

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-
ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ,
ХЛІБОПРОДУКТИ І КОМБІКОРМИ»**

Одеса 2015

Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Харчові технології, хлібопродукти і комбікорми» – Одеса: ОНАХТ, 2015. – 155 с.

Збірник матеріалів конференції містить тези доповідей наукових досліджень за актуальними проблемами розвитку харчової, зернопереробної, комбікормової, хлібопекарної і кондитерської промисловості. Розглянуті питання удосконалення процесів та обладнання харчових і зернопереробних підприємств, а також проблеми якості, харчової цінності та впровадження інноваційних технологій продуктів лікувально-профілактичного і ресторанного господарства.

Збірник розраховано на наукових та практичних працівників, викладачів, аспірантів та студентів вищих навчальних закладів відповідних напрямів підготовки.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій від 02.06.2015 р., протокол № 12.

*Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.
За достовірність інформації відповідає автор публікації.*

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова
Укладач Л. В. Агунова

Редакційна колегія

Голова Єгоров Б.В., д-р техн. наук, професор
Заступник голови Капрельянц Л.В., д-р техн. наук, професор

Члени колегії:

Бельтюкова С.В., д-р хім. наук, професор
Бурдо О.Г., д-р техн. наук, професор
Волков В.Е., д-р техн. наук, професор
Гладушняк О.К., д-р техн. наук, професор
Гапонюк О.І., д-р техн. наук, професор
Іоргачова К.Г., д-р техн. наук, професор
Павлов О.І., д-р економ. наук, професор
Станкевич Г.М., д-р техн. наук, професор
Савенко І.І., д-р економ. наук, професор
Ткаченко Н. А., д-р техн. наук, професор
Хобін В.А., д-р техн. наук, професор
Хмельнюк М.Г., д-р техн. наук, професор
Черно Н.К., д-р техн. наук, професор

СЕКЦІЯ 1

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ХАРЧОВОЇ, ЗЕРНОПЕРЕРОБНОЇ, КОМБІКОРМОВОЇ, ХЛІБОПЕКАРНОЇ І КОНДИТЕРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

РЕЗЕРВИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В КОМБІКОРМОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Єгоров Б.В., д-р техн. наук, професор, Бурдо О.Г., д-р техн. наук, професор,
Хоренжий Н.В., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій

Україна знаходиться у стані енергетичної кризи, у зв'язку з чим гостро стоїть значимість проблеми ефективного використання енергоресурсів. Щорічно 40 % національного бюджету витрачається на закупівлю енергоносіїв, борг за які постійно зростає. Не дивлячись на чисельність прийнятих урядом законів "Про енергозбереження...", питомі витрати енергії в промисловій сфері постійно зростають. З іншого боку, висока енергоємність виробництва зумовлює великі резерви підвищення енергоефективності: чим більше значення потенціалу енергоефективності, тим більше є технічних рішень, які при незначних інвестиціях у невеликий строк окупності дадуть прибуток. [1, 2]

В сучасних умовах зростаючого дефіциту комбікормової сировини та енергетичної кризи набуває актуальності пошук шляхів зниження вартісних показників альтернативних видів сировини, у тому числі вологої, а значить і продукції. Цього можна досягти шляхом реалізації інноваційних технологій у виробництві: за рахунок ефективного використання процесу їх екструдуювання у суміші з іншими компонентами комбікорму.

Мета роботи полягала у визначенні внутрішнього потенціалу енергозбереження у комбікормовому виробництві при використанні у якості сировини вологих кормових засобів без їх сушіння на прикладі кормової трави люцерни. Для досягнення поставленої мети вирішені наступні задачі: спроектовано технологічну схему виробництва комбікормової продукції з включенням вологих кормових трав; проведено підбор та розрахунок необхідного технологічного обладнання; проведено енергетичний аудит базової (традиційної) та нової технологій виробництва комбікормової продукції з включенням кормових трав.

В Одеській національній академії харчових технологій на кафедрі технології комбікормів і біопалива під керівництвом д. т. н., проф. Єгорова Б. В. запропоновано та науково обґрунтовано новий технологічний спосіб виробництва комбікормової продукції з використанням вологих кормових засобів без їх попереднього або наступного сушіння, який розкриває резерви ресурсів сировинної бази комбікормового виробництва, зокрема за рахунок кормових трав та зеленої маси культурних рослин [3].

Оскільки нову технологію рекомендовано реалізовувати на комбікормових підприємствах невеликої потужності через близькість сировини, вона повинна бути спроможною переробляти кормові трави в обсязі, не меншому ніж базова технологія виробництва трав'яної муки. Мінімальна продуктивність агрегату для приготування 0,65 т/год по трав'яній муці (2,7 т/год по сировині). Для проектування схеми технологічного процесу; підбору та розрахунку необхідного технологічного обладнання приймаємо продуктивність базової та нової технологій виробництва комбікормової продукції 18 т/год. Для реалізації цих технологій згідно з розробленою рецептурою передбачено лінії, наведені в табл. 1. Розрахунок необхідного технологічного обладнання, результати якого використовуються для енергетичного аудиту, наведено у табл. 1.

Для надання новій технології статусу енергоефективної, необхідно здійснити її енергетичний аудит. Цей статус піддається сумніву через застосування наденергоємного процесу екструдуювання. Скористаємося комплексним методом енергетичного аудиту, який заснований на розрахунку кількості спожитої енергії, енергетичному балансі і порівнянні отриманих величин при дослідженні існуючої традиційної технології виробництва трав'яної муки, базової та нової технологій виробництва комбікормової продукції.

Таблиця 1 – Розрахунок технологічного обладнання

Назва лінії	Продуктивність, т/год	Сумарна встановлена потужність за технологією			
		базовою		новою	
		кВт	МДж	кВт	МДж
Лінія підготовки зернової сировини	10,0	151,4	545	151,4	545
Лінія екструдуювання зернової сировини	10,0	1603	5760,5	–	–
Лінія підготовки шротів	2,7	57,2	205,9	57,2	205,9
Лінія борошністої сировини	3,6	2,2	7,9	2,2	7,9
Лінія підготовки мінеральної сировини	0,72	23,5	84,6	23,5	84,6
Лінія гранульованої трав'яної муки	0,9	24,2	87,1	–	–
Лінія трав'яної різки	2,7	–	–	26,1	94
Лінія передсумішей сипких компонентів	15,3	–	–	23,5	84,6
Головна лінія дозування та змішування	18,0	23,5	84,6	10	36
Лінія гранулювання комбікорму	18,0	437,3	1574,3	–	–
Лінія екструдуювання комбікорму	18,0	–	–	2193,7	7897,3

При чому для обліку базової та незмінної ділянки нової технології скористаємося паспортними даними устаткування, а у випадку вдосконаленої технології на ділянках, що піддаються змінам – даними експериментальних досліджень [4, 5]. Для розрахунку використовуємо тариф на електроенергію для підприємств – 148,02 коп за 1 кВт/год, за 1 л рідкого палива – 18,50 грн (ціни 2015 р.). Результати енергоаудиту використовуємо у подальшому розрахунку витрат паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) (табл. 2).

Таблиця 2 – Техніко-економічний аналіз витрат ПЕР, на 1 т сухої речовини

Технологія виробництва	Витрати на паливно-енергетичні ресурси у виразі				
	енергетичному		кошторисному, грн.		
	електроенергії, МДж	дизельного палива, л	електроенергії	дизельного палива	сумарні
Трав'яної муки	636	220	262	4070	4332
Комбікормів-концентратів	1154	-	475	-	475
Усього (комбікорм з 5 % трав'яної муки)	1186	11	488	204	692
Екструдованих комбікормів-концентратів (нова)	851	-	350	-	350

Техніко-економічний аналіз витрат ПЕР показав, що виключення енергоємного процесу сушіння при ефективному використанні екструдуювання дозволяє суттєво зменшити витрати на ПЕР. Економія палива складає 204 грн., енергії – 335 МДж/т (у виразі на суху речовину комбікорму) або у кошторисному виразі – 138 грн/т, тобто загальна економія ПЕР 342 грн (50 %). Таким чином, нова технологія виробництва комбікормової продукції, не дивлячись на використання енергоємного процесу екструдуювання, є енергоефективною у порівнянні з традиційною технологією сушіння кормових трав та подальшого виробництва продукції з включенням трав'яної муки.

Література

1. Бурдо, О. Г. Энергетический мониторинг пищевых производств [Текст] / О. Г. Бурдо – Одесса: Полиграф, 2008. – 244 с.
2. Бурдо, О. Г. Энергетическая стратегия развития агропромышленного комплекса в условиях кризиса [Электронный ресурс] / О. Г. Бурдо, С. М. Буйвол, С. М. Бандура //

Probleme le energeticii regionale. – 2009. – 1 (9). Режим доступа: <ieasm.webart.md/data/m71_2_93.doc.

3. Хоренжий, Н. В. Оцінка продуктивної дії комбікормової продукції із включенням вологих кормових трав у годівлі великої рогатої худоби [Текст] / Н. В. Хоренжий // Наукові праці ОНАХТ. – О.; – 2014. – Т. 1., № 40. – С. 70 – 76.
4. Хоренжий, Н. В. Дослідження процесу екструдювання комбікормів із вмістом вологих кормових трав [Текст] / Н. В. Хоренжий // Зернові продукти і комбікорми. – 2014. – № 1 (53). – С. 33 – 36; № 2 (54). – С. 32 – 36.
5. Хоренжий, Н. В. Дослідження процесу екструдювання комбікормів із вмістом вологих кормових трав [Текст] / Н. В. Хоренжий // Зернові продукти і комбікорми. – 2014. – № 2 (54). – С. 32 – 36.

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТОМАТНИХ ВИЧАВОК ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КОРМОВИХ ДОБАВОК

**Єгоров Б. В. д-р техн. наук, професор, Малакі І. С. канд. техн. наук, асистент
Одеська національна академія харчових технологій**

Одним з найважливіших шляхів підвищення ефективності виробництва продукції на підприємствах переробних галузей агропромислового комплексу (АПК) є комплексне використання сировини, повторне використання одержуваних відходів. Останні є найважливішими резервами зниження матеріаломісткості кінцевої продукції. Важливим джерелом утворення вторинних сировинних ресурсів у системі агропромислового комплексу є плодоовочева, цукрова і інші галузі, які переробляють сільськогосподарську сировину. Підприємства цих галузей споживають велику кількість сировини, а вихід готової продукції по відношенню до маси вихідної сировини не перевищує 10...15 %. Таким чином, більша частина сировини перетворюється на відходи [1].

Оскільки в переробних галузях АПК частка матеріальних та енергетичних витрат у собівартості продукції складає більше 80 %, особливої актуальності набуває необхідність зниження матеріаломісткості. Цього можна досягти завдяки широкому впровадженню безвідходних технологій, комплексного використання сировини і вторинних ресурсів в комбінованому виробництві [2].

До побічних продуктів плодоовочевої промисловості відносять вичавки томатів, яблук, моркви і буряка, тощо. Кількість одержуваних відходів при виробництві томатної пасти, кетчупу і соусів становить 5...6,5 %, і близько 10 % – при виробництві томатного соку. Тому актуальним для консервної промисловості є проблема утилізації томатних вичавок, які характеризуються багатим хімічним складом і дуже короткими термінами зберігання в силу своїх незадовільних фізичних властивостей.

