

КОМПЛЕКСНИЙ П

КАРОНИ

В.ЮРЧАК,
доктор технічних наук, професор
Т.ЄВСЕНКО,
асистент

Національний університет харчових технологій

Ми розробили комплексний показник якості (КПЯ) макаронних виробів з урахуванням їх харчової цінності. Розробка КПЯ полягала в обґрунтуванні вибору окремих показників якості, визначенні коефіцієнтів їх вагомості та складанні математичної моделі, розробці шкал оцінювання окремих показників якості [1, 2, 3, 4].

Ієрархічне древо властивостей макаронних виробів з урахуванням їх фізіологічної цінності показує необхідність оцінки якості на чотирьох рівнях властивостей (нульовому, першому, другому та третьому). На першому рівні враховуються органолептичні показники (P_1), варильні властивості (P_2), фізико-хімічні показники (P_3) та фізіологічна цінність (P_4). На другому рівні розкриваються параметри $P_1^1, P_1^2, P_1^3, P_1^4, P_1^5, P_1^6$ і P_1^7

Таблиця 1. Межі факторного простору

Рівні факторів	Досліджувані фактори та їх значення		
	Кількість сухого яєчного білка (X_1), % до маси борошна	Вологість тіста (X_2), %	Температура водозбагачувальної суміші (X_3), °C
Нульовий рівень (X_0)	2,5	34	35
Інтервал варіювання (λ)	1,0	1,0	5
Верхній рівень (X_1)	3,5	35,0	40
Нижній рівень (X_2)	1,5	33,0	30

– колір виробів, стан поверхні (шорсткість), скловидність, наявність мікротріщин, міцність (органолептично), смак і запах. Потім оцінюють P_2^1, P_2^2, P_2^3 і P_2^4 – злипання виробів після варіння, збереження форми, перехід сухих речовин у варильну воду, коефіцієнт збільшення об'єму. Після цього настає черга P_3^1, P_3^2, P_3^3 і P_3^4 – масові частки вологи, крихти деформованих виробів і кислотність. І, нарешті, аналізують P_4^1, P_4^2 і P_4^3 – енергетичну, харчову й біологічну цінність макаронних виробів.

На третьому рівні враховуються показники харчової цінності – інтегральний скор для білків, жирів, вуглеводів ($P_4^{21}, P_4^{22}, P_4^{23}$) і вітамінів B_1, B_2, PP, β -каротину ($P_4^{24}, P_4^{25}, P_4^{26}, P_4^{27}$) та показники біологічної цінності – амінокислотний скор для всіх незамінних амінокислот ($P_4^{31}, P_4^{32}, P_4^{33}, P_4^{34}, P_4^{35}, P_4^{36}, P_4^{37}$ і P_4^{38}). Інакше кажучи, амінокислотний скор за валіном, ізолейцином, лейцином, лізином, метіоніном, треоніном, триптофаном, фенілаланіном.

Значення коефіцієнтів окремих показників визначали експертним методом. З урахуванням коефіцієнтів вагомості окремих параметрів удосконалена математична модель КПЯ має такий вигляд:

$$K = 20 \{ 0,34 [0,19 K_1^1 + 0,14 K_1^2 + 0,10 K_1^3 + 0,08 K_1^4 + 0,13 K_1^5 + 0,23 K_1^6 + 0,13 K_1^7] + 0,27 [0,30 K_2^1 + 0,30 K_2^2 + 0,18 K_2^3 + 0,22 K_2^4] +$$

ОКАЗНИК ЯКОСТІ

МАКАРОННИХ ВИРОБІВ

з огляду на їх харчову цінність спирається на оптимальні параметри приготування тіста

* K_{431} , K_{432} , K_{433} , K_{434} , K_{435} , K_{436} , K_{437} , K_{438} – оцінки амінокислотного скору за незамінними амінокислотами. Зокрема, за валіном, ізолейцином, лейцином, лізином, метіоніном, треоніном, триптофаном, фенілаланіном.

Для обчислення КПЯ використано шкалу оцінювання органолептичних, варильних властивостей, фізико-хімічних показників [1]. З метою оцінювання показників фізіологічної цінності розроблені нові шкали визначення параметрів інтегрального чи амінокислотного скорів. Розроблено інструкцію та програму обрахунку КПЯ на ЕОМ. Удосконалена математична модель КПЯ використана для оптимізації технологічних процесів виготовлення макаронних виробів, збагачених тваринним білком.

Проведеними нами попередніми дослідженнями [5, 6] обґрунтовано доцільність використання для білкового збагачення макаронних виробів сухого яєчного білка. Це забезпечує не лише підвищення харчової цінності виробів, але й поліпшення їх органолептичних показників та варильних властивостей.

Найкраща якість макаронних виробів може бути досягнута за оптимальної рецептури і таких же параметрів технологічного режиму. Оптимізували ці показники за модифікованим методом Бокса-Уїлсона. Математичну модель процесу отримали методом експериментально-статистичного моделювання. Багатофакторний експеримент ставили за Д-оптимальним планом [7], який включає варіанти дослідів, поставлених у центрі факторного простору. Серед досліджуваних чинників як оптимальні обрано кількість сухого яєчного білка (X_1), вологість тіста (X_2) і температуру водозбагачувальної суміші (X_3).

