

6.2 Функціональні добавки для низькожирних майонезних соусів

Ринок майонезної продукції суттєво змінився за останні десятиліття. Має місце значне розширення асортименту за рахунок дієтичних, вегетаріанських, збагачених нутрієнтами майонезних соусів і виготовлення продуктів зі спеціальними смаковими та ароматичними добавками і наповнювачами. Серед рецептурних компонентів з'явилася велика кількість функціональних добавок (у тому числі і комплексної дії), що потребує їх систематизації, вивчення властивостей та взаємодії з іншими компонентами, а також дослідження питань їх впливу на якість та безпечність отримуваних продуктів.

На Українському ринку майонезна продукція представлена майонезами і майонезними соусами. Останні за Національним стандартом України «ДСТУ 4487:2015 Майонези та майонезні соуси. Загальні технічні умови» можуть містити незначну частку жиру на відміну від майонезів з вмістом жиру не менше 50% і обов'язковою присутністю в рецептурному складі яєчних продуктів у визначеній кількості. У законодавстві багатьох держав існують суворі вимоги, спрямовані на те, щоб споживач не був введений в оману назвою продукту. Наприклад, залежно від жирності, майонезний продукт може називатися майонезом за 80%-вої жирності, салатним майонезом за 70-50%-вої жирності, або салатним соусом (dressing) за 49-20%-вого вмісту жиру.

При суттєвому зниженні вмісту жиру в майонезному соусі вважається складним завданням імітувати реологічні ефекти жиру за допомогою систем, які його замінюють. Та з урахуванням широкого спектру використовуваних гідроколоїдів і модифікаторів текстури, спеціальних харчових Е-добавок, доступних в даний час, це завдання спрощується. Виготовлення майонезних соусів належної консистенції забезпечується додаванням спеціальних добавок – згущувачів та стабілізаторів. В якості таких використовують продукти як штучного походження, так і нативні або модифіковані (крохмалі, пектини та ін.) До рецептурного складу майонезів вводять такі харчові Е-добавки, як альгінат

натрію (E401), гуарова камедь (E412), ксантанова камедь (E415) та ін., а також їх суміші. Як згущувачі використовують і білкові ізоляти, отримувані з рослинної сировини (сої, квасолі, нуту) та різні види борошна. В якості функціональних компонентів до рецептури низькожирних майонезів додають різноманітні порошки, отримувані з овочів і фруктів.

Результати досліджень і публікацій останніх років підтверджують ефективність застосування борошна у виробництві низькожирних майонезів і майонезних соусів. В якості природних стабілізаторів у технології емульсійних продуктів пропонують використовувати вівсяне і перлове борошно. Горохове борошно доцільно вводити до рецептури майонезної продукції і в якості згущувача, і як додаткове джерело білка. Компонентами низькожирних дієтичних емульсійних продуктів є: рисове борошно, гарбузове і борошно поранг (Porang). Останнє, маловідоме нам борошно отримують з рослини *Amorphophallus muelleri*, яка в деяких районах Яви відома як *iles-iles*. Рецептурними складовими майонезів слугують такі види борошна, як арахісове, кунжутне і соєве. Розробники технології виготовлення низькокалорійних соусів пропонують до використання у їх складі борошна амаранту, зародків пшениці і аглютенового борошна з черемхи. Висока здатність утримувати вологу притаманна кокосовому борошну, що робить його ефективним згущувачем низькокалорійних десертних майонезних продуктів.

Асортимент борошна надзвичайно широкий і ринок постійно поповнюється його новими видами. До загальних характеристик борошна відносять хімічний, гранулометричний склад та ін. Для борошна, як компонента емульсійних продуктів, особливо низькожирних, важливою технологічною характеристикою є вологоутримуюча здатність. Саме цей показник вказує на здатність до формування стійкої емульсії зі значною часткою водної фази із заданими реологічними характеристиками і потрібної консистенції.

Виконані дослідження різних видів борошна і визначено їх показники вологоутримуючої здатності. Найвищі значення даного показника мають: кокосове (492-509%), льняне (471-478%), кунжутне (420-440%) і гречане

борошно (350-357%), що робить можливим їх використання в рецептурах низькожирних емульсійних продуктів. Для порівняння, вологоутримуюча здатність соєвого борошна, яке найчастіше застосовують в якості загущувача, становить 350-410%. Найнижче значення вологоутримуючої здатності серед досліджуваних зразків у мигдального борошна (80-99%), що пояснюється високим вмістом жирів і низькою кількістю у його складі білків і харчових волокон. Вивчено можливість створення купажів борошна із прогнозованою величиною показника вологоутримуючої здатності (табл.1).

