

– скасування реєстрації декларацій про відповідність як такої, що не відповідає зобов'язанням України перед СОТ. На виконання цього заходу у Верховній Раді зареєстрований відповідний законопроект;

– удосконалення процедури призначення органів з оцінки відповідності продукції, процесів та послуг вимогам технічних регламентів. Ці процедури мають бути узгоджені з європейськими практиками і нормами;

– прийняття технічних регламентів на основі європейських директив Нового й Глобального підходів, а також інших Директив ЄС;

– скорочення переліку продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації, за рахунок виключення з цього переліку продукції, оцінка відповідності якої здійснюється на основі технічних регламентів, а також продукції з низьким ступенем ризику;

– перегляд чинних стандартів з метою скасування застарілих та гармонізації решти з міжнародними і європейськими стандартами;

– продовження модернізації лабораторій, що дозволить значно підвищити якість їх оцінок та підвищить захист споживачів в Україні і забезпечить визнання цих оцінок в інших країнах;

Таким чином, для нормалізації ситуації необхідно створити ефективну нормативну базу, тобто прийняти низку законів, наприклад, закон про ринковий нагляд, закон про загальну безпеку продукції та впровадити технічні регламенти.

Такі заходи, без сумніву, є важливими та необхідними

для успішного реформування системи технічного регулювання в країні, вони дозволять перейти до скасування обов'язкової сертифікації, не порушуючи вимог СОТ. На жаль, впровадження зазначених заходів відбувається вкрай повільно. Зокрема, за період дії розпорядження було затверджено лише один технічний регламент, не відбулось виключення з переліку продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації. Це ті заходи, які виконавча влада могла б здійснити без законодавчих змін.

Якнайшвидше завершення реформування системи технічного регулювання України є питанням не лише сприяння торгівлі, але й, в першу чергу, питанням створення сприятливішого інвестиційного клімату в середині країни. Це ж, в свою чергу, є передумовою стабільного економічного розвитку та зростання добробуту.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

Для успішної євроінтеграції Україна повинна реалізувати реформу технічного регулювання харчових продуктів в досить короткі строки.

При впровадженні реформаторських законів Уряд України має розмежувати відповідальність в системі технічного регулювання харчової продукції.

Технічні регламенти, які будуть розроблені, мають відповідати вимогам ЄС, СОТ та законодавчій базі України, яку треба принципово змінити із затвердженням дії сучасних міжнародних принципів і норм.

Поступила 02.2012

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про ратифікацію протоколу про вступ України до СОТ» від 10.04.2008 р. №250-IV [Тенет]// Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2008. – №23. – С.213.
2. Что такое ВТО [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.rb.ru/inform/64747.html>.
3. Вступив в ВТО, Украина просто открыла границы, - мнение ... [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://economics.lb.ua / state / 2011/09/08/113911>.
4. Украина потребует пересмотра условий членства в ВТО [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.rosbalt.ru/ukraine/2011/09/08/887839.html>
5. Інформація щодо стану приведення законодавства України у відповідність із зобов'язаннями, які взяті при вступі до СОТ [Електронний ресурс] / Режим доступу: http://www.me.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=148069&cat_id=38231.
6. Наказ Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики №426 від 22 вересня 2010 р. «Про внесення змін до переліку продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні».
7. Наказ Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики № 487 від 28. 10. 2010 р. «Про затвердження технічного регламенту щодо правил маркування харчових продуктів».
8. Міжнародні рейтинги України. 2011. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/>.

УДК 664.87

**ЗИНЧЕНКО І.М., канд. техн. наук, асистент, ТЕРЛЕЦЬКА В.А., канд. техн. наук, доцент,
СЕРГЄЄВ А.Д., канд. техн. наук, доцент**

Національний університет харчових технологій, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПРОЦЕСУ ОБСМАЖУВАННЯ НА ЗМІНИ БІЛКОВИХ РЕЧОВИН ГРИБНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Стаття присвячена дослідженню впливу процесу обсмажування на зміни білкових речовин грибних напівфабрикатів, які використовуються в розробленій інноваційній технології чіпсів і снєків на основі їстівних грибів. Експериментально досліджено та науково обгрунтовано зміни масової частки білка та азотистих речовин, фракційного складу білка, кількісного та якісного амінокислотного складу в процесі обсмажування.

Ключові слова: гриби глина звичайна, грибний напівфабрикат, обсмажування, харчоконцентрати, білок, амінокислота.