Томатні відходи є хорошим джерелом білка, вітамінів і мінералів, але можуть бути обмежені в енергії за рахунок високого вмісту клітковини. Томатні вичавки за змістом основних поживних речовин являють собою цінний кормовий продукт, однак питанню їх раціонального використання приділяється поки недостатньо уваги. На деяких переробних підприємствах ці корми у великих кількостях псуються і знищуються. Це пов'язано з недосконалою системою їх утилізації.

Висока вологість томатних вичавок є прекрасним середовищем для розвитку патогенної мікрофлори і істотно скорочує терміни зберігання відходів. Це ускладнює переробку і використання побічних продуктів консервної промисловості з підвищеним вмістом вологи при виробництві комбікормів і кормових добавок.

Серед численних способів переробки найбільш раціональним донедавна вважалася сушка томатних вичавок до вологості 8...12 % і згодовування тваринам у вигляді кормового

борошна. Однак такий спосіб не знайшов широкого застосування в комбікормовій галузі через високу вартість – великі витрати електроенергії і палива роблять його занадто дорогим.

Поряд з цим, високі темпи розвитку птахівництва вимагають вирішення таких проблем як, розширення сировинної бази, зниження витрат при виробництві комбікормів і забезпечення кальцієвого дефіциту у високопродуктивних курей-несучок.

Найбільш оптимальним способом переробки томатних вичавок є їх спільне екструдювання в суміші із зерновими компонентами і мінеральною сировиною. Тому нами був розроблений спосіб виробництва томатної кормової добавки.

Використання процесу екструдювання дозволяє зберегти ряд поживних та біологічно-активних речовин, покращити смакові і ароматичні властивості, підвищити засвоєння продуктів та збільшити терміни зберігання продукції [3].

Враховуючи корисні властивості екструдованих продуктів нами був розроблений спосіб переробки томатних вичавок на кормові добавки. У якості зволожувача суміші перед екструдюванням використовували томатні вичавки.

Серед злакових найбільшого поширення у птахівництві здобула кукурудза, яка як джерело енергії перевищує усі зернові злакові корми. Пігменти, які містяться в кукурудзі можуть сприяти більш темному забарвленню жовтка курячих яєць, що підвищує попит споживачів на даний продукт. Також питомі витрати електроенергії, які йдуть на процес екструдювання зерна кукурудзи нижчі, в порівнянні з іншими злаковими.

Поряд з проблемою розширення сировинної бази велику проблему для птахівництва становить кальцієвий дисбаланс, а саме дефіцит кальцію у несучок в період овуляції. Все це обумовлює необхідність включення мінеральної сировини до складу кормової добавки. Крейда кормова характеризується невисокою вартістю та високим вмістом кальцію, чим і завоювала таку популярність серед іншої мінеральної сировини. А завдяки своїм фізичним властивостям – крейда сорбує вологу і дозволяє підвищувати відсоток внесення томатних вичавок, тим самим знижує вартість сировини, що являється важливим чинником в розрахунку рецептів комбікормів для сільськогосподарської птиці.

Для визначення оптимального співвідношення у суміші кукурудзи, крейди кормової та томатних вичавок за умов найкращих показників якості суміші було досліджено вплив введення томатних вичавок на ефективність процесу екструдювання. Одним з основних показників оцінки фізико-механічних властивостей екструдату є індекс розширення. Для цього було сформовано 5 зразків томатної кормової добавки (ТКД), до складу яких входили кукурудза, крейда кормова та томатні вичавки при наступному співвідношенні компонентів суміші, %: 1 – 85:5:10; 2 – 79:10:11; 3 – 73:15:12; 4 – 74:18:8; 5 – 70:20:10 відповідно.

Введення менше 8 % томатних вичавок являється недоцільним, оскільки не забезпечує повністю всі потреби птиці у мікро-, макроелементах та вітамінах, а також доводиться додатково зволожувати суміш водою, що призводить до додаткових витрат. Введення більше 16 % томатних вичавок збільшує вологість суміші і процес екструдювання не проходить.

Введення менше 5 % крейди кормової не дозволить забезпечити в повній мірі організм птиці кальцієм, а введення більше 20 % крейди кормової істотно погіршує проходження процесу екструдювання ТКД.

В результаті екструдювання значно зменшилася масова частка вологи у всіх дослідних зразків ТКД. Оскільки масова частка вологи впливає на тривалість зберігання продукту, найбільш оптимальними являються 3, 4 та 5 дослідні зразки ТКД. Низький індекс розширення екструдату 4 та 5 зразку показує, що через надмірну кількість крейди кормової в даних зразках процес екструдювання не пройшов.

Таким чином, враховуючи результати зміни масової частки вологи, питомі витрати електроенергії та індекс розширення екструдату дослідних зразків ТКД в процесі екструдювання, найбільш ефективним для подальших досліджень є використання 3 зразку ТКД, до складу якого входить 73 % кукурудзи, 15 % крейди кормової та 12 % томатних вичавок.

За результатами досліджень можна зробити висновок про те, що отримана ТКД може бути використана в якості компонента комбікормів. Також переробка томатних вичавок в

кормові добавки дозволить вирішити проблему комплексної переробки вторинних сировинних ресурсів, знизити витрати на їх виробництво і розширити асортимент сировинної бази для птахівництва.

Література

1. Волкова, Н. Екологічна проблема сучасності [Текст] / Н. Волкова, Л. Степанець, С. Потапенко, Л. Купчик // Харчова і переробна промисловість. – 2009. – №9-10 (356-357). – С. 25-26.
2. Коробко, В. Н. Отходы плодоовощного производства – резерв укрепления кормовой базы животноводства [Текст] / В. Н. Коробко // Хранение и переработка зерна. – 2002. – №1. – С. 53-55.
3. Mian, N. R. Future extrusion: advances in construction, control systems and internet compability [Text] / Petfood Industry. – 2000. – Vol. 42. – Issue 12. – P. 4-10.

ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЧНОСТІ ВОДРОСТЕВОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ

**Макаринська А. В., канд. техн. наук, доцент, Єгоров Б. В., д-р техн. наук, професор, Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор
Одеська національна академія харчових технологій**

Сьогодні питання визначення органічності кормової сировини і готових комбікормів експериментальними методами набуває значної актуальності. Органічність продукту є величиною інтегральною, що може включати низку параметрів. Обґрунтовано доцільність визначення критерію органічності комбікормової продукції у розробленій методиці за значеннями оцінок органолептичних показників якості, комплексних показників безпеки, комплексних показників нативності та показників біологічної активності продукції. В якості досліджуваних зразків використовували екструдовану водоростеву кормову добавку (ВКД) із вмістом водорості ламінарії в межах 12,5...15,0 %, технологія якої розроблена на кафедрі технології комбікормів і біопалива ОНАХТ.

Ламінарія є джерелом високомолекулярних полісахаридів, білків, цінних БАР, мікроелементів. Однак, незважаючи на корисні властивості, в комбікормовій промисловості використання водоростей обмежено (до 5 %), що пояснюється значним вмістом йоду та здатністю водоростей до акумуляції токсичних речовин з навколишнього середовища. Наявність в складі ламінарії значної кількості альгінатів, які характеризуються значними сорбційними властивостями, сприяє накопиченню із забрудненої морської води важких металів, радіонуклідів та інших токсичних речовин. Поряд з цим, відомо, що при вивченні токсичності ламінарії далекосхідної, збільшення оптимальної дози у 2 і 4 рази не чинить негативної дії на організм тварин. Кормові продукти і екстракт з ламінарії не володіють ембріотропною (тератогенною і ембріотоксичною) дією і не пригнічують імунобіохімічні реакції організму. Однак, враховуючи складний екологічний стан Чорного моря, доцільно проводити перевірку на токсичність марикультури, яка застосовується на харчові і кормові цілі.

У зв'язку з цим, метою роботи було дослідження органічності водоростевої кормової добавки за допомогою сучасних експериментальних скринінгових методів.

Оцінку органічності ВКД проводили за допомогою дослідження:

– рівня токсичності згідно методики біотестування, яка заснована на виділенні з дослідних зразків різних фракцій токсичних речовин за допомогою полярних та неполярних розчинників та впливу цих екстрактів на біоіндикатор – культуру *Colpoda steinii*;

– показників «нативності» з використанням методики біокристалізації, що базується на кристалізації водневого екстракту у присутності 10-відсоткового розчину $CuCl_2$ з наступним мікроскопуванням отриманих кристалів;

– біологічної активності за показником окисно-відновного потенціалу (ОВП) зразків з використанням ОВП-метра ORP-200.

Ступінь токсичності ВКД оцінювали згідно шкали летальності більшості колпод впродовж певного терміну (рис. 1).

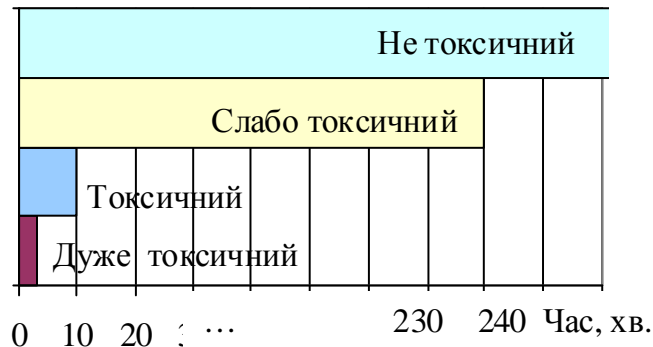


Рис. 1 - Шкала оцінки токсичності

Результати дослідження токсичності кормових продуктів наведено на рис. 2.

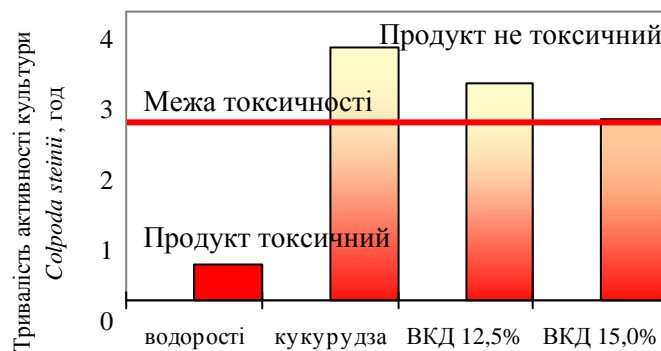


Рис. 2 – Токсичність кормового продукту методом біотестування за допомогою *Colpoda Steinii*

З рисунку 2 видно, що дослідні зразки №2, №3, №4 не містять токсичних речовин полярної та неполярної природи, оскільки впродовж 3 годин більшість колпод залишилась живими. Зразок №1 – водорості – містять токсичні речовини, про що свідчить загибель 80 % колпод впродовж перших 10 хвилин. В роботі використовували ламінарію висушену (Китай), тому в промисловості при виробництві екструдованої ВКД необхідно більш ретельно перевіряти сировину, яка надходить, на токсичність та проводити додаткове її очищення, для сухих водоростей рекомендується застосовувати технологічні процеси замочування і мийки.

