

УДК 664.3/5:637.521/56

**ПАСІЧНИЙ В.М.**, д-р техн. наук

**СТЕПАНЕНКО І.О.**, магістрант

**МІЩУК М.Ю., МАКАРЧУК М.Р., ВИШНИВЕНКО С.В.**, студенти

*Національний університет харчових технологій*

*Pasww1@ukr.net*

**ЯСТРЕБА Ю.А.**, канд. техн. наук

*Полтавський університет економіки і торгівлі*

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ М'ЯСО-РИБНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ**

Представлено матеріали щодо розроблення рецептур комбінованих м'ясо-рибних напівфабрикатів на основі м'ясної, рибної і рослинної сировини з підвищеними технологічними показниками завдяки використанню рибного гелю.

Проведені дослідження щодо розроблення нових видів м'ясо-рибних напівфабрикатів дозволили розробити нові рецептури м'ясо-рибних бургерів та технологію їх виробництва з використанням рибного гелю.

Визначено, що раціональна частка рибного гелю на основі альгінату натрію в рецептурі м'ясо-рибних напівфабрикатів має складати 10–20 %, а загальна частка в складі рецептури рибної сировини – 10–17 %, що дозволяє досягти високих структурно-механічних і функціонально-технологічних показників м'ясо-рибних напівфабрикатів.

**Ключові слова:** м'ясо птиці, альгінат, рибний гель, напівфабрикати.

**Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сьогодні інтенсивно розробляються нові комбіновані харчові продукти, які містять в своєму складі, поряд з м'ясною сировиною, інші види сировини тваринного і рослинного походження. Нажаль, на виробництві такі продукти не завжди мають високу якість. Для розширення асортименту якісної продукції вітчизняними і зарубіжними вченими ведуться дослідження щодо застосування нетрадиційної сировини, створення та удосконалення науково обґрунтованих технологій повноцінних продуктів харчування [1, 5, 6, 7, 8].

Для харчових продуктів відповідної консистенції застосовують харчові добавки та білоквмісні наповнювачі, які модифікують і стабілізують їх структурно-механічні властивості (СМВ). Це достатньо велика група речовин, які мають різну хімічну природу і походження. Найпоширеніший з класів харчових добавок, що використовується для покращення СМВ є комбіновані стабілізаційні системи: білкової природи (желатин, казеїнати, альбумін); витяжки з рослин (гуміарабік, гхати, карайя, трагакантова камедь); камеді насіння (рожкове дерево, гуарова, псиліум); крохмаль і його модифіковані види; мікробні камеді (ксантан); екстракти водоростей (агар, альгінати, карагінан); пектини (низькомолекулярний і високомолекулярний метоксил); целюлози (карбоксиметилцелюлоза натрію, мікрокристалічна целюлоза, гідроксипропілцелюлоза та гідроксипропілметилцелюлоза) [4, 5].

**Метою** досліджень було розроблення нових комбінованих м'ясо-рибних напівфабрикатів з високими СМВ і технологічними показниками.

**Матеріал та методика досліджень.** Об'єктом досліджень була технологія м'ясо-рибних напівфабрикатів (бургерів) на основі м'яса курчат бройлерів, скумбрії, камбали і текстуроформуючих наповнювачів.

Фізіологічну норму споживання риби і рибних продуктів не можна розглядати та оцінювати без врахування норм і розмірів фактичного споживання м'яса теплокровних тварин, продуктів його переробки, а також інших продуктів, які є джерелом повноцінного білка тваринного походження.

М'ясо з риби є важливим джерелом повноцінних білків, які необхідні для побудови клітин організму людини (альбумінів – розчинних у воді; глобулінів – розчинних у слабких розчинах солей і кислот та деяких складних білків, що містять Фосфор). Білки риби засвоюються легше, ніж білки м'яса. М'язова тканина риби порівняно з м'ясом м'якша і ніжніша, оскільки колаген (білок сполучної тканини риби) менш стійкий проти нагрівання і швидше переходить у глютин [1, 2, 3].