Таблиця 1

Вологоутримуюча здатність купажів мигдального і кокосового борошна

№ суміші	Склад суміші		Вологоутримуюча здатність, %
	Компонент суміші	Вміст, %	
1	2	3	4
1	Мигдальне борошно	100	89,5
	Кокосове борошно	0	
2	Мигдальне борошно	75	203,0
	Кокосове борошно	25	
3	Мигдальне борошно	50	334,5
	Кокосове борошно	50	
4	Мигдальне борошно	25	405,0
	Кокосове борошно	75	
5	Мигдальне борошно	0	500,5
	Кокосове борошно	100	

Як бачимо з наведених у таблиці результатів, збільшення у суміші мигдального і кокосового борошна кількості останнього до 25% дозволяє збільшити здатність утримувати вологу більш ніж у 2,5 рази; додавання його у кількості 50% – в 3,7 рази; а збільшення вмісту у купажі кокосового борошна до 75% збільшує показник вологоутримуючої здатності в 4,5 рази у порівнянні з даним показником для мигдального борошна.

Цікавими об'єктами для досліджень можуть слугувати індивідуальні зразки і суміші борошна з нетрадиційної сировини (кіноа, чіа, каштану та ін.), а також їх купажі з різними продуктами перероблення насіння, таких як: шрот, макуха, білкові ізоляти, висівки. Для досліджень обрано пшеничне борошно з невисоким показником вологоутримуючої здатності і пшеничні висівки, які є доступними і не високовартісними продуктами; визначено їх вологоутримуючу здатність, досліджено властивості їх сумішей (табл.2).

Таблиця 2

Вологоутримуюча здатність пшеничного борошна, пшеничних висівок та їх сумішей

№ суміші	Склад суміші		Вологоутримуюча здатність, %
	Компонент суміші	Вміст, %	
1	2	3	4
1	Пшеничне борошно	100	103,5
	Пшеничні висівки	0	
2	Пшеничне борошно	75	159,0
	Пшеничні висівки	25	
3	Пшеничне борошно	50	305,0
	Пшеничні висівки	50	
4	Пшеничне борошно	25	476,5
	Пшеничні висівки	75	
5	Пшеничне борошно	0	530,5
	Пшеничні висівки	100	

Як видно з табл. 2 додавання до пшеничного борошна висівок сприяє суттєвому збільшенню показника вологоутримуючої здатності. Регулюючи їх співвідношення в суміші можливо отримувати стабілізуючі системи із прогнозованою величиною вологоутримуючої здатності, що дозволить використання їх в рецептурах майонезів і салатних соусів різної жирності. До

того ж введення висівок дає можливість збагатити продукт харчовими волокнами та додатковими нутрієнтами.

Визначені показники вологоутримуючої здатності клітковини з різної сировини (розмір фракцій від 0,2 мм до 1,25 мм). Як видно з наведених у табл. 3 результатів, досліджувані зразки мають високий показник вологоутримуючої здатності і можуть використовуватися як ефективні згущувачі низькожирних емульсійних продуктів.

Визначено вологоутримуючу здатність макухи, борошна, подрібненого насіння і їх сумішей. В якості об'єктів дослідження використовували продукти перероблення льону, кунжуту і гарбузового насіння. Льняне, кунжутне й сухе гарбузове насіння перед дослідженням подрібнили і відокремили фракцію з розміром частинок до 0,5 мм. Вибір найменшої за розміром фракції пояснюється попередньо виконуваними дослідженнями щодо впливу розміру частинок на їхню вологоутримуючу здатність. До того ж використання як функціональної добавки до майонезів і майонезних соусів великих за розміром фракцій насіння мало б небажаний вплив на консистенцію одержуваного продукту. Вологоутримуючу здатність досліджуваних об'єктів визначали методом центрифугування, отримані результати наведені в табл. 4.