This article is devoted to the research of the influence of frying on the protein substances changes of ready-to-cook mushroom foods which are used with the developed innovative technologies for chips and snacks on the basis of edible mushrooms. Such biochemical changes of products as protein content and nitrogen form, albumin/globulin/prolamine/glutelin concentration, essential and nonessential amino acids contents have been studied and these changes in the process of frying have scientifically been motivated.

Keywords: Pleurotus Ostreatus mushrooms, ready-to-cook mushroom product, frying, food concentrates, protein, amino acid.

Сьогодні, коли змінилась динаміка життя і людина працює більше розумово, ніж фізично, для підтримання

біологічного стану організму людини необхідні адекватні зміни структури харчування. Тут на перший план виходить не калорійність, а підвищений рівень вмісту амінокислот, есенційних жирних кислот, високий вміст вітамінів та мінеральних речовин.

Прискорений розвиток грибівництва – один з ефективних шляхів розв'язання проблеми нестачі повноцінних продуктів харчування. Відомо, що грибні продукти є одним з джерел покриття дефіциту білка в харчовому раціоні населення. В останні десятиріччя переконливо доведена висока харчова та біологічна цінність грибів як харчового продукту, що містить унікальний комплекс поживних і лікарських речовин [1]. Порівняння хімічного складу різних харчових продуктів, їх калорійності, вмісту вітамінів та мікроелементів показує, що їстівні гриби значно відрізняються від овочів, фруктів, борошняних, м'ясних та молочних продуктів.

Таблиця 1

Зміни фракційного складу білка в процесі термічного оброблення

Назва зразка	Загальний вміст білка, % СР	Вміст, % від загального білка				
		альбуміни	глобуліни	проламіни	глютеліни	нерозчинний залишок
Напівфабрикат	20,3	10,10	12,00	17,70	19,50	40,70
Чіпси	19,4	14,45	13,14	11,53	13,76	47,12
Напівфабрикат з панірувальною сумішшю	19,5	10,51	12,42	19,12	20,44	37,51
Снеки	18,6	13,34	12,95	14,86	17,14	41,71

Аналіз хімічного складу грибів та їх напівфабрикатів показав доцільність створення на їх основі нових видів харчоконцентратів. Грибні напівфабрикати мають високий вміст масової частки вологи, яка становить близько 80 – 90 % в залежності від режиму та умов оброблення, що безпосередньо скорочує їх термін зберігання. Але якщо знизити вміст води в напівфабрикатах, то можна подовжити не тільки їх термін зберігання, але при цьому максимально зберегти поживні речовини, які так необхідні для організму людини. Одним з можливих способів переробки грибних напівфабрикатів є обсмажування. Використання даного процесу дозволяє отримувати нові харчові продукти, а саме - чіпси та снеки, з підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

Розроблена технологія грибних чіпсів та снеків передбачає процес обсмажування напівфабрикату з гливи звичайної. Для отримання грибних снеків напівфабрикат додатково перемішується з панірувальною сумішшю. До складу панірувальної суміші входить борошно пшеничне II сорту та кухонна сіль. Виходячи з економічних та технологічних міркувань, як жир

ченні компонентного складу білків використовували різну здатність їх до розчинення у воді, напівнасичених сольових, спиртових і слабколужних розчинах. Кількісний вміст білка в одержаних розчинах визначали методом Лоурі.

Згідно попередньо встановленим оптимальним технологічним режимом виробництва грибних чіпсів та снеків, процес обсмажування грибних напівфабрикатів проводили при температурі 195 °С. При виробництві чіпсів тривалість процесу становила 15 хв, снеків – 10 хв.

Під дією технологічних факторів білки здатні денатурувати, а також змінювати свою розчинність. Розчинність білків залежить від різних атомних угруповань на поверхні молекули, а значить, від просторового розміщення і характеру згортання пептидних ланцюгів.

У зв'язку з тим, що фракційний склад білків впливає на їх перетравлюваність в організмі людини, нами було досліджено зміни вмісту білкових речовин та їх фракційного складу, що відбуваються під час обсмажування (табл. 1).

Із отриманих даних видно, що під час обсмажування знижується загальний вміст білка. При виробництві грибних чіпсів і снеків вміст білка зменшується відповідно на 4,4 % і 4,6 %. Під час оброблення під впливом теплової енергії відбувається процес дегідратації білків, що супроводжується їх денатурацією. Незначне зниження загального вмісту білка пов'язане з додаванням жиру в процесі даної технологічної операції. Завдяки складній будові та досить високій реакційній здатності функціональних груп білків, вони легко утворюють комплекси з іншими сполуками, що значно видозмінює їх властивості. Під дією тепла та вологи відбувається взаємодія між білками та ліпідами, що в значній мірі сповільнює проходження процесу денатурації. Ліпіди, маючи полярні групи, здатні зв'язуватися з білком електростатичними силами. При окисненні ліпідів у присутності білків виникає комплекс, який стабілізується за рахунок води [2].