До основних властивостей гідроколоїдних стабілізаторів відносять: здатність до гелеутворення; збільшення в'язкості продуктів і зниження ризику виникнення синерезису; структурування і ущільнення харчових сумішей, поліпшення їх органолептичних показників; підвищення вологозв'язуючої здатності харчових сумішей (ВЗЗа); підвищення харчової цінності продуктів і зниження калорійності; збільшення тривалості їх зберігання; збільшення обсягів

виходу готових виробів зі зниженням витрат сировини, а отже зниження собівартості готової продукції [2, 3, 4, 7].

Широке застосування альгілату засноване на його унікальній здатності утворювати стабільні гелі в присутності іонів Кальцію. Наприклад, 5 г високомолекулярного альгілату натрію перетворює 0,47 л води в драгледоподібну масу. Альгілат натрію використовують у виробництві кондитерських виробів і продуктів емульсійного типу. У концентрації 0,1–0,2 % альгілат натрію додають у соуси, майонез, креми, м'ясопродукти тощо. У світі виробляється майже 300 найменувань продуктів на основі альгінової кислоти та її солей. На потреби харчової промисловості використовується майже 10 % вироблених альгілатів [4].

Технологія виробництва харчових продуктів ґрунтується на реалізації функціональних властивостей інгредієнтів сировини, які в технологічному потоці здатні до утворення структурованих систем [4, 6, 7, 8].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Досліджували м'ясо-рибні напівфабрикати на основі рибного гелю, скумбрії, камбали, білого і червоного м'яса курчат бройлерів і вареної картоплі. Для отримання рибного гелю використовували глюконат кальцію, альгілат натрію, стабілізаційні комплекси, регулятори рН, рибний фарш і воду на гідратацію згідно з ТУ У 15.2-36139851-001:2010.

Рецептури напівфабрикатів представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Рецептури м'ясо-рибних бургерів

Сировина	Кількість основних складових вмісту продуктів, % на 100 кг									
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
Червоне м'ясо бройлерів	20	25	30				20	30		
Філе курчат-бройлерів				20	25	30			20	30
Філе скумбрії	15	10	10	15	10	10				
Філе камбали							15	10	15	10
Гель рибний	20	15	10	20	15	10	15	10	15	10
Картопля варена	25	20	15	25	20	15	20	15	20	15
Цибуля			5,0			5,0	5,0		5,0	
Кріп сухий	0,05		0,05	0,05		0,05	0,05			0,05
Яйця курячі		5,0	5,0		5,0	5,0		5,0		5,0
Сіль кухонна	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Перець чорний	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Сухарі панірувальні	8,35	8,4	8,35	8,2	8,4	8,35	8,35	8,4	8,35	8,25
Вода на рецептуру	10,0	15,0	15,0	10,15	15,0	15,0	15,0	20,0	15,05	20,1

Процес виробництва гелю проводять з використанням змішувачів і гомогенізуючого обладнання. Гомогенізовану композицію вивантажували в ємності, шаром не товще 20 см і охолоджували за температури не вище 8 °С протягом 12–24 год за температури зберігання 0–4 °С. Отримані м'ясо-рибні напівфабрикати (бургери) із застосуванням глюконату кальцію та альгілату натрію мали високі органолептичні і технологічні показники, що дозволяє рекомендувати дану технологічну розробку виробництву.

В таблицях 2 і 3 представлені дослідні дані функціонально-технологічних показників до та після термічної обробки, яку проводили шляхом смаження за температури 150–160 °С з додаванням рослинної олії.

З даних таблиць 2 і 3 видно, що зразки бургерів на основі м'яса камбали мають більші значення пластичності, інші функціонально-технологічні показники суттєвих розбіжностей не мають.

Таблиця 2 – Зведена таблиця результатів дослідів до термічної обробки

№ п/п	Назва досліджу	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
1	Волога, %	69,6	71,1	71,6	70,3	67,6	68,0	71,7	70,3	63,37	69,2
2	ВЗЗа, %	98,1	95,5	98,0	94,7	90,2	99,76	94,6	93,9	97,8	99,9
3	Пластичність, г/см <sup>2</sup> *кг	17,7	25,1	17,63	14,73	17,43	17,13	23,53	24,53	22,13	17,53
4	рН	6,4	6,45	6,41	6,25	6,5	5,97	6,3	6,95	6,2	6,3

Таблиця 3 – Зведена таблиця результатів дослідів після термічної обробки

№ п/п	Назва дослід	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
1	Волога, %	44,4	49,7	41,0	55,43	48,22	54,5	51,82	42,66	41,68	44,48
2	ВЗЗа, %	81,75	76,34	87,54	96,77	90,28	93,67	93,95	75,98	93,82	93,08
3	Пластичність, г/см <sup>2</sup> *кг	10,63	8,97	8,73	11,77	12,2	10,2	11,23	10,7	14,67	13,63
4	pH	6,46	6,55	6,7	6,43	6,25	6,44	6,66	6,8	6,44	6,51

Після смаження (табл. 3) відбувалось зниження пластичності зразків. Значення рН зміщалося від початкових по 0,24–0,47 одиниць.

