-finished products. The deformation characteristics of model compositions of bean pastes have been experimentally investigated. Based on the research results, the main rheological modular constants were identified and analyzed.*

Conclusions. *The results of the analysis of sensory and rheological characteristics indicate that dry whey powder is demineralized in the presence of 10-30% in legumes and allows you to obtain the desired consumer characteristics for finished semi-finished products used in the confectionery industry.*

Keywords: *finishing semi-finished products; legume paste; whey dry demineralized.*

Fig.: 1. Table: 5. References: 12.

Рибчук Лариса Анатоліївна – аспірант кафедри технології і організації ресторанного господарства, Київський національний торговельно-економічний університет (вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна).

Rybchuk Larysa – PhD student of Department of Technology and the Organization of Restaurant Business, Kyiv National University of Trade and Economics (19 Kioto Str., 02156 Kyiv, Ukraine).

E-mail: lorchik88@ukr.net

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6282-7295>