Результати показали (табл. 1), що окрім зниження вмісту загального білка, денатурація також призводить до незначного зменшення розчинності білків. В ході термічного оброблення у зразках відбувається накопичення нерозчинного осаду. При виробництві грибних чіпсів кількість нерозчинного осаду збільшилась на 6,4 %, снеків – на 4,2 %. Водночас змінюється здатність білкових речовин до розчинення в різних розчинниках. В обох зразках накопичуються фракції альбумінів і глобулінів та знижуються фракції проламінів та глютелінів. Збільшення фракцій альбумінів

Таблиця 2

Зміни вмісту азотистих речовин у процесі обсмажування грибного напівфабрикату

Назва зразка	Загальний азот, % СР	Білковий азот, % СР	Амінний азот, мг % СР
Напівфабрикат	3,25	2,20	530
Чіпси	3,10	2,12	360
Напівфабрикат з панірувальною сумішшю	3,12	2,03	490
Снеки	2,98	1,96	330

запропоновано соняшникову олію.

З метою ефективного використання сировини та отримання продукту з високими показниками якості постає завдання дослідження впливу умов оброблення на хімічний склад грибних напівфабрикатів.

Експериментальна частина роботи виконувалась у лабораторних умовах кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій.

Дослідження змін білкових речовин грибних напівфабрикатів та продуктів проводили за загальноприйнятими та регламентованими стандартними методиками. Вміст загального азоту визначали методом К'ельдаля, білкового азоту – методом Бернштейна-Штуцера, амінного азоту – методом формольного титрування. Амінокислотний склад білків визначали методом іонообмінної рідинно-колонної хроматографії на амінокислотному аналізаторі Т339. При вив-

Таблиця 3

Вплив процесу обсмажування на зміну амінокислотного складу продуктів

Найменування амінокислот	Чіпси			Снеки		
	вміст амінокислот, % СР		втрати, %	вміст амінокислот, % СР		втрати, %
	до оброб-оброб-	після оброблення		до оброб-лення	після оброблення	
Лізин	0,96	0,64	33,9	0,86	0,53	38,4
Гістидин	0,83	0,26	68,8	0,69	0,19	72,5
Аргінін	1,02	0,69	32,4	0,85	0,49	42,1
ГАМК	1,09	0,02	97,9	0,98	0,01	98,7
Аспарагінова кислота	1,98	1,00	49,6	1,75	0,78	55,5
Треонін	0,94	0,64	32,2	0,87	0,38	55,9
Серин	1,24	0,76	38,8	1,21	0,57	52,8
Глутамінова кислота	5,40	1,69	68,6	5,02	2,18	56,7
Пролін	1,05	0,62	41,2	1,02	0,74	27,3
Гліцин	0,91	0,56	38,2	0,84	0,42	49,5
Аланін	1,60	0,79	50,7	1,48	0,56	62,3
Цистин	0,17	0,11	35,3	0,15	0,09	40,0
Валін	0,80	0,64	19,8	0,76	0,49	35,5
Метіонін	0,32	0,21	34,4	0,30	0,16	46,7
Ізолейцин	0,74	0,39	47,7	0,70	0,31	55,7
Лейцин	1,22	0,99	18,5	1,16	0,71	39,0
Тирозин	0,60	0,38	36,5	0,54	0,24	56,1
Фенілаланін	0,76	0,54	29,5	0,72	0,41	42,6
Триптофан	0,22	0,14	36,4	0,21	0,13	38,1

та глобулінів сприяє поліпшенню перетравлюваності цього білка в організмі людини [3], що підвищує біологічну цінність продуктів.

Процес обсмажування характеризується змінами азотистих речовин грибних продуктів. При дослідженні визначали вміст загального, білкового та амінного азоту до та після оброблення.

Отримані дані (табл. 2) свідчать, що відбувається незначне зниження вмісту азотистих речовин, в основному за рахунок істотного зменшення амінного азоту в грибних продуктах. Зниження вмісту амінного азоту після оброблення пов'язане із значними втратами вільних амінокислот під дією високої температури. Внаслідок гідролітичного розкладу також зменшується кількість білкового азоту. Але порівняно з аміним азотом ці втрати значно менші. При виробництві чіпсів та снєків втрати білкового азоту становлять лише 3,6 % та 3,4 % відповідно. Це зумовлено тим, що процес денатурації, сприяючи комплексоутворенню, призводить до накопичення в грибних продуктах комплексів білкових речовин з іншими сполуками.