Таблиця 3

Вологоутримуюча здатність різних видів клітковини

№ зразка	Торгівельна назва	Склад	Вологоутримуюча здатність, %
1	Клітковина рослинна висівок гречки	Висівки гречані	423,2
2	Клітковина рослинна з насіння кунжуту	Жмих харчовий з насіння кунжуту	314,7
3	Клітковина рослинна з насіння розторопші	Жмих харчовий з насіння розторопші	559,8
4	Клітковина рослинна з насіння льону	Жмих харчовий з насіння льону	739,6

Продовження таблиці 3

5	Клітковина рослинна	Клітковина з оболонок насіння пшениці	450,7
6	Пектин яблучний в клітковині	Клітковина з оболонок насіння пшениці- 60%, яблучний порошок - 40%	401,7
7	Пектин гарбуза в клітковині	Клітковина з оболонок насіння пшениці - 60%, порошок гарбуза - 40 %	405,6

Таблиця 4

**Вологоутримуюча здатність (W, %) насіння, макухи й борошна льону,
кунжуту та гарбуза**

Назва	W, %	Назва	W, %	Назва	W, %
Макуха харчова з насіння льону	806,2	Макуха харчова з насіння кунжуту	511,6	Пектин гарбуза в клітковині	389,1
Льняне борошно	479,0	Кунжутне борошно	430,0	Гарбузове борошно	273,5
Подрібнене насіння льону	255,5	Подрібнене насіння кунжуту	147,2	Подрібнене насіння гарбуза	104,7

Як видно з табл. 4, для групи продуктів з однієї сировини показник вологоутримуючої здатності найменший для подрібненого насіння. Пояснити це можна присутністю в його складі значної кількості жирів, тоді як борошно і макуха містять більшу кількість білків і вуглеводів. Присутність у насінні корисних нутрієнтів робить їх бажаними компонентами у складі комплексних функціональних добавок. Тому були досліджені трикомпонентні суміші з різним вмістом макухи, борошна і насіння (табл. 5).

Таблиця 5

**Вологоутримуюча здатність (W, %) комплексних функціональних
добавок на основі продуктів перероблення льону, кунжуту і гарбуза**

Назва добавки	Вміст компонентів, %			(W, %)
	макуха*	борошно	насіння**	
1	2	3	4	5
Льон 1	10	10	80	340,0
Льон 2	20	20	60	446,3
Льон 3	30	30	40	520,0
Льон 4	40	40	20	614,9
Кунжут 1	10	10	80	229,5
Кунжут 2	20	20	60	276,2
Кунжут 3	30	30	40	357,5
Кунжут 4	40	40	20	378,3
Гарбуз 1	10	10	80	182,8
Гарбуз 2	20	20	60	255,0
Гарбуз 3	30	30	40	308,5
Гарбуз 4	40	40	20	413,2

* пектин гарбуза в клітковині для комплексних добавок на основі гарбуза

** фракція подрібненого насіння з розмірами частинок менше ніж 0,5 мм

З отриманих результатів, наведених у табл. 5, можемо зробити висновок, що збільшення у складі комплексної функціональної добавки компонентів з високим показником вологоутримуючої здатності прогнозовано сприяє збільшенню цього показника і для суміші.

Серед гідроколоїдів, що застосовуються у виробництві низькожирних майонезних продуктів, особливе місце займають харчові волокна цитрусових з високим показником вологоутримуючої здатності, більшим ніж у волокон з моркви і вівса. Порошкові продукти з апельсинової м'якоті зі збалансованим вмістом розчинних і нерозчинних харчових волокон слугують ефективними добавками в емульсійні продукти з низькою часткою жиру. Описані властивості

апельсинових волокон, поверхнева активність яких обумовлена присутніми пектинами (~35%), білками (~8%) і целюлозою (>45%), що пояснює їх загущувальну дію.

Виконані дослідження властивостей порошку зі шкірки грейпфруту та його сумішей з іншими функціональними добавками для низькожирних майонезних соусів.

Для досліджень використовували висушену природнім шляхом шкірку червоного грейпфруту з вмістом води 8-9%. Її подрібнили і просіюванням через сита з отворами різного діаметру розділили на фракції. Для кожної фракції визначили насипну густину вимірюванням маси певного об'єму порошку і показник вологоутримуючої здатності методом центрифугування. Результати досліджень наведені в табл. 6.