Таблиця 4 – Зміна маси напівфабрикатів на етапах холодильної обробки

№ п/п	Маса напівфабрикату, г	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
1	До заморожування	57,93	52,86	43,64	50,17	65,22	49,65	42,16	43,24	36,84	44,35
2	Замороженого	56,60	52,03	42,94	49,36	64,74	48,89	41,11	42,81	38,07	44,1
3	Після розморожування	56,08	52,4	43,38	49,76	64,81	48,97	41,32	42,93	38,21	44,36
4	Готового виробу	49,48	49,45	40,72	44,74	59,19	46,09	37,02	39,08	33,68	39,33

На рисунку 1 представлені загальні результати органолептичної оцінки, оцінювання здійснювали за 10-бальною шкалою.

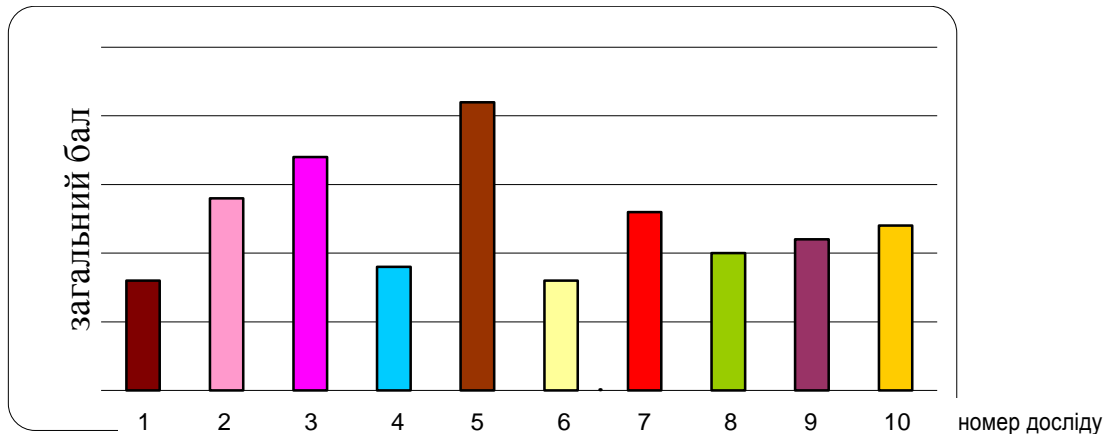


Рис. 1. Загальна органолептична оцінка м'ясо-рибних напівфабрикатів з додаванням води.

Найкращими за смаком, запахом, консистенцією були зразки № 2, 3 і 5, до складу яких входило філе скумбрії.

Для покращення СМВ бургерів, щодо можливості формування на технологічному обладнанні та додаткового збагачення біологічно активними компонентами, до складу рецептур частку рибної сировини вносили у вигляді рибного гелю без додаткової водної фази на фаршеву масу (табл. 5) та гарбуз у вигляді гомогенізованої гарбузової пасти.

В таблицях 6, 7 і 8 представлено дані функціонально-технологічних показників бургерів на стадіях технологічного оброблення.

Після смаження (табл. 8) значення рН зміщалося від початкових по 0,24–0,47 одиниць і зменшувалась пластичність готових виробів, а найкращі значення органолептичної оцінки отримали зразки № 3, 4, 5 і 6, які рекомендовані до промислового провадження.

