

**СТВОРЕННЯ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ З ЯЄЧНИМ БІЛКОМ
ДЛЯ БІЛКОВОГО ЗБАГАЧЕННЯ РАЦІОНІВ ХАРЧУВАННЯ**

Євсєєнко Т.П., Юрчак В.Г.,

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

**MAKING THE PASTA PRODUCTS WITH WHITE-EGG FOR IMPROVING BY THE
PROTEIN OF THE FOOD ALLOWANCES**

Tetyana Yevseyenko, Vera Yurchak,

The National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Робота спрямована на поліпшення якості харчування шляхом розроблення макаронних виробів з сухим яєчним білком, завдяки чому раціон харчування збагачується есенціальними амінокислотами. Показано вплив сухого яєчного білка – нової сировини для макаронної галузі – на якість продукції. Досліджено біологічну цінність макаронних виробів після виготовлення та кулінарної обробки.

The papers are aimed to improve the quality of nutrition by making of the pasta products with white-egg owing to that the allowance enriches with essential amino acids. The influence of white-egg – the new raw material in pasta production – on the products quality is shown. A biological value of the pasta after producing and cooking is investigated.

Работа направлена на улучшение качества питания путем разработки макаронных изделий с сухим яичным белком, благодаря чему рацион питания обогащается эссенциальными аминокислотами. Показано влияние сухого яичного белка – нового сырья для макаронной отрасли – на качество продукции. Исследовано биологическую ценность макаронных изделий после изготовления и кулинарной обработки.

За свідченнями сучасної науки, їжа виконує в організмі людини подвійну функцію: є джерелом енергії і одночасно слугує постачальником незамінних харчових речовин для побудови живих структур і регуляції обміну речовин [1]. На сьогоднішній день в Україні спостерігається незбалансованість раціонів харчування: переважають висококалорійні продукти, пересичені вуглеводами та жирами. Проте, білкова складова їжі не повинна знижуватись. Адже, відомо, що білкові речовини володіють важливими будівельними, гормональними, ферментативними та іншими функціями. Білки є джерелом енергії для людини. За умов шкідливої екологічної ситуації, загрозливої техногенної обстановки білки виконують в організмі людини захисну функцію, тому необхідно споживати продукти підвищеної харчової та біологічної цінності.

Найбільш збалансованими за амінокислотним складом та найвищою здатністю перетравлюватись у шлунку людини є продукти тваринного походження [2]. Тому

ефективним заходом з підвищення біологічної цінності раціонів харчування є додавання білкових продуктів тваринного походження при виготовленні продуктів масового споживання, зокрема макаронних виробів. Білкові збагачувачі різняться за амінокислотним складом (табл. 1): яєчні продукти мають вищий вміст незамінних амінокислот у порівнянні з молочними продуктами. Крім того, яєчні збагачувачі містять значну кількість фенілаланіну та валіну, а також лізину, що є лімітовано амінокислотою для пшеничного борошна. Зокрема, вміст лізину в сухому яєчному білку в 20 разів більший, ніж у борошні.

Яєчні продукти традиційно застосовують для збагачення макаронних виробів. В якості яєчних збагачувачів найбільш широкого використання на підприємствах набули яєчні морожені продукти (меланж), а також яйця і яєчний порошок [4]. Сухий яєчний білок (СЯБ) до цього часу не застосовувався при виготовленні макаронних виробів.

У разі використання яєць, яєчного порошку, меланжу підвищується харчова цінність продукції, покращується колір виробів. Вміст найважливіших амінокислот в яєчних макаронних výroбах підвищується, а співвідношення їх наближається до оптимального. Проте, якість макаронних виробів з яєчними продуктами знижується за такими показниками, як стан поверхні, скловидність, наявність мікротріщин, міцність, варильні властивості, що зумовлено наявністю певної кількості жиру в складі яйця [3]. Досліджень, які стосуються впливу СЯБ на якість макаронних виробів, нами не виявлено. В закордонних публікаціях знайдено відомості про застосування яєчних білкових продуктів лише у поєднанні з різними добавками (олія, мінеральні речовини, борошно з насіння бобових культур).

