

УДК 641.887

**Ганна РУДАВСЬКА,
Олена ЖУКЕВИЧ**

СПОЖИВНІ ВЛАСТИВОСТІ СМЕТАННО-РОСЛИННИХ СОУСІВ

Досліджено споживні властивості розроблених нових сметанних соусів із хрінном і гірчицею за органолептичними, фізико-хімічними та структурно-механіч-

© Ганна Рудавська, Олена Жукевич, 2011

ними показниками. Розраховано комплексний показник якості соусів. Встановлено, що комбінування молочної, яєчної та рослинної сировини дає змогу надати готовим продуктам високі органолептичні властивості й харчову цінність.

Сучасний ринок соусів дуже різноманітний. Частка їх споживання в Україні з кожним роком збільшується. Як результат – зростає промислове виробництво цієї продукції, серед якої розрізняють солодкі фруктові та гострі закусочні соуси. За підсумками 2010 р., виробництво останніх становить понад 252 тис. т. Їх поділяють на білі (майонез і соуси на майонезній основі – 64 % ринку), червоні (кетчуп і соуси на томатній основі – 31 %), гірчичні – 4 %, соєві – 1 % [1; 2].

Переважна кількість соусів містять консерванти, штучні стабілізатори та емульгатори, які згубно діють на організм людини й не рекомендуються для щоденного споживання. Саме тому на сьогодні актуальним є питання розробки продукції на основі лише натуральної сировини.

Зберігаючи всі харчові переваги природних сировинних компонентів, соуси характеризуються тим, що краще засвоюються організмом. Вживання продукту у вигляді дрібнодисперсної водно-жирової емульсії зменшує навантаження на ендокринну систему, сприяє стабілізації фізіологічних функцій шлунково-кишкового тракту. Висока харчова й важлива фізіологічна цінність соусів зумовлюють необхідність створення нових його різновидів із високими органолептичними й товарознавчими характеристиками. Враховуючи те, що одним із найважливіших засобів конкурентної боротьби є завоювання та утримання позицій на ринку, постає проблема розробки рецептур і дослідження якісних характеристик нових сметанно-рослинних соусів, які на сьогодні відсутні в торговельній мережі.

Упровадження нових сметанно-рослинних соусів у виробництво й забезпечення їх конкурентоспроможності неможливо без комплексних наукових досліджень. При розробці рецептур нових соусів необхідно не тільки підібрати раціональну композицію, а й дослідити споживні властивості, залежність консистенції соусу від його хімічного складу, природи й масової частки гідроколоїдів.

Значний внесок у вирішення проблеми розробки технологій харчових продуктів із рослинними компонентами, що мають емульсійну структуру, внесли роботи вчених З. В. Василенко, Л. Г. Єрмош, О. М. Артемова, А. Б. Горальчук та ін. [3–5]. Виходячи з технологічних позицій, встановлено, що в харчових емульсіях рослинними добавками можна замінити традиційні штучні емульгатори. Природні поверхнево-активні речовини (ПАР) – це білково-вуглеводні та білково-ліпідні комплекси з різним складом як високо-, так і низькомолекулярних речовин, що емульгують. Традиційними емульгаторами, окрім рослинної сировини, є яєчні та молочні продукти з різним складом високо- та низькомолекулярних емульгуючих речовин [6].

У згаданих вище працях вчених обґрунтовано рецептури нових сметанно-рослинних соусів і досліджено їхній хімічний склад [7–8].

Мета роботи – вивчення споживних властивостей нових сметанно-рослинних соусів.

Основну увагу приділено органолептичній оцінці готових соусів, для чого розроблено 5-балову шкалу, згідно якої продукти за якістю поділяють на відмінні, добрі, задовільні, незадовільні та дуже погані. Методом ранжирування визначено коефіцієнти вагомості кожного показника в загальній органолептичній оцінці соусів (табл. 1).