Рівні факторів, інтервали їх варіювання, матриця та результати експерименту наведено в таблицях 1 і 2. Інтервали зміни температури водозбагачувальної суміші зумовлені необхідністю створення умов для запобігання денатурації білка.

За критерій оптимальності обрано розроблений нами комплексний показник якості макаронних виробів, який враховує і харчову цінність (1). Оцінювали окремі параметри за розробленими шкалами. Комплексний показник визначали за 100-бальною системою.

Таблиця 2. Матриця та результати експерименту

Номер дослід	Досліджувані фактори та їх рівні (в кодованому вигляді)			Критерій оптимальності (Y) КПЯ, бала
	Кількість сухого яєчного білка (X_1)	Вологість тіста (X_2)	Температура водозбагачувальної суміші (X_3)	
1	-1	-1	+1	95,38
2	+1	-1	-1	95,29
3	-1	+1	-1	94,26
4	+1	+1	+1	98,97
5	-1	0	0	96,99
6	+1	-1	0	96,95

ети вихідну функцію для будь-якого значення оптимізу-
ємих факторів у межах факторного простору.

Коефіцієнт кореляції дорівнює 0,9731. Максималь-
не значення функції 98,97 балів відповідає опти-
мальним значенням технологічних параметрів: до-
давання СЯБ – 3,5 % до маси борошна, вологість тіста – 35 % і
температура водозбагачувальної суміші – 40 °С.

$$90,65 + 0,53 X_1 - 0,05 X_2 + 0,54 X_3 - 0,54 X_1 X_2 +$$
$$2,10 X_1 X_3 + 1,28 X_2 X_3 + 3,03 X_1^2 + 1,02 X_2^2 - 1,54 X_3^2 \quad (2)$$

$$1306 - 10,47 X_1 - 65,27 X_2 - 4,87 X_3 - 0,55 X_1 X_2 +$$
$$0,42 X_1 X_3 + 0,24 X_2 X_3 + 3,07 X_1^2 + 0,86 X_2^2 - 0,06 X_3^2 \quad (3)$$

Комплексний показник якості застосовано як критерій
оптимальності також при розв'язанні задачі вибору опти-
мальних параметрів виготовлення макаронних виробів з
використанням поліпшувача ліполітичної дії – ферментно-
препарату Нупазим. Установлено оптимальне дозуван-
ня поліпшувача Нупазим для борошна зі зниженою кіль-
кістю та якістю клейковини – 0,008 %, вологість тіста – 34 %
температура водозбагачувальної суміші – 40 °С. Визна-
ють ці параметри технологічного процесу рецептур і техно-
логічних інструкцій з виготовлення макаронних виробів.

Таким чином, розроблено комплексний показник якості ма-
каронних виробів, що враховує їх харчову цінність. КПЯ засто-
совано як критерій оптимальності для оптимізації технології
приготування тіста при виготовленні макаронних виробів. Уста-
новлено оптимальні параметри процесу приготування тіста, які
включені до рецептур і технологічних інструкцій з виготовлен-
ня макаронних виробів з сухим яєчним білком та виробів, що
готовляються з використанням поліпшувача Нупазим.

Перелік використаних джерел.

1. Юрчак В. Г. Комплексна оцінка якості макаронних виробів // Наукові праці УДУХТ. - 2000. - №8. - С. 48 - 51.
2. Дорохович А.М., Олексієнко Н.В., Савчук Н.І. Кваліфікаційна оцінка зміни якості здобного печива в процесі перігання // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та економічна обґрунтованість на підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі, - Х.: Харк. держ. акад. технолог. та орг. харчування. - 1998. - Ч.1. - С. 275 - 278.
3. Петришин Н., Юрчак В. Якість бубличних виробів // Харчова і переробна пром - сть. - 2004. - № 3. - С. 20 -21.
4. Юрчак В.Г. Наукове обґрунтування та розроблення технології макаронних виробів поліпшеної якості та пролактинного призначення шляхом використання нетрадиційної сировини і харчових добавок / Автореф. дис... Прац. техн. наук: 05.18.01 - К.: НУХТ, - 2003 - 40 с.
5. Юрчак В., Євсєєнко Т., Вербій В. Після додання сухо-яєчного білка // Зерно і хліб. - 2003. - №1 - С. 28 - 29.
6. Юрчак В.Г., Євсєєнко Т.П. Дослідження впливу тваринної білкової сировини на властивості макаронного тіста і клейковини // Наукові праці НУХТ - К.: НУХТ. - 2003. - № 14. - С. 14 - 15.
7. Вучков И.Н., Иончев Х.А, Дамголиев Д.Л. Каталог последовательно генерированных планов. - София: Высш. химико-технологич. ин-т, 1978. - 265 с.

