

ваного керування вологоутримуючою здатністю структурованих продуктів. Визначено, що вологоутримуюча здатність гелів AlGCa з модулем пружності $(7,5\dots 8,5) \cdot 10^3$ Па складає не менше 72,0%, що забезпечує реструктурованим продуктам високі органолептичні показники.

Список літератури

1. Пересічний, М. І. Технологія та фізико-хімічні властивості альгіно-вміщуючих добавок і продуктів, виготовлених на їх основі [Текст] / М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко // Вісник ДонДУЕТ. – 2002. – Вып. № 1 (13). – С. 113–117.

2. Гринченко, Н. Г. Технологія реструктурованих напівфабрикатів на основі рибної сировини [Текст]: дис. ... канд. техн. наук : 05.18.16: захищена 17.05.07 : затвердж. 20.09.07 / Гринченко Наталя Геннадіївна. – Х., 2007. – 325 с.

3. Рябець, О. Ю. Технологія аналогу ікри чорної з використанням альгінату натрію [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.16: захищена 26.06.08 : затвердж. 08.10.08 / Рябець Ольга Юріївна. – Х., 2008. – 284 с.

4. Роговина, Л. З. Природа студнеобразования, структура и свойства студней полимеров [Текст] / Л. З. Роговина, Г. Л. Слонимский // Успехи химии – 1974. – Т. 43, № 6. – С. 1102–1134.

5. Thuresson, K. Effect of hydrophobic modification on phase behavior and rheology in mixtures of oppositely charged polyelectrolytes [Text] / K. Thuresson, S. Nilsson, B. Lindman // Food polysaccharides and their applications. – 1996. – Vol.12 – P. 530–537.

Отримано 30.09.2009. ХДУХТ, Харків.

© О.П. Пивоварова, Є.П. Пивоваров, 2009.

УДК 64.018:641.822:635.652

Ж.О. Ільчакова, асп.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАГАЛЬНОГО ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ТА ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ЗАКУСОК ЕМУЛЬСІЙНОГО ТИПУ НА ОСНОВІ КВАСОЛІ

Наведено результати дослідження загального хімічного складу та харчової цінності закусок емульсійного типу на основі квасолі, доведено високу харчову та біологічну цінність нової продукції.

Приведены результаты исследований общего химического состава и пищевой ценности закусок эмульсионного типа на основе фасоли, доказана высокая пищевая и биологическая ценность новой продукции.

Results of researches of general chemical composition and nutritive value of bean d'oeuvres are produced, the high food and biological value of new products is well-proven.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Концепція державної політики України в галузі харчової індустрії спрямована на збереження здоров'я та працездатності населення, подовження тривалості й поліпшення якості його життя. При цьому пріоритетним напрямком є створення та запровадження нових технологій харчових продуктів, комплексна переробка сільськогосподарської сировини за умов максимальної реалізації її харчового потенціалу, створення продукції з новими споживними властивостями.

Одним із перспективних видів сільськогосподарської сировини, що знаходить широке застосування в технології кулінарної продукції масового та лікувально-профілактичного споживання, є квасоля.

Завдяки високій харчовій та біологічній цінності, наявності рослинного білка, який за амінокислотним складом наближається до тваринних білків, економічній доступності, невибагливим умовам зберігання квасоля та продукти її переробки використовуються в технології виробництва м'ясних, хлібобулочних виробів, овочевих та м'ясо-овочевих консервів, харчоконцентратів переважно як збагачуючий та/чи текстуруючий компонент [1; 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав відсутність наукових основ використання квасолі у вигляді пюреподібних мас у технології продукції емульсійного типу. На жаль, у науковій та спеціальній літературі не виявлено системних досліджень, спрямованих на обґрунтування та розробку технологій харчових продуктів, у межах яких за умов реалізації функціональних властивостей інгредієнтів (білок, крохмаль) квасоля використовувалась як основний рецептурний інгредієнт.

Разом з тим, у роботах [3-5] зазначено, що наявність у складі квасолі білкових речовин, які за визначених умов набувають поверхнево-активних властивостей, та крохмалю, який залежно від концентрації може виявляти властивості згущувача, стабілізатора чи гелеутворювача, дозволяє позиціонувати її як перспективну сировину в технології продукції емульсійного типу.