Таблиця 1

Шкала 5-балової оцінки сметанно-рослинних соусів

Оцінка, бал	Показник		
	Зовнішній вигляд і консистенція	Колір	Смак і запах
	Коефіцієнт вагомості		
	0.3	0.2	0.5
5.0–4.5 (відмінно)	Однорідний, в'язкий продукт. Наявність включень від компонентів відповідно до конкретної рецептури	Дуже привабливий, властивий сировині, однорідний за всією масою	Дуже приємний, гармонійний, властивий молочній сировині та наповнювачу
4.4–4.0 (добре)	Однорідний, достатньо в'язкий продукт. Наявність включень від компонентів відповідно до конкретної рецептури	Привабливий, властивий сировині, однорідний за всією масою	Добрий смак, властивий молочній сировині та наповнювачу; приємний запах
3.9–3.0 (задовільно)	Однорідний, середньої в'язкості продукт. Наявність включень від компонентів відповідно до конкретної рецептури	Середньої привабливості, слабо виражений, однорідний за всією масою	Задовільний, без стороннього присмаку та запаху
2.9–2.0 (незадовільно)	Неоднорідний, недостатньо в'язкий продукт. Поодинокі сторонні включення, не властиві сировині	Мало привабливий, неоднорідний за всією масою	Невиражений смак та нейтральний запах
< 2 (дуже погано)	Неоднорідний, рідкий чи пастоподібний продукт. Наявність значної кількості сторонніх включень, не властивих сировині	Непривабливий, брунатний, невластивий сировині, неоднорідний за всією масою	Невластивий, неприємний зі стороннім присмаком і запахом

Із фізико-хімічних показників визначено масову частку вологи методом висушування, титровану та активну кислотність і стійкість емульсії стандартними методами [9]; із структурно-механічних – ефективну в'язкість на ротаційному віскозиметрі *Brookfield LVDV-II+ PRO* (США). Узагальнюючи результати досліджень, розраховано комплексний показник якості соусів [10].

Для приготування розроблених сметанно-рослинних соусів використано натуральну сировину: сметану, хрін, гірчицю, жовток (табл. 2).

Таблиця 2

Рецептурний склад сметанно-рослинних соусів, %

Рецептурні компоненти соусів	Сметанний соус із хрінном	Сметанний соус із гірчицею
Сметана (м/ч жиру 20 %)	56.4	71.4
Хрін подрібнений	25.4	–
Гірчиця	–	14.3
Жовток (варений)	17.0	12.8
Сіль кухонна	0.8	1.0
Перець червоний (сушений, мелений)	0.4	0.5

Співвідношення тваринної (сметана та яєчний жовток) і рослинної (хрін і гірчиця) сировини становить для сметанних соусів із гірчицею 80 : 20, із хрінном – 70 : 30 відповідно.

Органолептичні властивості досліджуваних зразків соусів визначено дегустаційною комісією у складі дев'яти фахівців. Як контроль обрано соуси із хрінном і гірчицею на майонезній основі ТМ "Чумак" (контроль 1 і контроль 2 відповідно). Результати дослідження наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Балова оцінка органолептичних показників соусів

Зразок соусу	Зовнішній вигляд і консистенція	Смак і запах	Колір	Середня оцінка
Сметанний соус із хрінном	5.0	5.0	4.7	4.9
Контроль 1	4.3	4.5	4.7	4.5
Сметанний соус із гірчицею	5.0	4.8	5.0	4.9
Контроль 2	4.6	4.5	4.8	4.6

Середні балові оцінки всіх досліджуваних зразків незначно відрізнялися між собою – всього на 0.3–0.4 бала. Однак дегустаторами визнано перевагу розроблених нових сметанно-рослинних соусів над контрольними на майонезній основі, що зумовлено гармонійним поєднанням внесених добавок із основними рецептурними компонентами, а також заміни майонезної основи сметаною.