Аналіз біокристалограм (рис. 3) дослідних зразків свідчить про їх природне походження, оскільки вони характеризуються високим ступенем симетричності малюнків. Кристали біокристалограм ВКД після екструдування мають більше розгалуження і значення ступеню симетричності, що пояснюється взаємодією альгінової кислоти із компонентами зернової сировини за умов екструдування, а також температурною обробкою, яка покращує санітарний стан добавок.

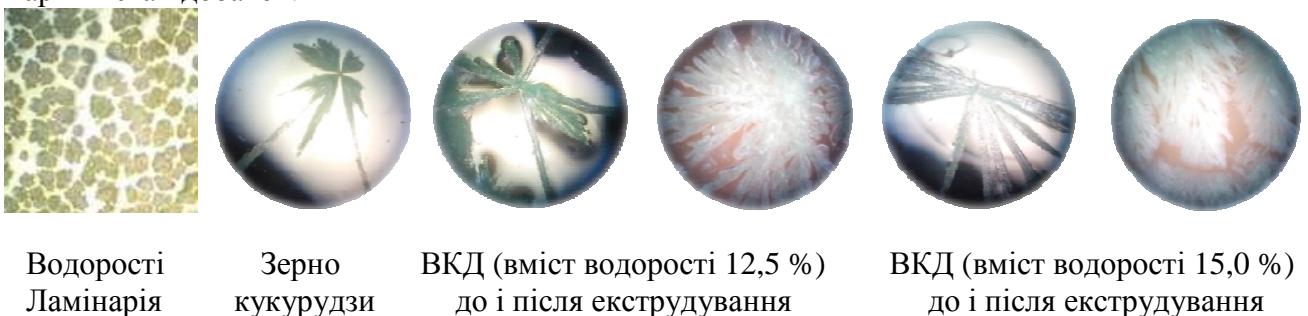


Рис. 3 – Біокристалограми дослідних зразків

Одним зі значущих чинників регулювання параметрів окисно-відновних реакцій, що протікають в будь-якому рідкому середовищі, є активність електронів або ОВП цього середовища, яке характеризує його біологічну активність. У нормі ОВП внутрішнього середовища організму тварини знаходиться в межах від -200 до $+100$ мВ, тобто внутрішнє середовище організму перебуває у відновленому стані.

При визначенні ОВП (рис. 4) кормових продуктів встановлено, що застосування технологічного процесу екструджування зменшує цей показник і наближає його до значення ОВП

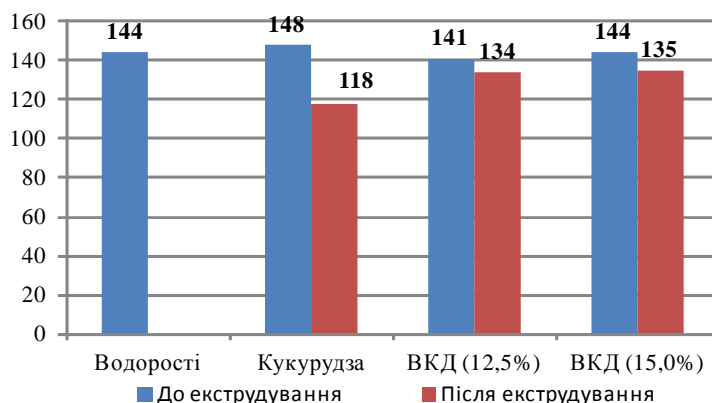


Рис. 4 – Значення ОВП кормових продуктів, мВ

внутрішнього середовища організму тварини, а це означає що електрична енергія клітинних мембран не витрачатиметься на корекцію активності електронів і продукт легко засвоюється, оскільки володіє біологічною сумісністю з організмом.

Таким чином, на основі отриманих результатів можна зробити висновки: морські плантації водоростей слід розташовувати в чистих районах, а продукцію піддавати систематичному контролю якості, застосовуючи сучасні методи аналізу; розглянути перспективи будівництва ферм з вирощування водоростей; для зниження токсичності і підвищення кормової цінності водоростей доцільно застосовувати технологічний процес екструджування.

Література

1. Крусір, Г. В. Екологічне маркування органічних комбикормів [Текст] / Г. В. Крусір, А. В. Кіріак, О. О. Чернишова // *Зернові продукти і комбикорми* – 2015. – № 1 (57). – С. 17-20.
2. Гершунская, В.В. Сравнительное исследование химического состава и показателей безопасности коммерческих образцов *Laminaria japonica* [Текст]: матер. Междунар. науч.-техн. конф. В. В. Гершунская, А. В. Петруханова // *Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана*. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010. – Ч. II – С. 29-32.
3. Сравнительная фармако-токсикологическая оценка кормовых добавок для плотоядных: Дисс... канд. вет. наук. / Селютин О.С. – Санкт-Петербург, 2002. [Эл.ресурс]. Режим доступа: <http://medical-diss.com/veterinariya/sravnitel'naya-farmako-toksikologicheskaya-otsenka-kormovyh-dobavok-dlya-plotoyadnyh#ixzz3iVw64luj>
4. Standardization of the Biocrystallization Method for Carrot Samples [Text] / N/ Busscher, J. Kahl1, J-O. Andersen et al. (Ed.). // *Biological Agriculture and Horticulture*, Academic Publishers Printed in Great Britain. – 2010. – Vol. 27, – P. 1-23.
5. Шульц, М. А. Окислительный потенциал. Теория и практика [Текст] / М. А. Шульц, А. М. Писаревский, И. П. Полозова. – Л.: Химия, Ленингр. отд-ние, 1984. – 168 с.

БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВОДОРОСТЕВОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ

**Макаринська А. В., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій**

Ефективність використання кормових добавок і комбикормів визначають за допомогою біологічної і зоотехнічної оцінок. Біологічна оцінка характеризує кінцевий результат го-

дівлі, тобто продуктивну дію комбікормів, яка виражається у постійних середньодобових приростах маси тіла, зовнішній вигляд і добрий стан здоров'я тварин і птиці.

На кафедрі технології комбікормів і біопалива розроблена технологія одержання екструдованої кормової добавки з використанням водорості ламінарії. Масова частка водорості в добавці складає 12,5...15,0 %.

Отримана водоростева кормова добавка (ВКД) характеризується значним вмістом мінеральних речовин (2,15 %), сирого протеїну (9,13 %), полісахаридів, вітамінів. До складу золи входить значна кількість йоду (45,96 мг/кг), який має високу біодоступність, на відміну від неорганічного йоду, оскільки знаходиться в сполученні з білками. Однак, застосування в комбікормах водоростей і добавок із значним вмістом йоду обмежено до 5 %, оскільки може призвести до отруєння та захворювання тварин і птиці на йодизм. Крім того, відомо, що при тривалому застосуванні ламінарії у тварин спостерігались патологічні зміни в кістковій тканині, спонтанні переломи, остеопороз, що обумовлено накопиченням тироксину в щитовидній залозі (гіпертиреоз) [1-3].

У зв'язку з цим при проведенні біологічного експерименту, відсоток введення ВКД до складу комбікормів враховували за добовим нормуванням вмісту йоду в рецепті і без. Для визначення ефективності використання ВКД у складі комбікормів були розраховані рецепти повнораціонних комбікормів для курей-несучок продукційного періоду вирощування віком 21-47 тижнів (ПК-2-1).

Біологічну оцінку отриманих комбікормів проводили в умовах *in vivo* на лабораторних тваринах на базі лабораторії біохімії Інституту стоматології АМН (м. Одеса). Було сформовано три групи білих щурів:

– 1 група – контрольна, яка споживала повнораціонний комбікорм для курей-несучок, виготовлений за рецептом, який містив екструдовану кукурудзу;

– 2 дослідна група – повнораціонний комбікорм для курей-несучок з включенням ВКД в кількості 25 % (без урахування вмісту йоду);

– 3 дослідна група – повнораціонний комбікорм для курей-несучок з включенням ВКД в кількості 3 % (з урахування добового вмісту йоду в рецепті).

Кожна група включала п'ять самців віком 2 місяці із середньою живою масою 105,6 і 102,1 г відповідно. Впродовж 12 діб пацюкам згодовували комбікорми для курей-несучок з введенням екструдованої кукурудзи та ВКД. Протягом усього експерименту тварини знаходилися під щоденним наглядом: відмічалась їх поведінка, стан волосяного покриву і слизових оболонок, зміни маси тіла. Динаміка росту маси тіла лабораторних щурів показана на рис. 1.

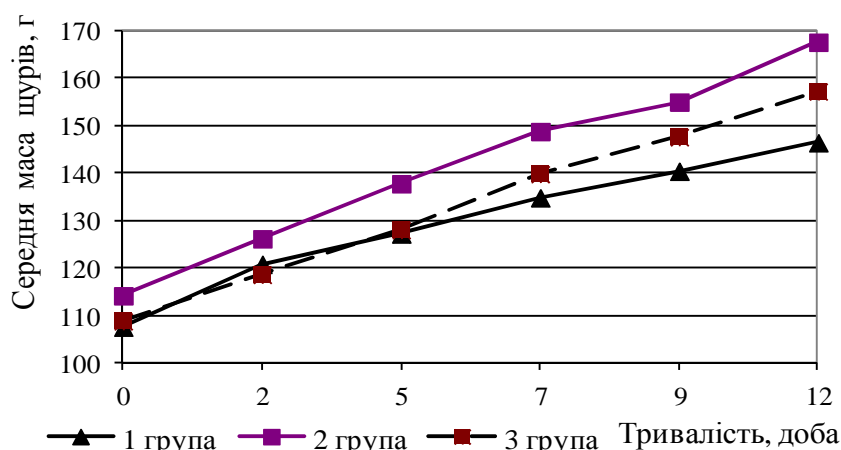


Рис. 1 – Динаміка росту середньої маси тіла щурів

Динаміка росту маси тіла лабораторних щурів показана на рис. 1.

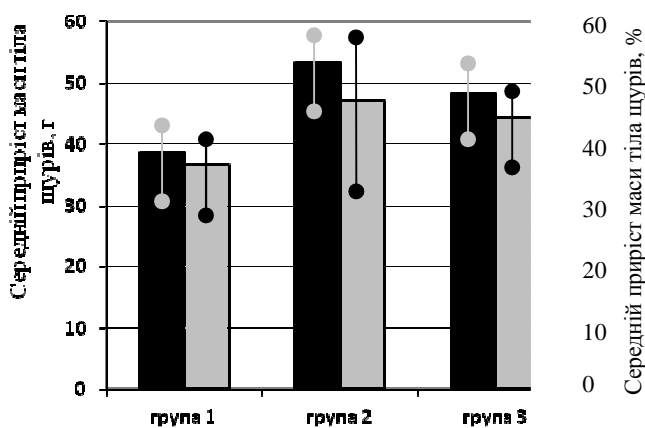
Середньодобові прирости живої маси щурів в контрольній 1 групі склали $3,2 \pm 0,18$ г/добу, у дослідних 2 і 3 групах – $4,5 \pm 0,45$ і $4,0 \pm 0,36$ г/добу, що на 40,63 % і 25,0 % більше, ніж у контрольній відповідно.