У зв'язку із значним зменшенням вмісту амінного азоту у зразках під час обсмажування, доцільно дослідити вплив термічного оброблення на кількісні зміни в складі окремих амінокислот. Отримані результати досліджень представлені в табл. 3.

Аналіз результатів показав, що під час обсмажування проходять значні зміни амінокислотного складу зразків. Обсмажування напівфабрикату знижує вміст більшості амінокислот по відношенню до їх початкової кількості. В процесі оброблення напівфабрикату для чіпсів найкраще зберігаються лейцин та валін. Їх вміст зменшився на 18,5 % та 19,8 % відповідно. Порівняно незначними втратами при обсмажуванні напівфабрикату для снєків характеризуються амінокислоти пролін (27,3 %) і валін (35,5 %).

Хімічна активність амінокислот змінюється в залежності від розміщення карбоксильної та аміної групи. Чим далі групи віддалені одна від одної, тим більше проявляється активність амінокислот.

Сірковмісні амінокислоти (цистеїн, цистин і метіонін) менш термостабільні та за рахунок високої реакційної здатності легко вступають в реакцію з іншими органічними речовинами. Валін, у зв'язку з великим розміром молекул, реагує повільно, тому його втрати в процесі оброблення менші, ніж амінокислот з меншим розміром молекул (аланін) [4].

При нагріванні білкові речовини реагують з цукристими речовинами з утворенням цукроамінних комплексів, після розпаду яких амінокислотний залишок розкладається на альдегід, вуглекислий газ та аміак. Тобто амінокислота, як складова частина білка, руйнується, що призводить до зміни харчової та біологічної цінності продукту. У процесі деструкції утворюються леткі продукти, які приймають участь у формуванні смаку та запаху готової продукції. Проходження реакції меланоїдиноутворення залежить не тільки від кількості амінокислот, але і від їх якісного складу. Найбільш інтенсивне потемніння викликає лізин, потім триптофан і аргінін, а найменше - глутамінова кислота і пролін [4, 5].

Порівнюючи зміни амінокислотного складу при обробленні напівфабрикатів для чіпсів та снєків, слід відмітити, що більші втрати амінокислот спостерігаються після термічного оброблення напівфабрикату для снєків. Однією з причин даного явища є відмінність у компонентному складі напівфабрикатів. Як наслідок, в результаті термічного оброблення проходять неоднакові конформаційні зміни поверхні молекули білка зразків із зміною доступності різних функціональних груп. Відмінність у розміщенні амінокислот в білковій молекулі зразків обумовлює їх нерівномірні втрати. Так, амінокислоти, що містяться усередині молекули, реагують повільніше, ніж ті, які розміщені на її поверхні.

Висновки. Аналітичний огляд літератури довів

доцільність проведення досліджень з розроблення технології харчоконцентратів на основі їстівних грибів.

При вивченні впливу процесу обсмажування на білкові речовини грибних продуктів встановлено незначне зменшення білка в чіпсах (на 4,4 %) та снеках (на 4,6 %) порівняно з напівфабрикатом. Обсмажування призводить до перерозподілу білкових фракцій, а саме до збільшення кількості альбумінів та глобулінів. Знижується вміст азотистих речовин в основ-

ному за рахунок істотних втрат амінного азоту в грибних чіпсах (на 32,1 %) та снеках (на 32,6 %), що зумовлено кількісним зменшенням амінокислот.

На основі системного аналізу та узагальнення теоретичних і експериментальних досліджень вперше розроблено технології харчоконцентратів (чіпсів, снеків) підвищеної харчової і біологічної цінності на основі їстівних грибів.

Поступила 03.2012

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Малота, С. Гриби – їжа майбутнього [Електронний ресурс] / С. Малота // Дзеркало тижня. – 2002. – № 34 (409). – Режим доступу: <http://www.dt.ua/3000/3100/36008/>.
2. Пивоваров, П.П. Теоретична технологія продукції громадського харчування [Текст]: Навч. посібник. Частина I. Білки в технології продукції громадського харчування / П.П. Пивоваров. Харк. держ. акад. технол. та орг. харчування. – Харків, 2000. – 116 с.
3. Химия пищи: Книга 1: Белки: структура, функции, роль в питании [Текст] / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко, Н.А. Жеребцов. – М.: Колос, 2000. – 384 с.
4. Дэвени, Т. Аминокислоты, пептиды и белки [Текст] / Т. Дэвени, Я. Гергей. Пер. с англ. А. Н. Маца. Под ред. и с предисл. Р.З. Незлина. – М.: Мир, 1976. – 364 с.
5. Пищевая химия [Текст] / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др. // под ред. А. П. Нечаева. Издание 4-е, испр. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.