Науковцями кафедри технології ХДУХТ [6] розроблено та науково обґрунтовано технологічні параметри отримання стійких у часі емульсійних систем на основі пюре квасолі. У роботі [7] доведено перспективність застосування емульсійних систем на основі квасолі в технології закусок, технологічний процес виробництва яких регламентується нормати-

вно-технологічною документацією (ТІ к ТУ У 15.8-30990063-010:2008 «Закуски із квасолі»).

Мета і завдання статті. Метою статті є дослідження загального хімічного складу та харчової цінності закусок емульсійного типу на основі квасолі.

Завданням статті є систематизація експериментальних даних із загального хімічного складу нової продукції та доведення її високої харчової та біологічної цінності.

Методи дослідження. Визначення масової частки сухих речовин здійснювали за ГОСТ 28561 [8], масової частки білка – за методом К'єльдаля, жиру – за методом Сокслета, мінеральних речовин – атомно-адсорбційним аналізом на полумєновому спектрофотометрі ПАЖ-3 з відповідними світлофільтрами. Вміст амінокислот визначали методом рідино-рідинної хроматографії, триптофану – за Грехемом. Амінокислотний скор білків і ступінь збалансованості амінокислот досліджували за методами ФАО/ВООЗ; жирно-кислотний склад ліпідів – методами газової хроматографії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Закуски емульсійного типу на основі квасолі (ЗЕТК) складаються зі структурної основи (80...90%) та наповнювачів (10...20%) рослинного або тваринного походження, за рахунок використання яких формується асортимент та досягається варіабельність харчової та біологічної цінності.

Досліджено загальний хімічний склад ЗЕТК (табл. 1). Установлено, що за вмісту сухих речовин $29,2 \pm 0,6\%$ у складі ЗЕТК міститься $5,7 \pm 0,2\%$ білка, що складає 19,5% від сухого залишку; жиру міститься $7,2 \pm 0,3\%$, загальних вуглеводів – $14,2 \pm 0,4\%$, золи – $2,1 \pm 0,1\%$.

Таблиця 1 – Хімічний склад ЗЕТК

Масова частка	Вміст, %
Сухих речовин	$29,2 \pm 0,6$
Білка	$5,7 \pm 0,2$
Жиру	$7,2 \pm 0,3$
Загальних вуглеводів	$14,2 \pm 0,4$
Золи	$2,1 \pm 0,1$

З метою визначення харчової цінності ЗЕТК досліджено амінокислотний склад білків, жирнокислотний склад ліпідів, мінеральний склад зольного залишку, кількісний та якісний вміст вітамінів.

Амінокислотний склад білків ЗЕТК наведено в табл. 2.

Таблиця 2 – Амінокислотний склад білків ЗЕТК

Амінокислота (АК)	Кількість АК, мг%	Вміст АК, %	Амінокислота	Кількість АК, мг%	Вміст АК, %
Незамінні, у т.ч.:	2193±6	38,35	Замінні, у т.ч.:	3525±6	61,65
Валін	303±3	5,30	Аргінін	387±2	6,77
Ізолейцин	278±3	4,86	Аспарагінова	695±3	12,16
Лейцин	469±4	8,20	Гістидин	165±2	2,89
Лізін	463±3	8,10	Гліцин	257±2	4,49
Метіонін	61±1	1,06	Глутамінова	904±3	15,81
Треонін	239±2	4,18	Пролін	262±2	4,58
Триптофан	76±1	1,33	Серин	273±2	4,77
Фенілаланін	304±3	5,32	Тирозин	228±3	3,99
			Цистин	104±1	1,82
			Аланін	250±2	4,37
Загальна кількість амінокислот				5718±7	

У складі ЗЕТК ідентифіковано 18 амінокислот, 38,35% з яких належать до незамінних, а решта 61,85% – до замінних. Співвідношення замінних та незамінних амінокислот складає 1:1,6, що свідчить про високу біологічну цінність нового продукту.

Визначено, що домінуючими серед незамінних амінокислот є такі: лейцин, вміст якого складає 8,20%, лізін – 8,10% та фенілаланін – 5,32%. Серед замінних амінокислот за кількісним вмістом превалює глутамінова кислота, вміст якої складає 15,81%, аспарагінова кислота – 12,16% та аргінін – 6,77%.