Абсолютні прирости живої маси щурів в контрольній групі склали $38,8 \pm 2,13$ г/гол, а у дослідних $53,4 \pm 5,37$ і $48,4 \pm 4,34$ г/гол відповідно. Відносні прирости живої маси щурів в контрольній групі склали $36,6 \pm 3,31$ %/гол, а у дослідних 2 і 3 групах $47,2 \pm 5,88$ і $44,3 \pm 3,36$ %/гол

відповідно. Значення абсолютного та відносного приросту живої маси щурів в контрольній та дослідній групі знаходиться в межах похибки досліду (рис. 2).

В групі, яка отримувала комбікорм №2 спостерігалась підвищена зацікавленість в момент видачі комбікорму.

Споживання комбікормів по всім групам знижувалось з 20,4 г/100 г маси тіла на початку експерименту до 17,3 г/100 г маси тіла наприкінці експерименту, при цьому загальні витрати комбікормів в групах збільшувалися по мірі зростання маси тіла щурів в середньому з 20 г на початку експерименту до 24 г на добу. Відносно зниження комбікорму, який споживався, пов'язано зі зниженням цікавості щурів до нових кормів, склад яких не змінювався в



Вертикальні лінії – 95-відсоткові довірчі інтервали для середніх значень

Рис. 2 – Абсолютний (г) і відносний (%) прирости маси тіла білих щурів

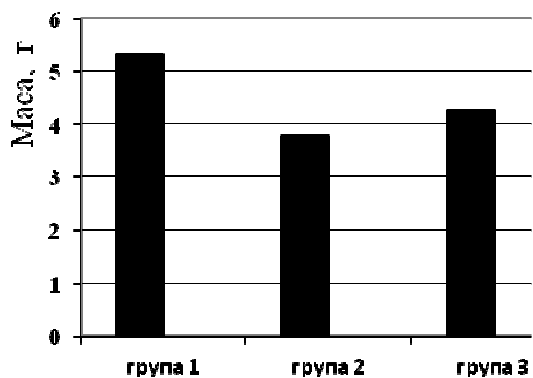


Рис. 3 – Витрати комбікормів, г

ході експерименту. Залишок комбікормів наприкінці доби в кормушках був схожий і коливався в межах 5 ± 2 г.

В дослідних групах, які споживали комбікорми з ВКД видимих змін стану волосяного покриву і слизових оболонок ротової порожнини не спостерігалось.

Найменші витрати кормів спостерігалися для дослідної 2 групи, яка споживала комбікорми з вмістом ВКД 25 %. Конверсія корму (витрати корму на отримання граму приросту живої маси щурів) у контрольній групі склала 5,31 г/г, у дослідних 2 і 3 групі – 3,78 і 4,2 г/г, що на 28,81 і 19,96 % менше ніж у контрольній, відповідно (рис. 3).

Поставлений експеримент підтверджено актом проведення біологічних досліджень комбікормів.

Отримані результати досліджень свідчать про високу біологічну ефективність використання водоростевої кормової добавки у порівнянні з екструдованою кукурудзою, що вказує на можливість її використання у складі комбікормів для молодняка сільськогосподарської птиці в кількості до 25 %.

Література

1. Єгоров, Б. В. Розробка технології виробництва функціональних кормових добавок [Текст] / Б.В. Єгоров, Т.В. Бордун, А.І. Шарова та ін. // Наукові праці ОНАХТ. – О.; – 2013. – Вип. 4 (1). – С. 20-26.
2. Макарина, А. В. Морские водоросли как компонент комбикормов [Текст] / А. В. Макарина // Зернові продукти і комбікорми – 2014. – № 4 (56). – С. 44–50.
3. Макарина, А. В. Технологічні способи переробки водоростей // 75 наукова конференція викладачів ОНАХТ: тези доповідей – Одеса: МОН України, ОНАХТ, 2015. – С. 28-29.

ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНА ЯКІСТЬ КОМБІКОРМІВ

Воєцька О. Є. канд. техн. наук, доцент, Макаринська А. В. канд. техн. наук, доцент, Лапінська А. П. канд. техн. наук, доцент, Євдокимова Г. Й. канд. техн. наук, доцент

Одеська національна академія харчових технологій

Для реалізації завдань інтенсивного тваринництва і птахівництва важливо, щоб комбікорми були не тільки збалансовані за вмістом основних поживних і біологічно активних речовин (БАР), але і відповідали ветеринарно-санітарним вимогам, які висуваються до безпечних і якісних кормів.

Ветеринарно-санітарна якість корму – це відсутність у ньому патогенних мікроорганізмів, бактерій, плісняви і токсинів, які несуть значну загрозу здоров'ю та продуктивності тварин. Крім того, кількісний та якісний склад мікрофлори у комбікормі здатний впливати на мікробіоценоз сільськогосподарських тварин, і особливо це стосується молодняка, оскільки власні механізми регулювання нормофлори ще не діють і спостерігається випереджуюче заселення шлунково-кишкового тракту (ШКТ) не пробіотичною, а патогенною мікрофлорою. Як наслідок, в тваринництві спостерігаються чисельні захворювання та падіж саме молодняка сільськогосподарських тварин та птиці. Відомо, що ферментні препарати окрім здатності підвищити кормовий потенціал сировини, покращити її санітарний стан, також здатні усунути або зменшити наслідки негативних явищ, які протікають в ШКТ. Стійкість комбікормів при зберіганні і тривалість їх зберігання без зниження поживної цінності залежать від наступних факторів: якості вхідної сировини і стійкості її при зберіганні; способу підготовки сировини; складу рецептів та технології виробництва; структури, вмісту вологи та жиру; умов зберігання та факторів навколишнього середовища.

Мета роботи – дослідження факторів, які впливають на якість комбікормів для поросят, виготовлених з додаванням ферментного препарату Ронозим VP, в процесі їх зберігання.

Об'єкти досліджень – комбікорми для поросят. Зразок № 1 – вихідний комбікорм, № 2 – комбікорм, до складу якого вводили ферментний препарат в сухій формі Ронозим VP, № 3 – комбікорм, до складу якого вводили ферментний препарат Ронозим VP у рідкій формі. Фермент вводили до складу комбікормів відповідно до рекомендацій виробника. На першому етапі роботи визначали зміни якісного та кількісного складу мікрофлори комбікормів в процесі зберігання. Зразки комбікормів зберігали в крафт-мішках при різних умовах протягом трьох місяців: у нерегульованих умовах при температурі $+15 \pm 2$ °C, відносній вологості повітря 60...70 % і регульованих умовах – в термостаті при температурі $+30 \pm 2$ °C і відносній вологості повітря $\phi = 55$ °C.

Аналіз обсіменіння зразків комбікормів проводили перед закладанням на зберігання, а також через кожен місяць впродовж усього часу зберігання. Аналіз отриманих даних свідчить про те, що на динаміку розвитку мікрофлори комбікормів впливають умови і тривалість їх зберігання. При дослідженні складу мікрофлори встановлено, що у всіх зразках комбікормів була виявлена неспороносна грам негативна паличка *Erwinia herbicola* – представник епіфітної мікрофлори зерна. Відсоток бактерій палички *Erwinia herbicola* від загальної кількості всіх бактерій становив 70...80 %, що свідчить про доброякісність і свіжість зерна, яке використовували при виробництві комбікормів. Із спороутворюючих бактерій виявлена група бактерій *Bacillus subtilis-licheniformis*, відносний вміст якої становить 15...17 % від загальної кількості бактерій. З мікроміцетів, перед закладанням на зберігання були виявлені польові плісеневі гриби *Cladosporium*, *Trihoderma*, *Alternaria*, *Rhizopus*. Присутність дріжджів не виявлено ні в одному із зразків. Дослідження якісного складу мікрофлори комбікормів свідчить про переважання епіфітних бактерій, коків, бацил.

Одним з основних факторів, що впливають на ріст і розвиток мікрофлори комбікормів у процесі зберігання, є відносна вологість повітря. Однак, цей показник знаходиться в прямій залежності від температури навколишнього середовища. Результати мікробіологічного конт-

ролю показали, що у всіх досліджуваних зразках, які зберігали при температурі +15 °С і +30 °С і відносній вологості повітря до 60 %, кількість бактерій і мікроміцетів збільшується, особливо значно при температурі +30 °С. Можливо, це пов'язано зі створенням сприятливих умов для розвитку клітин, які перебували в стадії анабіозу, а також інтенсивного росту і розмноження вже існуючих. У процесі зберігання комбікормів спостерігається не тільки кількісна зміна бактерій, але і їх видовий склад. Так, вміст *Erwinia herbicola* до трьох місяців зберігання знижується на 60...70 %. Що стосується спороутворюючих бактерій, то їх вміст при зберіганні залишився практично на одному рівні. Змінюється склад і грибної флори, так, кількість польових плісень роду *Cladosporium*, *Trihoderma*, *Alternaria* знижується, у порівнянні з початком зберігання, і до 3-х місяців зберігання у всіх зразках їх вміст становив 10...15 % від загального вмісту мікроміцетів. Постійними представниками грибної мікрофлори були гриби роду *Aspergillus* і *Penicillium*. У всіх досліджуваних зразках комбікормів кишкова паличка, сальмонела, стафілокок, протей, сульфідредуючі клостридії не виявлені.

На другому етапі роботи оцінку якості комбікормів в процесі зберігання проводили шляхом визначення вмісту масової частки вологи та загальної кислотності впродовж 90 днів, контролюючи показники через кожні 15 днів, в нерегульованих умовах при середній температурі $t = +15 \pm 2$ °С і відносній вологості повітря $\phi = 60...70$ % і регульованих умовах – в термостаті при температурі $t = +30 \pm 2$ °С і відносній вологості повітря $\phi = 55$ %.

У процесі зберігання досліджуваних зразків в нерегульованих умовах відбувається збільшення масової частки вологи та загальної кислотності. Масова частка вологи найбільш інтенсивно зростає в перші 15 діб зберігання. Найбільший приріст масової частки вологи спостерігався у зразку № 3 і становив 7,9 %, найменший у зразку № 2 – 5,3 %. Після 15 діб зберігання зміни масової частки вологи не відбувалося, що можна пояснити встановленням рівноважної вологості у всіх досліджуваних зразках комбікормів. У регульованих умовах при температурі $t = +30 \pm 2$ °С відбувається підсушування в зразках, масова частка вологи зменшувалася протягом перших 15 діб. Ці зміни становлять у зразку № 1 – 8,2 %, № 2 – 7,0 %, № 3 – 8,8 % відповідно. Після 15 діб зберігання також як і в нерегульованих умовах зміни масової частки вологи практично не відбувалися, що можна пояснити встановленням рівноважної вологості. У процесі зберігання досліджуваних зразків відбувалося збільшення загальної кислотності, яка спостерігалася як в регульованих, так і в нерегульованих умовах. Найбільші зміни загальної кислотності спостерігалися у зразках комбікормів, які зберігалися в регульованих умовах при температурі $t = +30 \pm 2$ °С. У цих умовах інтенсивність протікання окислювальних процесів значно зростає, однак значення загальної кислотності в усіх зразках не перевищують граничнодопустимих норм.