Якість соусів за фізико-хімічними показниками наведено в *табл. 4*.

Таблиця 4

Фізико-хімічні показники якості соусів

Показник	Норми за ДСТУ 4561:2006	Зразок соусу			
		сметанний соус із хрінном	контроль 1	сметанний соус із гірчицею	контроль 2
Масова частка вологи, %	Не більше 55.0	45.05	50.08	40.48	41.67
Титрована кислотність, %	Не більше 0.9	0.69	0.77	0.59	0.75
pH	3.0 – 4.7	3.06	3.12	3.24	3.08
Стойкість емульсії, %	Не менше 98	100	100	100	100

Усі досліджувані сметанно-рослинні соуси за фізико-хімічними показниками відповідали вимогам стандарту [11].

На основі результатів дослідження органолептичних і фізико-хімічних показників соусів розраховано комплексний показник якості [10].

Відносний показник якості знайдено за формулою:

$$P_i = \frac{(p_i - P_{i_{\text{бр}}})}{(P_{i_{\text{ем}}} - P_{i_{\text{бр}}})},$$

де P_i – показник якості в безрозмірному вигляді (відносний показник);

p_i – показник якості в натуральному вираженні, балів;

$P_{i_{\text{бр}}}$ (бракувальне) – найгірше допустиме значення показника;

$P_{i_{\text{ем}}}$ (еталонне) – найкраще можливе значення показника.

За еталонне значення для всіх органолептичних показників взято оцінку 5 балів, за бракувальне – 2 бали.

Комплексний показник якості соусів розраховано на основі відносного показника з урахуванням коефіцієнтів вагомості (*табл. 5*) за формулою:

$$Q = \sum_{i=1}^n a_i \cdot P_i,$$

де Q – комплексний показник якості;

a_i – коефіцієнт вагомості.

Отже, сметанні соуси з гірчицею та хрінном мають найвищі значення комплексного показника якості, зокрема за найбільш вагомими характеристиками: зовнішній вигляд і консистенція, смак і запах.

Таблиця 5

Визначення комплексного показника якості соусів

Показник	A_i	Pi_{em}	Pi_{op}	Сметанный соус із хрінном		Контроль 1		Сметанный соус із гірчицею		Контроль 2	
				pi	Pi	pi	Pi	pi	Pi	pi	Pi
Органолептичні показники											
Зовнішній вигляд і консистенція	0.17	5.00	2.00	5.00	0.87	4.30	0.77	5.00	1.00	4.60	0.87
Смак і запах	0.20	5.00	2.00	5.00	1.00	4.50	0.83	4.80	0.93	4.50	0.83
Колір	0.17	5.00	2.00	4.70	0.90	4.70	0.90	5.00	1.00	4.80	0.93
Фізико-хімічні показники											
Титрована кислотність	0.12	0.55	0.90	0.69	0.60	0.77	0.37	0.59	0.89	0.75	0.43
Стійкість емульсії	0.12	100	97.00	100	1.00	100	1.00	100	1.00	100	1.00
pH	0.11	3.00	4.70	3.06	0.96	3.12	0.93	3.24	0.86	3.08	0.95
Масова частка вологи	0.11	40.00	60.00	45.05	0.75	50.08	0.50	40.48	0.98	41.67	0.92
Комплексний показник якості (Q)					0.91		0.77		0.96		0.85

Також визначено реологічні властивості нової продукції. Сметанно-рослинні соуси за своїми структурно-механічними властивостями відносяться до неньютонівських рідин, оскільки для сметани властива аномальна в'язкість, тобто її ефективна в'язкість залежить від температури та градієнта швидкості. Ось чому значення реологічних показників нових продуктів дає змогу вірно розраховувати та визначати умови виробництва, транспортування, реалізації та зберігання соусів. Для цієї групи товарів особливо важливим показником є консистенція, яку зумовлюють структурно-механічні властивості соусів [12].