На кафедрі технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів НУХТ розроблені макаронні вироби з додаванням сухого яєчного білка. Сухий яєчний білок є порошком яєчного білка, висушеного шляхом розпилення та пастеризованого. Гідромодуль білка складає 1:7, а 8 кг такого відновленого білка є еквівалентом білка, що міститься в 250 шт. нативних курячих яєць [5].

На ринку України реалізується сухий яєчний білок різних виробників: зарубіжних, у тому числі російських, та вітчизняних. У роботі досліджували сухий яєчний білок “Merinque” (виробник “Igreca” (Франція), “Ovopol” (Польща), “GF Ovodry” (Італія), “Monaldi” (Італія), та ЗАО “Птицефабрика “РОСКАР” (Росія). В таблиці 2 наведені показники якості СЯБ у порівнянні з нативним білком [6].

Вміст білка у СЯБ різних виробників майже однаковий і у 7 разів перевищує вміст білка у нативному яйці. Кількість вуглеводів відрізняється для різних СЯБ, що зумовлено технологією виробництва сухого білка. Зокрема, при виготовленні СЯБ “Ovopol” здійснюють попереднє зброджування редукувальних цукрів. Також технологія виготовлення СЯБ впливає і на піноутворювальну здатність, найвищий цей показник у СЯБ польського

виробництва. Вимоги до показників безпеки відрізняються у кожного виробника. Але регламентують вміст патогенних мікроорганізмів.

Для обґрунтування дозування СЯБ виходили з умови найбільшого збагачення макаронних виробів білком. При цьому якість макаронних виробів не повинна погіршуватись. Дослідження проводили для дозування СЯБ 2,5 % до маси борошна, що за вмістом білка еквівалентно дозуванню яєчного порошку для макаронних виробів яєчних, а також 3,5; 5,5 та 7,5 % до маси борошна.

При розробленні технології макаронних виробів з сухим яєчним білком зосереджувались на дослідженні біологічної цінності, якості продукту, структури тіста, технологічних параметрів виготовлення та особливостей підготовки до виробництва нетрадиційної сировини.

Встановлено (табл. 3), що найкраща якість макаронних виробів з СЯБ досягається у разі його дозування 2,5 % до маси борошна. Максимальна доза СЯБ, яка можлива без значного зниження якості виробів, становить 3,5 %. При зростанні дозування СЯБ подовжується термін варіння виробів до готовності та вони стають тверді при розжовуванні.

При аналізі якості макаронних виробів з сухим яєчним білком встановлено її поліпшення за органолептичними та варильними показниками. Так, вироби набувають кремового кольору, гладенької поверхні, міцніші у порівнянні як з яєчними виробами, так і з виробами без добавок. Крім того, значно поліпшувались варильні властивості продукції – вироби набували більшого об'єму, не злипались та не втрачали форму.

Визначення амінокислотного складу сировини та готових виробів, що містять 2,5 % СЯБ, проводили у попередньо гідролізованих наважках продуктів на амінокислотному аналізаторі Т-339 ("Microtechna" "Чехія"). Амінокислотний скор кожної амінокислоти розраховували за загальноприйнятою методикою.

При вивченні біологічної цінності сировини встановлено (табл. 4), що вміст білка у сухому яєчному білку у 8,2 рази вищий, ніж у пшеничному борошні. Амінокислотний скор за всіма незамінними амінокислотами у сухому яєчному білку більше 100 %, що підтверджує його біологічну повноцінність.

Дослідження впливу СЯБ на біологічну цінність макаронних виробів показало (табл. 5), що при додаванні 2,5 % сухого яєчного білка до маси борошна вміст білка у них зростає на 1,7 % до маси продукту порівняно з виробами без добавок. При цьому амінокислотний скор за лізином, метіоніном та цистіном зростає на 45 %, хоча ці кислоти залишаються лімітованими для виробів з сухим яєчним білком.