На підставі проведених досліджень можна зробити наступні висновки: на інтенсивність розвитку мікроорганізмів в комбікормах впливають умови їх зберігання; в процесі зберігання комбікормів спостерігається кількісна зміна мікроорганізмів; комбікорми для поросят можна зберігати при температурі +15±2 °С і відносній вологості повітря $\phi = 60..70$ % протягом 3-х місяців без погіршення їх ветеринарно-санітарної якості.

Література

1. Андреев, Н. Д. Ветеринарно-санитарные правила к производству комбикормов [Текст] / Н. Д. Андреев, В. В. Соколов, И. П. Спичкин // Мукомольно-элеваторная и комбикормовая промышленность. – М., 1981. – С. 15 – 17.
2. Атражева, Т. Ветеринарно-санитарная оценка комбикормов, используемых в кормлении свиней [Текст] / Т. Атражева // Пути повышения качества продуктов животноводства и их ветеринарно-санитарная оценка. – Киев, 1981. – С. 130 – 131.
3. ДСТУ ISO 6887-1:2003 Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин [Текст] / К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 9 с.

ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ПРЕМІКСІВ МЕТОДАМИ БІОТЕСТУВАННЯ

Макаринська А. В., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій

Безпека тваринницької продукції в першу чергу починається з безпеки комбікормової продукції і кормової сировини, яка застосовується для її виробництва. Відповідно до проєктів законів України "Про корми" (№ 2845-1 від 27.05.2015 р.) [1] та "Про безпечність та гігієну кормів" (№ 2845 від 14.05.2015 р.) [2] безпечні корми — корми, що не мають негативного впливу на здоров'я людей або тварин, або корми, що не роблять харчові продукти, одержані від тварин, які використовуються для виробництва харчових продуктів, небезпечними для споживання людиною.

Безпечність та ефективність преміксової продукції залежить від: якості наповнювача і біологічно-активних речовин (БАР), добавок; технологічних процесів виробництва БАР; умов транспортування, зберігання наповнювачів, БАР і готових преміксів; технологічного процесу виробництва преміксів. Безпечність та якість кормових засобів, комбікормів і преміксів визначають застосовуючи методи аналізу, акредитовані в Національному Агентстві з акредитації України або відповідній закордонній системі акредитації. Якість преміксової продукції повинна відповідати вимогам ДСТУ 4482:2005 Премікси. Технічні умови. Згідно ДСТУ 4482:2005 визначають органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники, наявність токсичних елементів, радіонуклідів.

Наряду з традиційними методами аналітичної хімії в останні роки широке розповсюдження набувають експрес та токсикологічні методи аналізу (маркування, визначення залишкової концентрації БАР, біотестування). Методи біотестування полягає у визначенні дії токсикантів на спеціально вибрані організми в стандартних умовах з реєстрацією різних поведінкових, фізіологічних або біохімічних показників.

При виробництві преміксів застосовують різні види наповнювачів, масова частка яких у складі преміксів складає від 70 до 90 %. У зв'язку з цим, метою роботи була оцінка безпечності і екологічності наповнювачів та готових преміксів методами біотестування.

Об'єкти досліджень:

- наповнювачі преміксів (висівки пшеничні, вапнякова мука);
- комплексні наповнювачі (для вітамінних, мінеральних і комплексних преміксів – співвідношення висівок пшеничних і вапнякової муки Н1 – 75:25; Н2 – 15:85; Н3 – 50:50, відповідно);
- 1 % комплексні премікси для курей-несучок (наповнювач Н1) і свиней (наповнювач крейда кормова) виробництва НВФ «Комбіко-Силувіт (Україна);
- концентровані бленди (пре-премікси) для бройлерів Ломіксвіт 0,02 % (наповнювач карбонат кальцію) і Ломіксмін 0,08 % (наповнювач цеоліт) виробництва ТОВ «Ломан Анімал Хелс Україна».

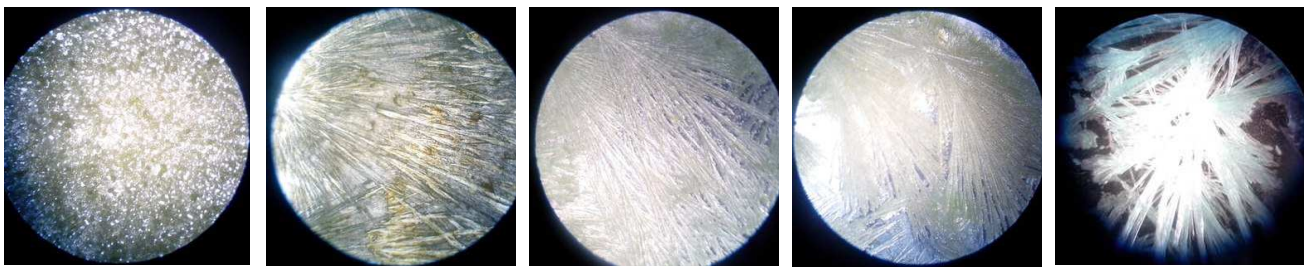
Показники органічності наповнювачів, готових пре-преміксів і преміксів були визначені за допомогою сертифікованого методу біокристалізації (кристалографічний метод), який широко використовується в країнах ЄС. Даний метод базується на якісно-кількісному описі та інтерпретації кристалоутворення біосубстратів продуктів та води у присутності солі $CuCl_2$ [3, 4]. Біокристалограми дослідних зразків отримані за допомогою мікроскопування представлені на рис. 1 і 2.

Оцінку показників органічності досліджуваних зразків проводили за наступними показниками: морфологічні особливості – особливості фігурних голок, місцеві особливості, взаємопов'язаність окремих морфологічних особливостей, симетричність малюку, текстурні особливості (щільність структури, регулярність відгалужень), якість зображення в цілому (інтеграція, координація).



1 – висівки пшеничні; 2 – вапнякова мука; комплексні наповнювачі: 3 – для вітамінних преміксів, 4 – для мінеральних преміксів, 5 – для комплексних преміксів.

Рис. 1 – Біокристалограми наповнювачів преміксів



6 – вітамінний (наповнювач карбонат кальцію); 7 – мінеральний (наповнювач цеоліт); 8 – для курей-несучок (наповнювач Н1); 9 – для свиней (наповнювач крейда кормова).

Рис. 2 - Біокристалограми пре-преміксів і преміксів

Симетричність малюнків, розміри кристалів та їх розгалуження для отриманих біокристалограм наповнювачів (рис. 1) свідчать про їх природне походження, оскільки форми голок кристалів не деформовані, прямі та мають різну довжину, розгалуження всі схожі між собою. Такий характер біокристалограм свідчить про те, що під час вирощування зернової сировини та подальшої її переробки на муку не використовувались речовини, які могли вплинути на структуру готової продукції і побічної продукції – висівков. Для біокристалограм комплексних наповнювачів характерна більш голчаста розгалужена форма кристалів. Схожа картина спостерігається і для біокристалограм 1-процентних комплексних преміксів виробництва НВФ «Комбіко-Силувіт (рис. 2.), до складу яких входить мінеральний наповнювач крейда кормова, що свідчить про їх нативність, яка визначається меншою часткою негативного впливу на кормову мінеральну сировину.

Несиметричність, деформація і відсутність малюнку кристалів біокристалограми вітамінного пре-преміксу Ломіксвіт 0,02-процентного (рис. 2.) вказує на застосування хімічної обробки при одержанні карбонату кальцію, ймовірного агресивного взаємовпливу в складі висококонцентрованого пре-преміксу його компонентів, а саме взаємодії біологічно активних речовин, або застосування в його складі ген-модифікованої сировини.

Таким чином, результати експериментальних досліджень дозволяють зробити висновки про можливість і перспективність використання методів біотестування на ряду з традиційними методами оцінки безпечності преміксової продукції та її екологічного маркування.

Література

1. Проект закону України "Про корми". [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=55372 (<http://www.potencial.org.ua/download/2724/img-603120714-0001.pdf>).
2. Проект закону України "Про безпечність та гігієну кормів". [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=55120.
3. Kahl, J. Ganzheitliche Untersuchungsmethoden zur Erfassung und Prüfung der Qualität ökologischer Lebensmittel: Stand der Entwicklung und Validierung [Text] / J. Kahl,

N. Busscher & A. Meier-Ploeger, // Abschlußbericht Projekt 02OE 70, Bundesprogramm Ökolandbau. – 2003. – P. 265.

4. Busscher, N. Standardization of the Biocrystallization Method for Carrot Samples [Text] / N. Busscher, J. Kahl1, J-O. Andersen, et al. (Eds.) // Biological Agriculture and Horticulture, Academic Publishers Printed in Great Britain. – 2010. – Vol. 27, – P. 1–23.

ВИХІД ЦІЛОЇ КРУПИ ІЗ ЗЕРНА СПЕЛЬТИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЙОГО ЗВОЛОЖУВАННЯ ТА ТРИВАЛОСТІ ВІДВОЛОЖУВАННЯ

**Осокіна Н. М., д-р с.-г. наук, професор, Любич В. В., канд. с.-г. наук, доцент,
Возіян В. В., аспірант
Уманський національний університет садівництва**

Вступ. Найкращий спосіб покращення технологічних властивостей зерна перед лущінням – воднотеплова обробка, яка полягає у впливі на нього вологи (пари) і тепла. В результаті такого впливу відбувається спрямована зміна властивостей складових частин зерна – ядра і оболонки. Під час застосування раціональних способів і режимів обробки оболонки легше відокремлюються від ядра, воно менше дробиться, що зумовлює підвищення виходу крупи і поліпшенню її якості [1]. Особливо висока ефективність воднотеплової обробки за підготовки зерна круп'яних культур, з яких отримують дроблену крупу, що зумовлено більш легким відділенням оболонки і меншого стирання ендосперму, в результаті чого зростає вихід крупи і зменшується вихід мучки. Крім того, застосування воднотеплової обробки покращують споживчі властивості крупи, зовнішній вигляд, харчові і смакові показники та стійкість її під час зберігання [2].

С. М. Соцом, О. С. Волошенком та І. О. Кустовим [3] встановлено, що для зерна вівса ступінь лущіння змінюється залежно від вологості зерна. Підвищення вологості зерна призвело до зниження ступеню лущіння, що зумовлено структурно-механічними властивостями зволоженого зерна: більш вологе зерно має вищу міцність та в'язкість унаслідок чого збільшується його стійкість до механічної обробки. Цими ж ученими встановлено, що найбільш оптимальною вологістю зерна вівса для одержання цілої крупи є 14 %.

За даними О. В. Твердохліб і Р. Л. Богуславського [4] з першої половини 20 ст. у виробництво активно впроваджується спельта, як цінна круп'яна культура, площа вирощування якої в Україні сягає 100 тис. га.

У результаті вивчення технологічних властивостей зерна спельти озимої А. К. Нінієвою [5] встановлено, що сорт NSS 1/02 має високу масу 1000 зерен (50,7 г), сорт Nirvana – високу крупність зерна (47,8 %). Проте для спельти не розроблено технології переробки її зерна в крупу, особливо оптимальних параметрів зволоження та відволоження.