Поєднання овочевої, яєчної та молочної сировини в сметанно-рослинних соусах дає можливість підвищити емульгуючий і стабілізуючий ефект суміші, що зумовлено утворенням білково-полісахаридних комплексів. Крім того, внаслідок взаємодії пектинових речовин овочевої сировини з кальцієм, який присутній у сметані, утворюється пектинат кальцію, що приводить до зростання стійкості міжфазового адсорбційного шару, а отже – до стійкості емульсії і водночас до утворення драглистого каркасу в усій системі. Внаслідок цього підвищується її в'язкість і одночасно зростає стійкість до розшарування [13]. Саме тому для визначення умов зберігання, придатності до споживання нової продукції визначено структурно-механічні показники.

Дослідження реологічних властивостей проведено на ротатійному віскозиметрі *Brookfield LVDV-II+ PRO* (США) зі шпинделем № 64. Ефективну в'язкість визначено в діапазоні зміни градієнта

швидкості від 0.5 до 100.0 с^{-1} при температурі продукту 5, 10 і 15 $^{\circ}\text{C}$. Отримані дані представлено у вигляді графічної залежності ефективної в'язкості від градієнта швидкості (рис. 1).

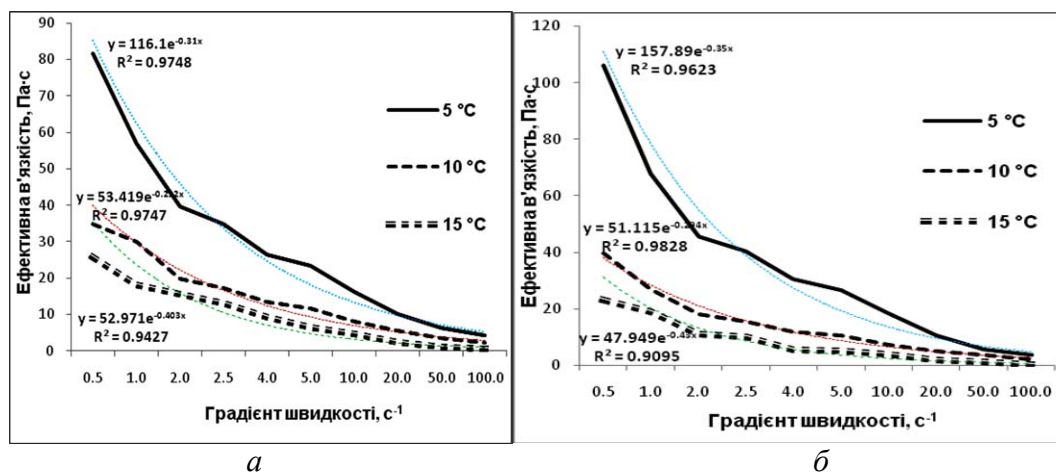


Рис. 1. Вплив градієнта швидкості на ефективну в'язкість соусів:
а – із хрінном; б – із гірчицею

Аналізуючи графіки, варто відмітити, що ефективна в'язкість продукту суттєво змінюється залежно від величини градієнта швидкості та температури продукту. При достатньо низькій температурі соусів (5 $^{\circ}\text{C}$) і зміні градієнта швидкості від 0.5 до 100.0 с^{-1} ефективна в'язкість зменшується: для соусу з хрінном – у 19 разів; з гірчицею – у 30. Унаслідок зростання градієнта швидкості відбувається значне руйнування структури продукту. Сметана з масовою часткою жиру 20 %, що міститься в складі продукту, має властивості неньютонівського псевдопластичного середовища. При цьому аномалія в'язкості досліджуваного продукту суттєва. Саме тому навіть при низькій температурі соусів на всіх стадіях технологічного процесу виробництва й товаропросування потрібно максимально зменшувати градієнт швидкості перемішування.