Макаронні вироби застосовують в їжу у звареному вигляді, при цьому варильна вода для приготування гарнірів не використовується. Тому при створенні нових макаронних

виробів з сухим яєчним білком слід вивчити збереження його у звареному продукті та ступінь втрати збагачувача в процесі кулінарного оброблення.

Амінокислотний скор у зварених виробх нижчий порівняно з сухими виробами. Але у виробів з СЯБ під час варіння, очевидно, менше втрачається амінокислот, тому їх АС більш суттєво зростає порівняно зі звареними без добавок. Наприклад, по лізину АС у зварених виробх з СЯБ зростає на 75 %, по метіоніну та цистину – на 70 %. У виробх з СЯБ вміст білка порівняно з виробами без добавок зростає на 3,7 % (табл. 5).

Для вияснення причин встановленої нами закономірності було визначено втрати сухих речовин у варильну воду та вміст білка у сухих виробх, зварених та у варильній воді. Також визначали масову частку води виробів.

Встановлено (табл. 6), що в сухих макаронних виробх з використанням 2,5 та 3,5 % СЯБ вміст білка зростає відповідно на 1, 5 та 2,1 % до СР порівняно з контролем. У зварених макаронних виробх, готових до споживання, це зростання більш значне і складає відповідно 2,1 та 2,6 % порівняно з контролем. Дані таблиці дають підставу стверджувати, що це пояснюється зменшенням втрат сухих речовин у варильну воду і є наслідком утворення більш щільної структури макаронних виробів з СЯБ.

Отже, використання нової сировини для макаронної галузі – сухого яєчного білка – дає змогу покращити органолептичні показники якості макаронних виробів та підвищити їх біологічну цінність.

Встановлено вплив процесу варіння макаронних виробів на їх біологічну цінність. Показано, що завдяки більш щільній структурі макаронних виробів з СЯБ менше сухих речовин переходить у варильну воду, а у зварених зберігається більше білка.

Розроблені рецептури макаронних виробів з СЯБ та технологія їх в виготовлення, яка апробована у виробничих умовах.

Список використаної літератури

1. Рыбак А.И., Пшенишнюк Г.Ф., Шеремецкая Д.И. Изготовление макаронных изделий, обогащенных белковыми добавками // Обз. инф-я, серия Хлеб. и макарон. пром-сть – М.: ЦНИИТЭИ Минхлебопродуктов СССР, 1989, - 28 с.
2. Донченко Л. В., Надыкта В. Д. Безопасность пищевого сырья и продуктов питания. – М.: Пищевая промышленность, 1999. – 352 с.
3. Химический состав пищевых продуктов. Справочник / Под ред. И.М. Скурихина и М.Н. Волгарева. – М.: Агропромиздат, 1987 – 360 с.
4. Чернов М.Е., Негруб В.П., Медведев Г.М. Справочник по макаронному производству. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 304 с.
5. Сертифікат якості сухого яєчного білка “Merique” IGRECA (Франція) та “Ovopol” (Польща)

6. Санитарные правила и нормы. Продовольственное сырье и пищевые продукты. – М.: “Книга сервис”, 2002. – 160 с.

Віра Гаврилівна Юрчак, тел: 227-92-50.