Амінокислотний склад розробленого продукту порівняно з амінокислотним складом ідеального білка, розрахованого шляхом визначення амінокислотного скору, наведено в табл. 3.

Аналізуючи якісний та кількісний склад незамінних амінокислот, слід відзначити, що їх вміст у складі ЗЕТК суттєво перевищує рівень ФАО/ВООЗ за такими амінокислотами, як лізін, фенілаланін, тирозин, триптофан та лейцин з ізолейцином. Кількість валіну та треоніну у ЗЕТК наближається до рівня їх вмісту в ідеальному білку. Лімітуючими амінокислотами є метіонін та цистин.

Таблиця 3 – Біологічна цінність ЗЕТК за амінокислотним скором

Амінокислота	Рекомендований вміст ФАО/ВООЗ, мг/1 г білка	Фактичний вміст, мг/на 1 г білка	Амінокислотний скор
Лейцин+ізолейцин	110	130,6	118,7
Лізін	55	81,0	162,0
Валін	50	53,0	106,0
Триптофан	10	13,3	133,0
Треонін	40	41,8	104,5
Фенілаланін+тирозин	60	93,1	155,2
Метіонін+цистин	35	28,8	82,3

Для характеристики збалансованості незамінних амінокислот було розраховано триптофановий та треоніновий індекси, що дає можливість оцінити рівень триптофану та треоніну в складі ЗЕТК (табл. 4).

Розрахунок триптофанового індексу показав, що продукт містить перевищену кількість лізину та лейцину, недостатню кількість метіоніну, проте добре збалансований за треоніном, валіном, ізолейцином та фенілаланіном. Аналіз співвідношення амінокислот за треоніновим індексом також підтверджує, що ЗЕТК перевантажено лізином, лейцином, триптофаном, фенілаланіном, але недостатньо збалансовано за метіоніном, ізолейцином та валіном.

Таблиця 4 – Збалансованість незамінних амінокислот ЗЕТК

Амінокислота	Збалансованість за триптофановим індексом		Збалансованість за треоніновим індексом	
	Стандартна шкала ФАО/ВООЗ	ЗЕТК	Стандартна шкала ФАО/ВООЗ	ЗЕТК
Треонін	2...3	3,1	1,00	1,00
Лізін	3...5	6,1	1,10	1,94
Валін	4	4,0	1,50	1,27
Лейцин	4...6	6,2	1,70	1,96
Ізолейцин	3...4	3,7	1,40	1,16
Фенілаланін	2...4	4,0	1,10	1,27
Метіонін	1...4	0,8	0,70	0,26
Триптофан	1	1,0	0,25	0,32

Жирно-кислотний склад ліпідів нового продукту представлено як насиченими, так і ненасиченими жирними кислотами (табл. 5).

Таблиця 5 – Жирно-кислотний склад ЗЕТК

Жирна кислота	Індекс кислоти	Вміст ЖК, % від загальної кількості
Лауринова	C _{12:0}	0,56
Міристинова	C _{14:0}	0,42
Пентадеканова	C _{15:0}	0,83
Пальмітинова	C _{16:0}	4,44
Гептадеканова	C _{17:0}	0,28
стеаринова	C _{18:0}	1,11
<i>Всього насичених ЖК</i>		<i>7,64</i>
Олеїнова	C _{18:1}	30,0
Лінолева	C _{18:2}	54,86
Ліноленова	C _{18:3}	2,22
Арахідонова	C _{20:4}	0,56
<i>Всього ненасичених ЖК</i>		<i>87,64</i>
ЖК, які не індексовано		4,72
<i>Загальна кількість жирних кислот</i>		<i>100</i>

Установлено, що домінуючими серед насичених жирних кислот є пальмітинова та стеаринова кислоти, масова частка яких від загального вмісту жирних кислот складає 4,44 та 1,11% відповідно. Вміст ненасичених жирних кислот складає 87,64% від загального вмісту жирних кислот, домінуючими є лінолева та олеїнова кислоти, масова частка яких від загального вмісту жирних кислот складає 54,84 та 30,0% відповідно.

Проведені дослідження щодо визначення мінерального складу ЗЕТК показали, що зольний залишок представлено як макро-, так і мікроелементами (табл. 6). Слід відзначити, що розроблений продукт є джерелом калію, натрію, кальцію. Крім цього, ідентифіковано фосфор, магній, сірку, кремній.