Зниження ефективної в'язкості сметанно-рослинних соусів, а отже – і руйнування його структури, спостерігається не тільки при зростанні градієнта швидкості перемішування, а й за постійних його значень при підвищенні температури продукту. Так, при сталому значенні градієнта швидкості 2.5 с^{-1} та підвищенні температури від 5 до 15 $^{\circ}\text{C}$ ефективна в'язкість знижується майже в три рази для соусів із хрінном і в чотири рази – з гірчицею.

Проведені дослідження структурно-механічних властивостей дають змогу обгрунтовано вирішувати питання інтенсифікації процесів при виробництві та товаропросуванні сметанно-рослинних соусів [14].

На основі отриманих даних за органолептичними й структурно-механічними показниками встановлено зв'язок між консистенцією та ефективною в'язкістю сметанно-рослинних соусів (рис. 2).

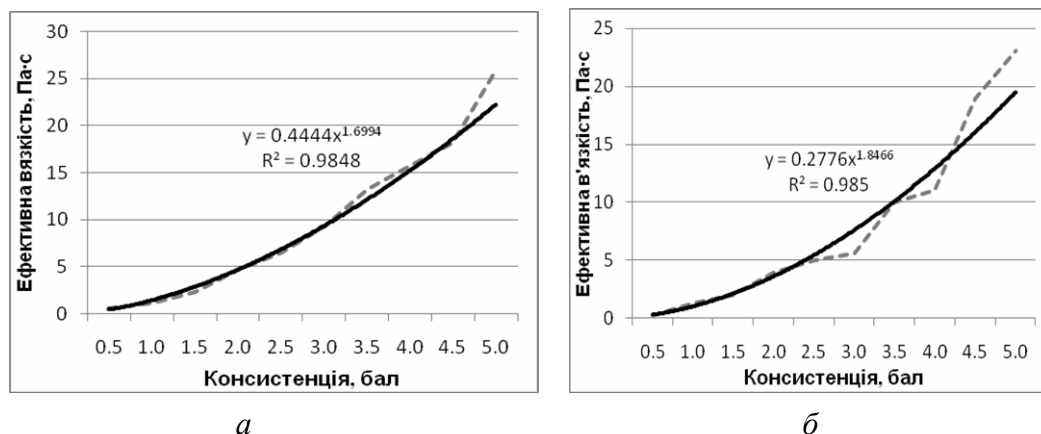


Рис. 2. Зв'язок консистенції та ефективної в'язкості соусів:
а – із хрінном; б – із гірчицею

Коефіцієнт кореляції між консистенцією та ефективною в'язкістю соусів ($r = 0.91$) свідчить про досить тісний прямий зв'язок між цими показниками. Чим вище значення в'язкості продукту, тим краща балова оцінка консистенції, при зниженні в'язкості відбувається руйнування структури соусів.

Отже, нові соуси характеризуються вищими значеннями комплексного показника якості порівняно з контролем. Реологічними дослідженнями встановлено, що при перемішуванні та підвищенні температури має місце руйнування структури (консистенції) продукту, тому слід враховувати й вдосконалювати режими їх виробництва, транспортування та зберігання. Установлено тісний кореляційний зв'язок між консистенцією і таким об'єктивним показником, як ефективна в'язкість соусів.

Подальші дослідження доцільно зосередити на визначенні вмісту біологічно активних речовин в сировинних компонентах і готових соусах при зберіганні залежно від температурних режимів і видів пакування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Сами с соусами* / Департамент аналітики ООО "Маркетинговая компания Синергия" // Продукти України. FOOD UA. — 2011. — № 1. — С. 52—61.
2. *Тележенко Л. М.* Тенденції розвитку виробництва соусів / Л. М. Тележенко, А. В. Жмудь // Харчова наука і технологія. — 2009. — № 2 (7). — С. 21—23.
3. *Горальчук А. Б.* Технологія термостабільних емульсійних соусів на основі овочевої сировини : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.16 : захищ. 26.06.08 : затв. 21.07.08 / Горальчук Андрій Богданович. — М., 2008. — 161 с.
4. *Артемова Е. Н.* Научные основы пенообразования и эмульгирования в технологии пищевых продуктов : автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра техн. наук : спец. 05.18.15 / Е. Н. Артемова. — СПб., 1999. — 35 с.