Матеріали і методи. Дослідження проводилися в лабораторії кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського НУС. Для експерименту використано зерно спельти озимої сорту Зоря України, вирощене в умовах Правобережного Лісостепу. Зерно спельти вологістю 12 % зволожували до заданої вологості 13 %, 14 %, 15 %, 16 % і 17 %, відволожували тривалістю 0,5 год, 1 год, 1,5 год і 2 год, після чого направляли на переробку. Лущіння зерна здійснювали на лабораторному лущильнику УШЗ-1 із швидкістю обертання робочого органу 3000 об/хв. Маса зразка для лущіння становила 150 г. Ступінь лущіння зерна після зволоження та відволоження становила 14–16 %, що відповідало 120–140 с тривалості лущіння.

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень встановлено, що вихід крупи змінювався залежно від вологості зерна та його відволоження. Так, найменший вихід крупи одержано за вологості зерна 13 % і 14 %, що становив відповідно 83,8 % і 84,0 % (табл. 1). Зволоження зерна до 15-відсоткової вологості та його відволоження істотно впливало на вихід крупи. Вихід крупи за цієї вологості впродовж 0,5-годинного відволожу-

вання становив 87,5 %, що було істотним порівняно з 13–14-відсотковою вологістю зерна ($HIP_{05}=3,7$). За тривалості відволожування впродовж однієї години збільшувало цей показник до 87,8 %, півтори години – 87,9 %, проте він був неістотний порівняно з півгодинним відволожуванням. Зволожування зерна спельти до 16 % і 17 % не забезпечувало підвищення виходу крупи порівняно з 15-відсотковою вологістю зерна.

Таблиця 1– Вихід крупи залежно від зволожування та відволожування зерна, %

Вологість зерна, %	Тривалість відволожування, год			
	0,5	1,0	1,5	2,0
13	83,8	–	–	–
14	84,0	–	–	–
15	87,5	87,8	87,9	87,0
16	87,0	87,0	87,0	86,7
17	86,5	86,2	86,0	85,9
HIP_{05}	3,7			

Відомо, що в оболонках зерна міститься більше вітамінів, а також харчових волокон [6]. Крупа, одержана за ступеня лущіння 10–12 % має задовільну кулінарну оцінку, що дає можливість додавати її до шліфованих круп'яних продуктів інших культур для підвищення біологічної цінності готового продукту.

Висновки. Нами встановлено, що на вихід цілої крупи із зерна спельти істотно впливає зволожування та відволожування. Найоптимальнішим варіантом є зволожування зерна до 15-відсоткової вологості та відволожування впродовж 0,5–1,5 год.

Література

1. Флис, І. М. Вплив режиму волого-теплової обробки гречаного зерна на вихід крупи [Текст] / І. М. Флис, М. І. Макар // Механізація і електрифікація сільського господарства. – 2014. – № 99 (1). – С. 376–383.
2. Жигунов, Д. А. Режимы влаготепловой обработки зерна пшеницы различных типов [Текст] / Д. А. Жигунов // Хранение и переработка зерна. – 2012. – № 10. – С. 53–57.
3. Соц, С. М. Вплив воднотеплової обробки зерна на вихід і якість цілої крупи з голозерного вівса [Текст] / С. М. Соц, О. С. Волошенко, І. О. Кустов // Наукові праці ОНАХТ. – 2013. – Т.1, № 44. – С. 7–10.
4. Твердохліб, О. В. Видове різноманіття пшениці, напрямки і перспективи його використання [Текст] / О. В. Твердохліб, Р. Л. Богуславський // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – 2012. – Ч. 1, № 80. – С.37–47.
5. Нінієва, А. К. Генетичне різноманіття спельти озимої за господарськими ознаками в умовах східної частини Лісостепу України [Текст] / А. К. Нінієва // Селекція і насінництво. – 2012. – № 101. – С. 156–167.
6. Vojňanská, T. The use of spelt wheat (*Triticum spelta* L.) for baking applications [Text] / T. Vojňanská, H. Frančáková // Rostl. Vůr. – 2002. – № 48. С. 141–147.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МУКИ ИЗ ЯЧМЕНЯ

Евдохова Л. Н., канд. техн. наук, доцент, Гапеева Н. Е., Гончаронок В. А.
Могилевский государственный университет продовольствия

История культивирования ячменя, одной из наиболее распространенных в мире злаковых культур, начала свой отсчет в глубокой древности. Подтверждение тому – упоминания

об этом злаке в Библии, а также – ячменные зерна, обнаруженные при археологических раскопках городов Древнего Египта, Рима, Греции, Палестины, Китая, существовавших за 4...5 тысяч лет до н.э. (на территории нынешней России ячмень выращивают более 5000 лет).

Состав зерна ячменя характеризуется высоким содержанием водорастворимых пищевых волокон бета-глюканов, способствующих очищению организма от вредных веществ и снижению в крови уровня сахара и «плохого» холестерина. Именно благодаря пониженному содержанию крахмала и значительному количеству бета-глюкановых волокон крупы, выработанные из ячменных зерен, имеют с точки зрения диетологов явное преимущество перед другими крупами (пшеничной, ржаной, гречневой и др.), и в связи с этим могут претендовать на звание наиболее полезных диетических продуктов питания.

В настоящее время диетологи обращают внимание на полезность продуктов, в состав которых входит цельнозерновая мука. Высокий уровень насыщенности пищевыми волокнами способствует долгому усвоению цельнозерновой муки без повышения уровня сахара в крови. Создаваемое чувство сытости очень помогает при использовании цельнозерновой муки в диетах для снижения массы тела. Нами были проведены опыты по возможности получения цельнозерновой муки из зерна ячменя. В качестве базовой технологии приготовления цельнозерновой ячменной муки нами была взята классическая технология изготовления овсяного толокна. Средний гранулометрический состав цельнозерновой муки представлен на рис. 1.

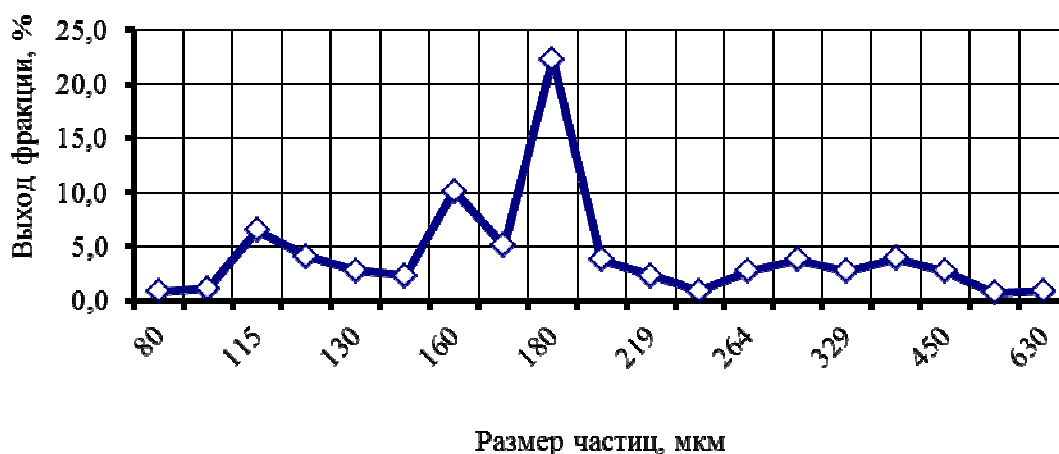


Рис. 1 – Средний гранулометрический состав цельнозерновой муки из ячменя

Установлено, что средний размер частиц цельнозернового ингредиента равен 185 мкм. При измельчении зерна ячменя получают различные фракции, частицы имеют разный размер, седиментационную активность, агрегативную устойчивость, по-разному протекают процессы диффузии питательных веществ.

В мелких фракциях цельнозерновой муки (крупность частиц меньше 150 мкм) отмечено более высокое содержание бета-глюкана, в то же время при таком размере частиц повышается доступность содержимого клеток, в связи с чем, увеличивается содержание крахмала, белка и экстрактивность, в сравнении с более крупными частицами (более 160 мкм). Высокая кислотность продукта из мелких частиц объясняется более полным разрушением клеток и извлечением всех их компонентов, включая органические кислоты, минеральные вещества, которые повышают общую кислотность образца.

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества фракций различной крупности цельнозерновой муки

Показатели	Средний размер частиц	
	до 150 мкм	свыше 160 мкм
Массовая доля крахмала, %	62,5	60,2
Массовая доля белка, %	14,5	14,2
Экстрактивность, %	90,0	88,0
Кислотность, град.	9,6	6,4

Таким образом, по итогам исследования можно сделать вывод, что различные фракции цельнозерновой муки из ячменя разнятся своими физико-химическими свойствами и в целом могут оказывать влияние на физико-химические показатели качества готовых продуктов.

Литература

1. Цандекова, О. Л. Сравнительная характеристика некоторых показателей питательной ценности зерна скороспелых ячменей [Текст] / О. Л. Цандекова, О. А. Неверова // Зерновое хозяйство. – 2008. – № 7. – С. 18-20.
2. Ермакова, П. И. Методы биохимического исследования растений [Текст] / П. И. Ермакова, В. В. Арасимович, М. И. Смирнова [и др.] – М.: Колос, Ленинградское отделение, 2012. – 456 с.
3. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии [Текст] : учебник / А. Ф. Доронин [и др.]; под ред. А. А. Кочетковой. – М. : ДеЛи принт, 2009. – 286 с.
4. Евдохова, Л. Н. Использование ячменной муки для создания мучных кондитерских изделий оздоровительной направленности [Текст] / Л. Н. Евдохова, Л. В. Рукшан // Труды Таврического государственного агротехнологического университета. – 2012. Т. 2, № 12. – С. 203–214.
5. Василенко, И. И. Оценка качества зерна: [Текст] Справочник / И. И. Василенко, В. А. Комаров. – М.: Агропромиздат, 2010. – 208 с.

ОСОБЛИВОСТІ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ДРІБНОНАСІННЄВИХ КУЛЬТУР

**Овсянникова Л. К., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій**

Свіжозібране зерно з поля надходить на хлібоприймальні підприємства та заготівельні елеватори, де остаточно формується його якість [1]. Завдяки вірно підібраним режимам активного вентилявання, сушіння та зберігання на цих підприємствах можна поліпшити якість зібраних культур таких, як сорго, просо, ріпак, гірчиця, льон та ін. Дані культури відносяться до так званих дрібнонасінневих культур (ДК) через свої геометричні розміри [2]. Це примушує, по-перше, істотно коригувати технологічні режими їх післязбиральної обробки. Оскільки ці культури раніше масово не надходили на зернозаготівельні підприємства, то в нормативній документації («Інструкція № 9-5-82 по очистке и выделению мелкой фракции зерна, эксплуатации зерноочистительных машин на элеваторах и хлебоприемных предприятиях», «Інструкції по сушінню продовольчого, кормового зерна, насіння олійних культур та експлуатації зерносушарок» відсутні режими післязбиральної обробки більшості згаданих культур і сьогодні післязбиральна їх обробка і зберігання проводяться за стандартами і нормативними документами, розробленими у 80-х...90-х роках минулого століття. Тому питання по вивченню технологічних властивостей ДК і розробки науково-обґрунтованих режимів їх післязбиральної обробки і зберігання є актуальним.