Таблиця 6 – Мінеральний склад ЗЕТК

Мінеральні речовини	Кількість МР, мг/100 г	Вміст МР, % від загальної кількості
<i>Макроелементи</i>		
Калій	480±3	22,86
Кальцій	325±2	15,48
Фосфор	210±2	10,00
Натрій	880±3	41,90
Магній	58±1	2,76
Сірка	3±0,1	0,14
Хлор	12±0,3	0,57
Кремній	19±0,3	0,90
<i>Мікроелементи</i>		
Мідь	0,40±0,01	0,02
Цинк	0,75±0,02	0,04
Залізо	2,15±0,05	0,10
Марганець	0,30±0,01	0,01
Мінеральні речовини, які не ідентифіковано	109,4±2	5,22
<i>Всього</i>	<i>2100±5</i>	<i>100</i>

Вітамінний склад ЗЕТК наведено в табл. 7.

Таблиця 7 – Вітамінний склад ЗЕТК

Вітаміни	Вміст, мг/100 г
Е	3,8
В ₁	0,28
В ₆	0,162
РР	0,4
С	3,6

Результати дослідження показали, що нова продукція містить у своєму складі вітаміни Е, С, В₁, В₆, РР.

Висновки. Узагальнюючи результати дослідження, слід зазначити, що ЗЕТК мають високу харчову та біологічну цінність, є джерелом білка, який збалансовано за амінокислотним складом, що дозволяє характеризувати їх як білковий продукт, містять велику кількість поліненасичених жирних кислот, мінеральних речовин, є джерелом вітамінів.

Список літератури

1. Попов, Р. К. Харчова цінність бобових [Текст] / Р. К. Попов, Т. К. Жук // Харчова і переробна промисловість. – 1993. – № 1. – С. 22–23.
2. Клименко, В. Г. Белки семян бобовых растений [Текст] / В. Г. Клименко. – Кишинева : Штиинца, 1978. – 248 с.
3. Гащук, О. І. Розробка технології реструктурованих пшанкових виробів з використанням текстурованого квасолевого борошна [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 : захищена 05.11.2005 : затв. 07.03.2006 / Гащук Олександра Ізидорівна. – К., 2005. – 139 с.
4. Елупов, В. Ю. Натуральная текстурированная мука из зерновых и зернобобовых культур [Текст] / В. Ю. Елупов, В. И. Берлогин // Крахмал и крахмалосодержащие источники – структура, свойства и новые технологии: междунар. конф., 30 окт.-1 нояб. 2001 г.– М., 2001. – С. 156.
5. Глебова, Н. В. Исследование пенообразующих свойств круп и бобовых для разработки технологии молочно-крупяных десертов [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 : захищена 15.05.2004 : затв. 07.11.2004 / Глебова Наталья Викторовна. – Орел, 2004. – 155 с.
6. Обґрунтування рецептурного складу та технологічного процесу виробництва кулінарної продукції на основі квасолі [Текст] / Ж. О. Ільчакова, О. О. Гринченко, П. П. Пивоваров, В. В. Полевич // Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв / ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Х., 2007. – С. 157–165.
7. Ільчакова, Ж. О. Технологічні аспекти виробництва харчових продуктів з емульсійною структурою на основі квасолі [Текст] / Ж. О. Ільчакова // Обладнання та технології харчових виробництв : темат. зб. наук. пр. / ДонНУЕТ. — Донецьк. 2008. – С. 254–261.
8. ГОСТ 28561-90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги [Текст] / Гос. комитет СССР по стандартам. – Взамен ГОСТ 13340.3-77; введ. 1991.07.01. – М. : Изд-во стандартов, 1990. – 11 с.

Отримано 30.09.2009. ХДУХТ, Харків.

© Ж.О. Ільчакова, 2009.

УДК 544.537:664.858

О.С. Мостепанюк, асп.

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ НА СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НАПОВНЮВАЧІВ ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ КАПСУЛЬНИХ

Наведено результати дослідження впливу технологічних чинників (колоїдний стан системи та концентрація цукру) на структурно-механічні та фізико-хімічні властивості наповнювачів плодово-ягідних капсульних.