5. Ермош Л. Г. Технологические основы производства сливочных и белковых кремов с использованием растительных добавок : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. техн. наук / Л. Г. Ермош. — Кемерово : КемТИПП, 2006. — 24 с.
6. Юдіна Т. І. Технологія емульсійних соусів із використанням білково-вуглеводної молочної сировини / Т. І. Юдіна, С. М. Бєсіда // Вісник ХДУХТ. — 2010. — № 8 (195). — С. 20—25.
7. Жукевич О. М. Розробка сметанно-рослинних соусів з урахуванням принципів харчової комбінаторики / О. М. Жукевич : матеріали II міжнар. наук-практ. конф. ["Формування механізмів управління якістю та підвищення конкурентоспроможності підприємств"], (ДУЕП ім. А. Нобеля, 30 берез. 2011 р). — Д. : ДУЕП ім. А. Нобеля, 2011. — С. 156—158.
8. Рудавська Г. Б. Дослідження якості нових сметанно-рослинних соусів / Г. Б. Рудавська, О. М. Жукевич : матеріали III Всеукр. наук-практ. конф. ["Новітні тенденції у харчових технологіях та якість і безпечність продуктів"], (ЛПЕТ, 21—22 квіт. 2011 р.). — Л. : ЛПЕТ, 2011. — С. 102—107.
9. Майонези. Правила приймання та методи випробування : ДСТУ 4560:2006. — [Чинний від 2008—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2008. — 15 с.
10. Сидоренко О. В. Товарознавчі складові ринкознавства / О. В. Сидоренко. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2001. — 90 с.
11. Соуси салатні. Технічні умови : ДСТУ 4561:2006. — [Чинний від 2008—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2008. — 19 с.
12. Жигаленко І. Ю. Дослідження реологічних властивостей функціональних напівфабрикатів для емульсійних соусів / І. Ю. Жигаленко, М. Б. Колеснікова // Вісник ДонНУЕТ. — 2009. — № 1 (41). — С. 153—159.
13. Пат. 28805 UA, МКІ⁶ A23L1/24. Емульгований соус / Т. Я. Романова, Т. П. Федорова; НДПКІ "Консервпромкомплекс" (Україна). — № 97094774; Заявл. 25.09.97; Опубл. 16.10.2000; Бюл. № 5. — 5 с.
14. Рудавська Г. Б. Вплив температури на реологічні властивості сметанно-рослинних соусів / Г. Б. Рудавська, О. М. Жукевич : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. ["Товарознавство і торговельне підприємництво: дослідження, інновації, освіта"], (Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 6—7 квітня 2011 р.). — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т. — 2011. — С. 125—127.

Стаття надійшла до редакції 15.09.2011.

Рудавская А., Жукевич Е. Потребительские свойства сметанно-растительных соусов. Исследованы потребительские свойства разработанных новых сметанных соусов с хреном и горчицей по органолептическим, физико-химическим и структурно-механическим показателям. Рассчитан комплексный показатель качества соусов. Установлено, что комбинирование молочного, яичного и растительного сырья позволяет придать готовым продуктам высокие органолептические свойства и пищевую ценность.

Rudavska A., Zhukevych H. Consumer properties of vegetable sour cream sauces. Main consumer properties of new cream sauces with horseradish and mustard have been studied in terms of organoleptic physicochemical, structural and mechanical properties. Comprehensive indicator of quality of sauces has been calculated. It is established that a combination of dairy, egg and vegetable raw materials will not only provide finished product with high levels of organoleptic properties, but also nutritive value.