Тетяна Петрівна Євсєєнко, тел: 227-96-50, e-mail: tanyayev@ukr.net

Таблиця 1. Хімічний склад та біологічна цінність борошна та білкових збагачувачів [3]

Речовина	Борошно пшен. в/с	Яйце куряче	Яєчний порошок	Сухий яєчний білок	Сухе знежирене молоко	Творог нежирний
Вода, %	14,0	74,0	7,3	8,0	4,0	77,7
Білок, %	10,3	12,7	46,0	82,0	37,9	18,0
Незамінні амінокислоти, мг/100г в т.ч.:	3021	5243	17240	35574	14237	7680
Валін	471	772	2550	5460	1759	990
Ізолейцин	430	597	1770	4857	1934	1000
Лейцин	806	1081	3770	7022	3564	1850
Лізин	250	903	2380	5045	2159	1450
Метіонін	153	424	1210	3177	908	480
Треонін	311	610	2640	3683	1689	800
Триптофан	100	204	720	1270	435	180
Фенілаланін	500	652	2000	5060	1789	930
Замінні амінокислоти, мг/100 г	6620	7362	26720	48978	13292	10270
Загальна кількість амінокислот	9641	12605	43960	84552	23836	17950
Лімітована амінокислота, АС, %	лізин – 44, треонін – 75	немає	немає	немає	метіонін + цистін - 93	метіонін + цистін - 92

Таблиця 2. Характеристика сухого яєчного білка

Показник якості	Значення для сухого яєчного білка різних виробників			
	Нативний білок курячого яйця	“Merinque” IGRECA (Франція)	“Ovopol” (Польща)	“GF Ovdry” (Італія)
Масова частка води, %	87,3	8,0	7,0 - 7,8	8,0
Білок, %	12,7	82,0	82,0 – 85,0	80,0
Ліпіди, %	0,03	0,50	0,50	н.д.
Вуглеводи, %	0,5			н.д.
редукувальні цукри, %	-	4,0	0,1	
Активна кислотність, од. рН	-	6,0 – 8,5	6,4 – 6,5	6,5
Клітковина, %	0,67	5,00	5,00	
Піноутворювальна здатність, %	205	280	311	н.д.
Показники безпеки				
Загальна кількість бактерій, макс./г	$1 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^3$
Ентеробактерії, не більше/г	0,1	10	10	10
Стафілокок	відсутн. в 1 г	відсутн. в 1 г	відсутн. в 1 г	н.д.
Сальмонела	відсутн. в 25 г	відсутн. в 25 г	відсутн. в 25 г	відсутн. в 50 г

н.д. – нема даних

Таблиця 3. Вплив дозування сухого яєчного білка на якість макаронних виробів

Показники	Дозування яєчного білка, % до маси борошна				
	контроль (без добавки)	2,5	3,5	5,5	7,5
Колір	білі	кремові	кремові		кремові з жовтуватим відтінком
Стан поверхні	г л а д к а				
Стан зламу	частково скловидні	с к л о в и д н і			
Міцність, Н	4,0	4,5	5,5	5,7	6,6
Наявність мікротріщин	н е м а є				
Тривалість варіння до готовності, хв.	20	21	22	25	27
Коефіцієнт збільшення маси, Km	1,6	2,1	2,2	2,1	1,9
Коефіцієнт збільшення об'єму, Kv	2,5	3,8	2,9	2,6	2,5
Смак	властивий макаронним виробам			з яєчним присмаком, тверді при розжовуванні	
Запах	властивий макаронним виробам			інтенсивний яєчний	
Липкість, збереження форми	з б е р і г а ю т ь ф о р м у , н е л и п к і				

Таблиця 4. Амінокислотний склад сировини

Амінокислоти	Вміст амінокислот у					
	хлібопекарському борошні вищого сорту			сухому яєчному білку		
	г/100 г продукту	г/100 г білка	АС, %	г/100 г продукту	г/100 г білка	АС, %
<i>Незамінні</i>						
Лізин	0,18	2,11	38	4,44	5,81	121
Треонін	0,32	3,72	93	4,19	5,49	137
Валін	0,42	4,81	96	4,70	6,15	123
Метіонін + цистін	0,20	2,24	64	3,67	4,80	137
Ізолейцин	0,29	3,32	83	3,76	4,92	123
Фенілаланін + тирозин	0,62	7,11	101	7,12	9,34	156
Лейцин	0,64	7,31	122	6,45	8,15	121
<i>Замінні</i>						
Аспарагінова кислота	0,42	4,78	-	9,51	12,45	-
Гістидін	0,17	1,96	-	1,35	1,76	-
Аргінін	0,27	3,13	-	3,11	4,07	-
Серин	0,46	5,28	-	5,79	7,58	-
Глутамінова кислота	3,08	35,58	-	12,37	16,21	-
Пролін	1,04	11,97	-	1,83	2,40	-
Гліцин	0,31	3,60	-	3,30	4,32	-
Аланін	0,29	3,29	-	4,77	6,24	-
Загальний білок, %	8,70	100	-	76,34	100	-
Загальний білок, % до СР	10,11	-	-	82,98	-	-