Мета дослідження: поліпшення якості, мінімізація енерговитрат і збільшення тривалості безпечного і екологічного зберігання зерна сучасних сортів дрібнонасінневих культур, за рахунок підвищення ефективності їх очищення, сушіння і охолодження.

Для виконання поставленої мети сформульовані і успішно вирішені наступні завдання:

- вивченні закономірності впливу різноманітних чинників на фізичні, технологічні властивості зерна і насіння в процесі їх обробки (сушіння, охолодження);
- дослідженні зміни показників якості зерна і насіння різних ДК при обробці і зберіганні;
- розроблені математичні моделі для прогнозування якості зерна і насіння при їх обробці і зберіганні;
- розроблені режими і рекомендації з проведення основних технологічних операцій післязбиральної обробки і зберігання;
- розроблено вдосконалені технологічні схеми післязбиральної обробки і зберігання ДК.

Слід зазначити, що технологічні властивості вказаних культур істотно відрізняються від зерна традиційних зернових, бобових і олійних культур, і тому необхідно мати повний перелік і числові значення їх фізико-технологічних, гіроскопічних властивостей і теплофізичних характеристик.

В результаті проведеної роботи науково обґрунтовані методи і розроблені математичні моделі для об'єктивної оцінки якості зерна ДК в процесі їх післязбиральної обробки і зберігання [3].

Отримані значення теплофізичних характеристик і їхня залежність від вологості можуть бути використані при виборі раціональних режимів та розрахунках таких процесів як сушіння, активне вентилявання, охолодження і зберігання ДК.

Труднощі в організації зберігання дрібнонасінневих культур обумовлені їх фізіологічними та біохімічними властивостями, зокрема процесами дихання. Нами було досліджено інтенсивність дихання в діапазоні зміни вологості для олійних культур $w = 7...11\%$, для сорго – $w = 11,4...15,2\%$, і температури $\theta = 5...25\text{ }^\circ\text{C}$. Встановлено, що зі збільшенням вологості і температури зерна інтенсивність дихання зростає. При вологості насіння не вище критичної відбувається стрімке збільшення інтенсивності дихання. Інтенсивність дихання зерна залежить також від вмісту в ньому ліпідів (олійності).

Для обґрунтування раціональних режимів активного вентилявання, сушіння ДК визначені гіроскопічні властивості – рівноважну вологість в залежності від температури та відносної вологості повітря зовнішнього середовища. Встановлено, що при для всіх культур рівноважна вологість при температурі повітря $0\text{ }^\circ\text{C}$ має найбільше значення, найменше значення за температури $30\text{ }^\circ\text{C}$.

Для зручності розв'язання питань, пов'язаних з активним вентиляванням дрібнонасінневих культур запропоновано розширити діапазон номограми з урахуванням зниження рівноважної вологості зерна до $7...16\%$.

Для очищення зерна ДК на основі проведених досліджень запропонована технологічна схема лінії очищення зерна, за допомогою якої зерна ДК можна очистити від грубих, великих домішок, а також провести розділення його на дві фракції, які відрізняються за своїм хімічним складом. У технологічному процесі післязбиральної обробки рекомендується проводити фракціонування, і зберігати окремо насіння з різним змістом дрібної фракції. На ХПП і елеваторах також треба встановлювати обмеження за вмістом дрібної фракції. Для виділення олійної домішки можна використати сепаратори нового покоління типу САД і німецької фірми Бюллер Сорт екс, які дозволяють повністю виділити олійну домішку без втрат і якісно підготувати сировину.

В організації технології обробки зерна, що приймається на зберігання, важливу роль відіграє сушіння зерна. Не усі сушарки придатні для сушіння ДК: таке дрібне насіння круглої форми сиплется у щілини випускних механізмів, між шахтами і кріпленням коробів. Але якщо забезпечити деякі відповідні заходи, то можна перевести діючі сушарки на сушку, на-

приклад ріпаку, гірчиці, сорго, проса. У виробничих умовах насіння ДК можна сушити на пристосованих до цієї мети шахтних і барабанних сушарках невеликої продуктивності.

Встановлено, що для істотного підвищення ефективності роботи ліній сушіння зерна необхідно застосувати двохстадійний спосіб сушіння, для реалізації якого необхідно встановлювати післясушильні бункери (силоси) з системою активного вентилявання. Це дозволить на 20...30 % підвищити продуктивність лінії сушки, понизити на 15...25 % витрат теплової енергії і істотно поліпшити охолодження зерна [4].

На підставі результатів проведених досліджень запропонована удосконалена схема технологічного процесу заготівельного елеватора, яка передбачає додаткову установку сепараторів попереднього очищення і приймальних накопичувальних бункерів в лініях приймання зерна. Це дозволяє відокремити внутрішню роботу елеватора від зовнішньої і підвищити ефективність використання устаткування, а також ефективність формування партії зерна різного цільового призначення. Наявність силосів, оснащених системою активного вентилявання дозволить реалізувати зберігання зерна в охолодженому стані [5], а також енергетично ефективну схему двохстадійного сушіння зерна і поліпшити його якість.

Для конвективного сушіння рекомендується використовувати іноземні та вітчизняні шахтні зерносушарки з клиноподібними жалюзійними коробами. Насіння дрібнонасінневих олійних культур після відповідних технічних заходів можна сушити на існуючих сушарках. У невеликих господарствах зручно користуватися для сушіння ДК пересувними сушарками невеликої продуктивності. Охолодження можна проводити у вентиляваних металевих силосах з плоским або конусоподібним дном, або у складах підлогового зберігання, обладнаних системою активного вентилявання. Впровадження даної технології дозволяє підвищити ефективність використання основного обладнання підприємств, розширити його функції і дозволяє формувати партії зерна різного цільового призначення, що дозволить зменшити за рахунок економії на енергоресурсах поточні витрати і збільшити прибуток.

Література

1. Послеуборочная обработка и хранение зерна [Текст] / Е. М. Вобликов, В. А. Буханцов, Б. К. Маратов и др. – Ростов н/Д : МарТ, 2001. – 240 с.
2. Овсянникова, Л. К. Порівняльний аналіз дрібнонасінневих культур на основі статистичних характеристик їх розмірів [Текст] / Л. К. Овсянникова, С. С. Орлова, О. Г. Соколовська // Наукові праці ОНАХТ. – 2009. – Т. 1, № 36. – С. 72–76.
3. Овсянникова, Л. К. Вплив термічної обробки олійних культур на якість їх олії [Текст] / Л. К. Овсянникова, Г. Й. Евдокимова, О. Г. Соколовська, С. С. Орлова // Зернові продукти і комбікорми. – 2011. – №1(41). – С. 24–27.
4. Овсянникова, Л. К. Первинна обробка дрібнонасінневих олійних культур [Текст] // Зерно і хліб. – 2006. – №1. – С. 30–31.
5. Овсянникова, Л. К. Дослідження температури насіння сорго при зберіганні в металевих силосах [Текст] / Л. К. Овсянникова, О. Г. Соколовська, О. Г. Шевчук // Хранение и переработка зерна. – 2012. – №10(160). – С. 40–43.

КЛАСИФІКАЦІЯ КОРМІВ ДЛЯ ПАПУГ ТА ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКА

**Сгоров Б. В., д-р техн. наук, професор, Бордун Т. В., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій**

На сьогоднішній день у розпорядженні господарів декоративної та співучої птиці, а саме, папуг, є широкий асортимент готових кормів, що дозволяє їм зробити правильний вибір відповідного режиму годівлі своїх улюбленців. Спеціалізовані торгові точки пропонують велику кількість готових кормів для папуг. Для того, щоб розібратися у всьому спектрі кор-

мів, які пропонують на ринку необхідно їх вивчити і систематизувати. Ми пропонуємо класифікувати корми за видами папуг, призначенням, ціною, формою випуску, фізіологічними особливостями та віком, а також за видом упаковки (рис. 1).

У відповідності до видів папуг, залежно від розмірів, на ринку представлені корми для великих (ара, амазони, жако, какаду), середніх (корелли, роzeолли, лорі, сенегали) та малих папуг (хвилясті, нерозлучники). Найбільшою популярністю в українського споживача користуються хвилясті папуги, так як вони невибагливі до умов утримання та годівлі, а саме основне – найдешевші з представлених на ринку декоративної та співучої птиці в Україні [1].

За призначенням розрізняють повнораціонні, лікувальні, профілактичні корми та різні ласощі. Повнораціонний корм містить усі поживні речовини, які необхідні папузі на певній стадії його життя і призначений для повсякденного використання. Лікувальний корм використовують при різних захворюваннях птиці. Даний корм призначається за рецептом ветеринарного лікаря і реалізується тільки у ветаптеках. Ласощі (крекери, палички для додаткової годівлі) слід давати якомога рідше і лише перевірених виробників відомих торгових марок. Клей, яким зерно і горіхи кріпляться до основи, містить велику кількість тваринного білка і може спровокувати сплеск статевої активності, а зерно в крекерах і паличках часто буває простроченим або низької якості [2-4].

За формою випуску корми представлені у розсипному та формованому вигляді. Формовані, представлені невеликою кількістю гранульованих та екструдованих кормів [2, 3]. У залежності від вартості, корми для папуг поділяються, на корми економічного класу (economy), звичайного класу (regular) та преміум класу (premium). Ціна корму залежить від поживності, якості, різноманітності компонентів, призначення та ін. Вартість кормів економічного класу становить 15...40 грн/кг, бізнес класу – 41...90 грн/кг, преміум класу – 90 грн/кг і вище.

За фізіологічними особливостями та віком корми можна розподілити: на корми призначені для годівлі у період до гніздування, для самок у період годівлі, для пташенят, у період линьки та для дорослої птиці у стані спокою. Дані корми повинні бути збагачені поживними і біологічно-активними речовинами у відповідності до норм і потреб годівлі птиці у різні періоди її життя [1-4].

Залежно від виду упаковки (матеріалу) на сьогоднішній день корми для папуг пропонують у картонній, м'якій полімерній та комбінованій упаковці.

Ринок кормів для декоративної та співучої птиці в Україні представлений переважно кормами імпортного виробництва. Корми для папуг вітчизняного виробництва представлені лише в економічному сегменті у розсипному вигляді, а також, у вигляді ласощів, що відкриває перспективи даного напрямку для вітчизняних кормовиробників.