Таблиця 6

Вологоутримуюча здатність подрібненої шкірки грейпфруту

Розмір фракції, мм	Насипна густина, кг/м ³	Вологоутримуюча здатність, %
менше 0,50	204	808
0,50-0,65	272	750
0,65-0,80	343	708

Як видно з наведених в табл.6 результатів, досліджені зразки мають високий показник вологоутримуючої здатності. Можна зробити висновок, що їх доцільно використовувати як загущувачі низькожирних майонезних соусів з великою часткою води. Зменшення розмірів досліджуваної фракції супроводжується збільшенням показника вологоутримуючої здатності. Ця залежність вказує на доцільність використання в якості ефективного загущувача саме фракції з частинками найменшого розміру. До того ж її використання не призведе до появи такого дефекту як неоднорідність текстури майонезного соусу, що можливо при використанні фракцій більшого розміру. Високий показник вологоутримуючої здатності дозволить використовувати найдрібнішу фракцію шкірки грейпфруту

у незначних кількостях, що з точки зору органолептичних характеристик забезпечить виготовлення продукту з м'яким смаком і незначною гірчинкою.

Аналогічні дослідження виконали і для фракцій, отриманих з висушених апельсинових шкірок (табл.7).

Високі показники вологоутримуючої здатності зразків апельсину і грейпфруту можна пояснити значним вмістом харчових волокон (~60г/100г шкірки). Специфічністю харчових волокон цитрусових є велика кількість присутнього протопектину (24,0 % – 28,7 %), що зумовлює їх значні сорбційні властивості.

Таблиця 7

Вологоутримуюча здатність подрібненої шкірки апельсину

Розмір фракції, мм	Насипна густина, кг/м ³	Вологоутримуюча здатність, %
менше 0,50	271	591
0,50-0,65	329	581
0,65-0,80	444	563

Для подальших досліджень обрали найдрібніші фракції (менше 0,50 мм) подрібненої шкірки грейпфруту (грейпфрутовий порошок) і подрібненої шкірки апельсину (апельсиновий порошок). Визначили показник вологоутримуючої здатності сумішей грейпфрутового і апельсинового порошоків, взятих у різних співвідношеннях. Результати досліджень наведені в табл.8.

Таблиця 8

Вологоутримуюча здатність (W, %) суміші грейпфрутового і апельсинового порошоків

Склад суміші		(W, %)
Компонент суміші	Вміст, %	
1	2	3
Грейпфрутовий порошок	100	808
Апельсиновий порошок	0	

Продовження таблиці 8

1	2	3
Грейпфрутовий порошок	75	715
Апельсиновий порошок	25	
Грейпфрутовий порошок	50	634
Апельсиновий порошок	50	
Грейпфрутовий порошок	25	611
Апельсиновий порошок	75	
Грейпфрутовий порошок	0	591
Апельсиновий порошок	100	

Як видно з табл. 8 досліджувані суміші дещо відрізняються за показником вологоутримуючої здатності, але при цьому значення його досить високі. Збільшення в суміші частки грейпфрутового порошку з 25% до 75% підвищує вологоутримуючу здатність на 17%.

Оскільки притаманний для грейпфрутового і апельсинового порошоків помаранчевий колір різної інтенсивності може бути небажаним при виготовленні білих майонезних соусів, пропонуємо додавати біле кокосове борошно, що також характеризується високим показником вологоутримуючої здатності і є ефективним згущувачем. Дослідження виконані з цитрусовим порошком (суміш 50% грейпфрутового і 50% апельсинового порошку), змішаним з кокосовим борошном у різних співвідношеннях. Результати наведені в табл. 9.

Таблиця 9

**Вологоутримуюча здатність (W, %) суміші цитрусового порошка з
кокосовим борошном**

Склад суміші		(W, %)
Компонент суміші	Вміст, %	
1	2	3
Цитрусовий порошок	100	699
Кокосове борошно	0	
Цитрусовий порошок	75	657
Кокосове борошно	25	
Цитрусовий порошок	50	608
Кокосове борошно	50	
Цитрусовий порошок	25	585
Кокосове борошно	75	
Цитрусовий порошок	0	500
Кокосове борошно	100	

Як видно з табл. 9 додавання кокосового борошна дещо зменшує здатність суміші утримувати воду, та все ж залишається на високому рівні. При цьому використання таких композицій дозволить регулювати органолептичні властивості кінцевого продукту як за кольором, так і за смаковими якостями.

Екологізація виробництва, впровадження безвідходних технологій і пошук шляхів використання утворюваних в технологічному процесі відходів, як вторинних сировинних ресурсів, сприяють інтенсифікації їх дослідження. Наприклад, в шкірці гранату, побічного продукту його перероблення, міститься до 10% пектину. Шкірка маракуї багата на клітковину, яка виявляє гідроколоїдні властивості. Стабілізуючу дію у низькожирних майонезних соусах виявляють функціональні добавки, отримувані зі шкірок винограду, банана та кавуна.