УДК 664.696

МАХИНЬКО Л.В., канд. техн. наук, доцент, МАХИНЬКО В.М., канд. техн. наук, доцент, ДОРОШЕНКО Є.В., магістр

Національний університет харчових технологій, м. Київ

ОПТИМІЗАЦІЯ КОМПОЗИЦІЙ ФРУКТОВО-ЗЕРНОВИХ СУМІШЕЙ (МЮСЛІВ) З ВИКОРИСТАННЯМ СИМПЛЕКС-МЕТОДУ

Стаття присвячена проблемі удосконалення складу фруктово-зернових сумішей швидкого приготування (мюслів). Відомо, що сушені фрукти підвищують харчову і біологічну цінність сумішей швидкого приготування на основі зернових, збагачують їх біологічно активними речовинами. Однак підбір компонентів для таких сумішей проводять переважно за органолептичними показниками. Методами лінійного програмування (симплекс метод) оптимізовано склад фруктово-зернових сумішей за показниками вартості та калорійності. Запропоновано зернові композиції з сировини, наявної на ринку, а також з додаванням різних видів сушених фруктів.

Ключові слова: мюслі, зернові пластівці, сушені фрукти, оптимізація, симплекс-метод.

The article is devoted to the problem of improvement of the structure of fruit and cereal mixtures of fast preparation (muesli). It is known that dried fruits improve fruit and biological value of fast preparation mixtures on the basis of grain crops, enrich them with biologically active substances. However, the selection of components for such mixtures spends mainly on organoleptic indicators. With the help of linear programming methods (simplex method) it is optimized fruit and cereal mixtures' structure on indicators of the value and caloric content. It is offered grain composition from the raw materials, available in the market, and also with the addition of different kinds of dried fruits.

Keywords: muesli, cereals, dried fruits, optimization, simplex method.

Під впливом прискорення динаміки життя у значної частини населення змінюються стереотипи харчування. З року в рік росте популярність продуктів підвищеного ступеня готовності, тобто харчових концентратів, до числа яких належать і сухі зернові сніданки із суміші зернових культур. Ці продукти мають ряд переваг перед звичайними монопродуктами: відносно невелика густина і маса при високому вмісті висококалорійних нутрієнтів, легкість у модифікуванні рецептур цих продуктів, простота виготовлення і використання, низька вологість і подовжений термін зберігання. Нутриціологія вказує ще на одну важливу властивість комбінованих продуктів харчування – зростає ефективність використання таких продуктів за рахунок підсилення обмінних процесів в організмі через підвищення ймовірності задоволення індивідуальних потреб людини [1].

Відсутність власного виробництва зробила укра-

їнський ринок мюслів об'єктом уваги практично всіх провідних виробників цього продукту. За український ринок споживача борються швейцарська Nestle, німецька H & J Brüggen, Dr.Oetker, Hahne, данська АХА, польські, чеські і багато інших фірм. Асортимент мюслів цих фірм широкий і різноманітний. Кожна з них представляє по сім-вісім видів. Ціна на них змінюється в залежності від складу, маси фасування та підприємства-виробника. Більшість з них випускає як власне зернові суміші, так і суміші, що мають у своєму складі фруктово-ягідну сировину. Однак, як свідчать проведені нами попередні дослідження, більшість виробників, складаючи композиції мюслів, орієнтується в першу чергу на органолептичні показники чи ціну, не враховуючи при цьому їх харчової цінності. Тому було поставлено завдання оптимізувати склад зернових та фруктово-зернових сумішей з залученням інструментів математичного моделювання.

Існує багато методів вирішення задач оптимізації рецептур. Для вирішення задач, в яких цільова функція задана у вигляді системи лінійних рівнянь, доцільно використовувати методи лінійного програмування. Найпоширенішим методом, що використовується для вирішення задач такого типу, є симплекс-метод, який дає змогу, відштовхуючись від вихідного варіанта вирішення задач, за певну кількість кроків отримати оптимальний варіант. В основі симплекс-методу лежать розрахунки значень цільової функції у вершинах опуклого багатогранника розв'язків і впорядкований перехід від однієї вершини опорного плану до іншої, в якій значення цільової функції зростає. Виходячи з будь-якого початкового плану, за скінченне число кроків (ітерацій) симплекс-метод приводить до оптимального розв'язку або встановлює відсутність такого розв'язку [2]. Оскільки поставлена нами задача (оптимізація складу зернових сумішей за вартістю і калорійністю) є задачею лінійного програмування, то для її вирішення доцільно використовувати саме симплекс-метод. Процес реалізації симплекс-