Таблиця 5 – Рецептури м'ясо-рослинних бургерів з додаванням гарбуза

Сировина	Кількість основних складових вмісту продуктів, % на 100 кг					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Червоне м'ясо бройлерів	20	25	30			
Філе курчат-бройлерів	-	-	-	20	25	30
Філе скумбрії	15	10	10	15	10	10

Гель рибний	20	15	10	20	15	10
Гарбузова паста	10,0	15,0	15,0	10,15	15,0	15,0
Картопля варена	25	20	15	25	20	15
Цибуля			5,0			5,0
Кріп сухий	0,05		0,05	0,05		0,05
Яйця курячі		5,0	5,0		5,0	5,0
Сіль кухонна	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Перець чорний	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Сухарі панірувальні	8,35	8,4	8,35	8,2	8,4	8,35

Таблиця 6 – Функціонально-технологічні показники фаршів бургерів

№ п/п	Назва досліджу	№1	№2	№3	№4	№5	№6
1	Волога, %	79,95	60,38	78,32	77,27	75,08	77,11
2	ВЗЗа, %	99,6	99,7	99,71	99,99	99,98	99,99
3	Пластичність, г/см <sup>2</sup> *кг	23,63	23,43	24,5	23,43	29,63	26,43
4	pH	6,45	6,71	6,64	6,4	6,45	6,35

Таблиця 7 – Показники розморожених бургерів до термічного оброблення

№ п/п	Назва досліджу	№1	№2	№3	№4	№5	№6
1	Волога, %	71,66	73,7	71,01	66,37	71,24	67,43
2	ВЗЗа, %	98,36	84,04	85,2	94,73	94,5	98,96
3	Пластичність, г/см <sup>2</sup> *кг	14,0	16,0	11,67	13,33	7,67	16,67
4	pH	6,5	6,0	6,3	6,6	6,3	6,65

Таблиця 8 – Показники фаршів бургерів після смаження

№ п/п	Назва досліджу	№1	№2	№3	№4	№5	№6
1	Волога, %	60,1	51,28	56,88	54,3	59,52	57,79
2	ВЗЗа, %	99,99	93,45	85,23	90,98	84,01	84,5
3	Пластичність, г/см <sup>2</sup> *кг	8,0	22,33	11,33	13,67	8,0	10,83
4	pH	6,2	6,2	6,3	5,7	5,9	5,8

Таблиця 9 – Зміна маси бургерів з додаванням гарбузової пасти

№ п/п	Маса напівфабрикату, г	№1	№2	№3	№4	№5	№6
1	До заморожування	39,62	45,09	44,33	42,15	38,46	37,32
2	Замороженого	38,80	44,35	43,16	41,09	37,72	37,20
3	Після розморожування	38,71	43,92	42,67	40,75	37,03	36,77
4	Готового виробу	36,86	41,50	40,92	39,07	35,8	34,59

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Проведені дослідження щодо розроблення нових видів м'ясо-рибних напівфабрикатів дозволили розробити нові рецептури м'ясо-рибних бургерів та технологію їх виробництва з використанням рибного гелю на основі альгінату натрію.

Визначено, що раціональна частка рибного гелю в рецептурі м'ясо-рибних напівфабрикатів має складати 10–20 %, а загальна частка в складі рецептури рибної сировини – 10–17 %, що дозволяє досягти високих структурно-механічних і функціонально-технологічних показників м'ясо-рибних напівфабрикатів.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Абрамова Л.С. Поликомпонентные продукты питания на основе рыбного сырья / Л.С. Абрамова. – М.: Изд-во ВНИРО, 2005. – 175 с.
2. Будниченко В.А. Рыболовство и производство аквакультуры в Украине и перспективы их развития / В.А. Будниченко // Рыбное хозяйство Украины. – 2011. – № 5. – С. 56–61.
3. Віннов О.С. Статистична обробка експериментальних результатів досліджень: методичні вказівки / О.С. Віннов. – К.: НУБіП України, 2010. – 15 с.
4. Пасичний В.М. Дослідження структурно-механічних властивостей гелів альгінатів для виробництва м'ясних та м'ясо-рибних продуктів / В.М. Пасичний, Ю. Ястреба // Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2013. – Т. 15, №1 (55), ч. 3. – С. 125–129.
5. Кулинарные полуфабрикаты из мяса птицы повышенной пищевой ценности / В.Н. Пасичный, А.М. Герעדчук, Г.А. Симахина, В.В. Задорожний // Вестник Алматинского технологического университета. – 2014. – № 3. – С. 14–18.
6. Пасичный В.Н. Разработка технологии мясосодержащих полуфабрикатов с тыквенной пастой / В.Н. Пасичный, А.М. Герעדчук // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы МНПК, 5–6 июня 2014 г., г. Волгоград. – С. 204–206.