АС – амінокислотний скор

СР – сухі речовини

Таблиця 5. Вплив СЯБ на біологічну цінність макаронних виробів

Амінокислоти	Вміст амінокислот та білка в макаронних виробих											
	сухих						зварених					
	без добавок			з сухим яєчним білком, 2,5 %			без добавок			з сухим яєчним білком, 2,5 %		
	г/100 г продукту	г/100 г білка	АС, %	г/100 г продукту	г/100 г білка	АС, %	г/100 г продукту	г/100 г білка	АС, %	г/100 г продукту	г/100 г білка	АС, %
Незамінні												
Лізин	0,17	1,96	36	0,28	2,86	52	0,06	1,56	28	0,13	2,67	49
Треонін	0,25	2,97	74	0,30	3,00	75	0,10	2,83	71	0,14	2,88	72
Валін	0,28	3,38	68	0,37	3,74	75	0,12	3,30	66	0,11	2,35	47
Метіонін + цистін	0,10	1,1	31	0,16	1,57	45	0,05	1,08	30	0,08	1,72	49
Ізолейцин	0,25	3,96	74	0,34	3,49	87	0,10	2,70	68	0,13	2,68	67
Фенілаланін + тирозин	0,60	7,12	119	0,78	7,93	132	0,21	6,12	102	0,34	7,1	118
Лейцин	0,66	7,80	111	0,79	8,03	115	0,26	7,19	103	0,39	8,34	119
Замінні												
Аспарагінова кислота	0,41	4,94	-	0,60	6,13	-	0,19	5,34	-	0,29	6,20	-
Гістидін	0,15	1,73	-	0,20	2,03	-	0,04	1,20	-	0,06	1,24	-
Аргінін	0,24	2,91	-	0,35	3,51	-	0,05	1,46	-	0,14	2,93	-
Серин	0,43	5,16	-	0,57	5,76	-	1,18	4,98	-	0,25	5,36	-
Глутамінова кислота	3,26	38,90	-	3,29	33,40	-	1,67	47,02	-	2,02	42,88	-
Пролін	1,02	12,13	-	1,10	11,18	-	0,27	7,73	-	0,30	6,40	-
Гліцин	0,32	3,79	-	0,37	3,75	-	0,13	3,66	-	0,17	3,69	-
Аланін	0,26	3,15	-	0,36	3,6	-	0,12	3,33	-	0,17	3,58	-
Загальний білок, %	8,39	-	-	9,84	-	-	3,54		-	4,71	-	-
Загальний білок, % до СР	9,60	-	-	11,30	-	-	9,90		-	13,60	-	
АС – амінокислотний скор, %												
СР – сухі речовини												

Таблиця 6. Зміна вмісту білка у макаронних виробах під час варіння

Показники	Значення показників для виробів, % до СР		
	без добавок	з 2,5 % СЯБ	з 3,5 % СЯБ
Вміст білка в макаронних виробах	10,2	11,7	12,3
Збільшення вмісту білка	-	1,5	2,1
Вміст білка у зварених виробах	6,9	8,8	9,5
Збільшення вмісту білка у зварених виробах	-	2,1	2,6
Втрати сухих речовин у варильну воду	8,0	6,7	6,5
Втрати білка у варильну воду	0,92	0,42	0,43