7. Новые направления в разработке продуктов рационального питания / А.Г. Храмов, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева, А.В. Половянова // Сб. науч. тр. СевКавГТУ. Сер. Продовольствие. – 2005. – № 1 (6). – С. 1–9.

8. Baker D.H. Comparative nutrition and metabolism: explication of open questions with emphasis on protein and amino acids / D.H. Baker // PNaS. – 2005. – Vol. 102, № 50. – P. 17897–17902.

#### REFERENCES

1. Abramova L.S. Polikomponentnye produkty pitaniya na osnove rybnogo syr'ja / L.S. Abramova. – M.: Izd-vo VNIRO, 2005. – 175 s.

2. Budnichenko V.A. Rybolovstvo i proizvodstvo akvakul'tury v Ukraine i perspektivy ih razvitija / V.A. Budnichenko // Rybnoe hozjajstvo Ukrainy. – 2011. – № 5. – S. 56–61.

3. Vinnov O.S. Statystychna obrobka eksperymental'nyh rezul'tativ doslidzhen': metodychni vказivky / O.S. Vinnov. – K.: NUBiP Ukrainy, 2010. – 15 s.

4. Pasichnyj V.M. Doslidzhenja strukturno-mehaničnyh vlastyvostej geliv al'ginativ dlja vyrobnyctva m'jasnyh ta m'jasomistkyh produktiv / V.M. Pasichnyj, Ju. Jastreba // Naukovyj visnyk LNUVMB im. S.Z. Gzhyč'kogo. – L'viv, 2013. – Т. 15, №1 (55), ch. 3. – S. 125–129.

5. Kulinarne polufabrikaty iz mjasa pticy povyšhennoj pishhevoj cennosti / V.N. Pasichnyj, A.M. Geredchuk, G.A. Simahina, V.V. Zadorozhnyj // Vestnik Almatinskogo tehnologičeskogo universiteta. – 2014. – № 3. – S. 14–18.

6. Pasichnyj V.N. Razrabotka tehnologii mjasosoderzhashhih polufabrikatov s tykvennoj pastoj / V.N. Pasichnyj, A.M. Geredchuk // Novye podhody, principy i mehanizmy povyšeniya jeffektivnosti proizvodstva i pererabotki sel'skohozjajstvennoj produkcii: materialy MNPК, 5–6 ijunja 2014 g., g. Volgograd. – S. 204–206.

7. Novye napravlenija v razrabotke produktov racional'nogo pitaniya / A.G. Hramcov, I.A. Evdokimov, S.A. Rjabceva, A.V. Polovjanova // Sb. nauch. tr. SevKavGTU. Ser. Prodovol'stvie. – 2005. – № 1 (6). – S. 1–9.

8. Baker D.H. Comparative nutrition and metabolism: explication of open questions with emphasis on protein and amino acids / D.H. Baker // PNaS. – 2005. – Vol. 102, № 50. – P. 17897–17902.

#### Совершенствование технологий мясо-рыбных полуфабрикатов

**В.Н. Пасичный, И.А. Степаненко, М.Ю. Мищук, М.Р. Макаруч, С.В. Вышниненко, Ю.А. Ястреба**

Представлены материалы по разработке рецептур комбинированных мясо-рыбных полуфабрикатов на основе мясного, рыбного и растительного сырья с повышенными технологическими показателями благодаря использованию рыбного геля.

Проведенные исследования относительно разработки новых видов мясо-рыбных полуфабрикатов позволили разработать новые рецептуры мясо-рыбных бургеров и технологию их производства с использованием рыбного геля на основе альгинатов. Определено, что рациональная часть рыбного геля в рецептуре мясо-рыбных полуфабрикатов должна составлять 10–20 %, а общая доля в составе рецептуры рыбного сырья – 10–17 %, что позволяет достичь высоких структурно-механических и функционально-технологических показателей мясо-рыбных полуфабрикатов.

**Ключевые слова:** мясо птицы, альгинат, рыбный гель, полуфабрикаты.

*Надійшла 10.04.2015*