Література

1. Рогов, О. Попугаи [Электронный ресурс] / О. Рогов // – Режим доступа: http://www.e-reading.club/bookreader.php/84318/Rogov_-_Popugai.html
2. Книга о кормлении домашних животных [Текст] / Под ред. А. Бургера. – М.: Биоинформсервис, 1997. – 184 с.
3. Казакова, В. А. Попугаи. Выбор, приручение, содержание, разведение [Текст] / В. А. Казакова. – Ростов н/Д: Владис; М.: РИПОЛ классик, 2011. – 352 с.
4. Харчук, Ю. Разведение и содержание волнистых попугайчиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.e-reading.club/bookreader.php/106683/Harchuk_-_Razvedenie_i_soderzhanie_volnistyh_popugaiichikov.html

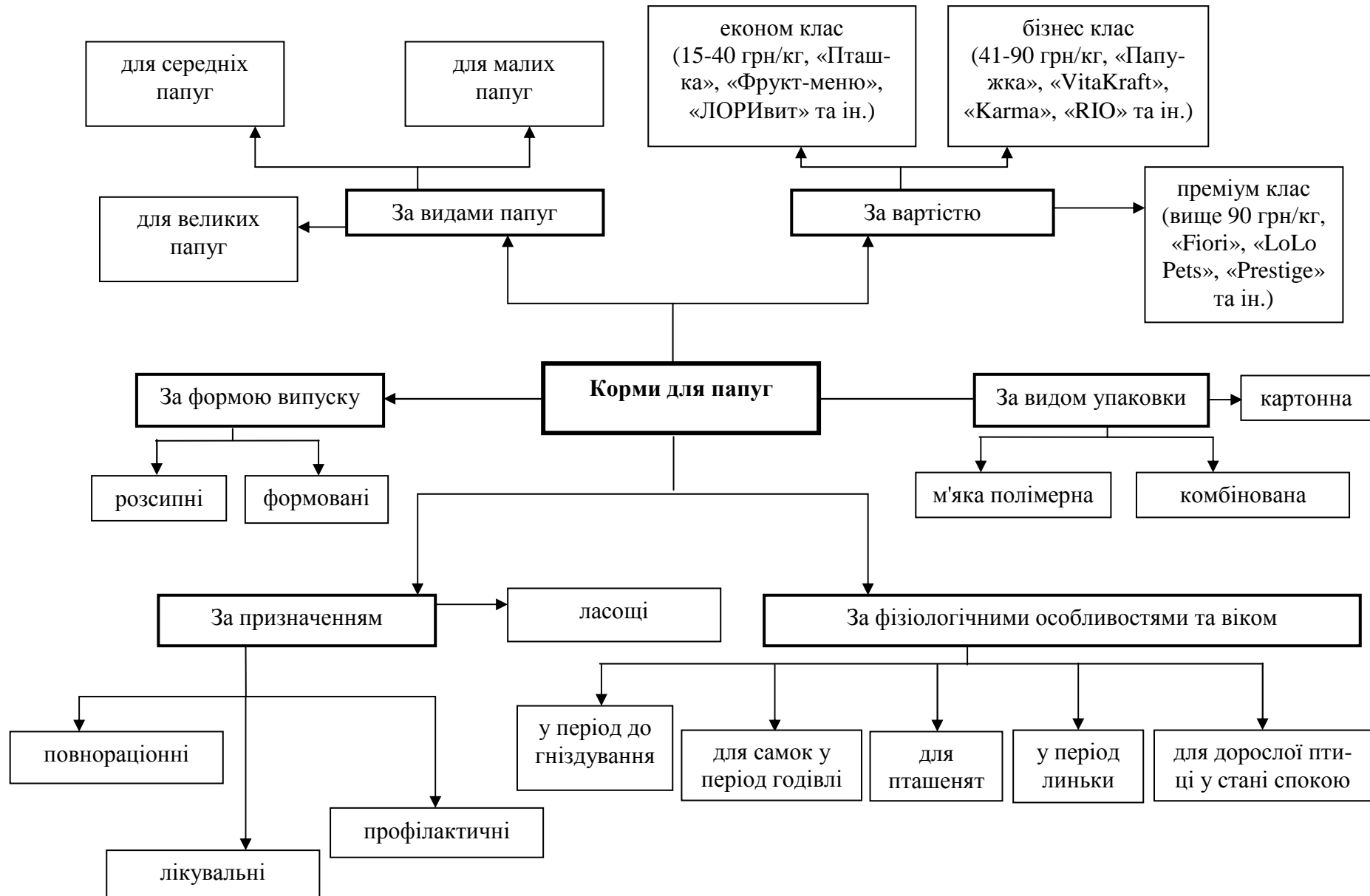


Рис. 1 – Класифікація кормів для папуг

СЕКЦІЯ 2

**НОВЕ В ТЕХНОЛОГІЇ, ОБЛАДНАННІ, КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ,
АВТОМАТИЗАЦІЇ ХАРЧОВИХ І ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ
ПІДПРИЄМСТВ, А ТАКОЖ ЕЛЕВАТОРІВ І
КОМБІКОРМОВИХ ЗАВОДІВ**

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ НА МОБІЛЬНИХ КОМБІКОРМОВИХ УСТАНОВКАХ

**Браженко В. Є., канд. техн. наук, доцент, Фесенко О. О., канд. техн. наук, доцент.
Одеська національна академія харчових технологій**

У сучасних умовах розвитку комбікормової промисловості актуальними залишаються проблеми переробки зернової сировини, транспортування сировини, продукції, виробництво комбікормової продукції підвищеної продуктивної дії, отримання високоякісної продукції тваринного походження із застосуванням енергоефективних технологій та засобів ресурсозбереження. Процес розширення та модернізації комбікормової промисловості України характеризується інтенсифікацією, що передбачає впровадження інноваційних технологій підготовки сировини та виробництва готової продукції. Це дозволяє комбікормовим підприємствам розширювати асортимент готової продукції для підвищення її конкурентної спроможності на ринках продукції. Модернізація устаткування із застосуванням новітніх технологій дозволяє виробляти модульне устаткування для підготовки компонентів та отримання комбікормової продукції.

Досвід роботи відомих виробників свідчить, що підвищується попит на виробництво модульного устаткування у зв'язку з необхідністю підвищення ефективності переробки зернової сировини та годівлі високогенетичних порід, кросів сільськогосподарських тварин та птиць в умовах фермерських господарств. Так, фахівці відомих компаній, фірм Західної Європи випускають малогабаритні модульні агрегати, до складу яких входить модульне устаткування. Такі агрегати розподіляють на дві групи:

- 1) стаціонарні комбікормові агрегати з приводом від електродвигуна;
- 2) мобільні комбікормові агрегати на шасі вантажного автомобіля.

Модульне устаткування, яке встановлене на шасі вантажного автомобіля, працює від автономного дизельного двигуна або від валу відбору потужності автомобіля. Модульні комбікормові заводи виробляють відомі фірми Західної Європи: Tourmix Buschhoff (Німеччина), Троппер (Австрія) серії ММХ, а також ТОВ «Мобільний комбікормовий завод» (Республіка Білорусь) із застосуванням модульного устаткування фірми Троппер, яке монтується на шасі вантажного автомобіля МАЗ серії МКЗ-3214.

Модульні агрегати подібні за конструкцією: сепаратор, молоткова дробарка, зерноплющилка, електронний ваговий пристрій, який має три тензодатчики з виведенням цифрової індикації на дисплей, накопичувач-змішувач, трубочатий патрубок для відбору проб комбікорму та їх контролю за складом суміші комбікорму, шнек або система пневмоприводів для вивантаження готової продукції. За технологією виробництва на модульному устаткуванні здійснюються технологічні процеси: завантаження, очищення сировини (зернової, макухи, шротів), подрібнення компонентів, введення макро-, мікродобавок, білково-вітамінних добавок, дозування компонентів відповідно до складу рецептів, змішування компонентів та вивантаження готового комбікорму [1].

В умовах фермерських господарств процес виробництва комбікормової продукції на модульних комбікормових заводах здійснюють на відкритому просторі та у закритому просторі (складі підлогового типу) незалежно від умов зовнішнього середовища, зокрема і під час негоди (опади, вітер). Виробничий процес потребує не тільки дотримання вимог охорони праці, але й насамперед дотримання правил пожежної безпеки, оскільки у господарствах зберігається велика кількість горючої рослинної сировини та продуктів її переробки. Рослинна сировина має здатність створювати вибухонебезпечні пило-повітряні, газоповітряні та комбіновані суміші і вибухати. Тому приміщення кормоцехів і складів зернопродуктів, кормових дріжджів, преміксів, у яких знаходиться горючий пил, відносять до категорії Б – вибухопожежонебезпечних, клас зони приміщення або середовища за Правилами безпеки електроустановок – 21, вибухонебезпечний [2]. Також рослинна сировина схильна до самозаймання або займання від джерела запалення, можливості самостійного горіння після його вилу-

чення. Таким джерелом займання може стати дизельний двигун мобільного комбікормового заводу.

За Правилами пожежної безпеки в АПК України [4] територія підприємств повинна постійно триматися в чистоті, своєчасно прибиратися від горючих відходів та сміття. Відходи пально-мастильних матеріалів, обтиральне шмаття наприкінці кожної зміни прибирається у спеціально відведені місця. Не можна захаращувати матеріалами, конструкціями та обладнанням дороги і проїзди навколо будинків та споруд, розташованих на фермах. Протипожежні розриви між будинками та спорудами не дозволяється використовувати для складування грубих кормів, матеріалів та обладнання, для стоянки автотранспорту, тракторів, комбайнів та іншої сільськогосподарської техніки. На території підприємств повинно бути не менше двох в'їздів-виїздів автотранспорту.

Проїзди та під'їзди до будинків, споруд і джерел протипожежного водопостачання підприємств мають забезпечувати безперебійний та безпечний рух транспорту за будь-якої пори року та мати електричне освітлення темної пори доби. Під час завантаження кормів безпосередньо у кузов автомобіля його двигун має бути заглушений. Перед виїздом слід ретельно оглянути місце стоянки і прибрати соломку, сіно поблизу вихлопної труби.

Користуватись відкритим вогнем на території дозволяється тільки у спеціально відведених місцях відповідно до установленого протипожежного режиму. Усі об'єкти АПК обов'язково мають первинні засоби пожежогасіння [3]. Кожне підприємство повинно бути забезпечене необхідною кількістю води для здійснення пожежогасіння. Для розміщення первинних засобів пожежогасіння у виробничих, складських та інших приміщеннях, будівлях, спорудах і на території підприємств, як правило, установлюють спеціальні пожежні щити (стенди). Електрообладнання на складах розташовують у вибухобезпечному приміщенні. Розподільний пульт повинен розміщуватися поза складськими приміщеннями у спеціальних шафах або нішах.

Технічне обслуговування і ремонт автомобілів повинні проводитися у спеціально пристосованих майстернях або пристосованих для цієї мети приміщеннях з негорючих матеріалів відповідно до вимог будівельних норм.

При займанні автомобіля водій повинен зупинити автомобіль, з'їхавши на узбіччя, вимкнути запалення, відключити акумулятор від загальної мережі. Гасіння пожежі вогнегасником потрібно починати з пролитого під автомобіль палива, здійснюючи подальше подавання струменя на осередок у ньому. Перед початком гасіння в підкапотному просторі водій повинен відкрити замки капота. Для водія небезпечно гасити вогонь у забрудненому одязі (промасленому, просоченому парами палива) і з руками, змоченими пальним.

Модульне устаткування мобільного комбікормового заводу повністю механізоване. Технологічні процеси мають високий ступінь автоматизації з панеллю керування, яка розташована на зовнішньому боці автомобіля. Обслуговування таких заводів здійснюється висококваліфікованими спеціалістами у кількості 1...2 оператори.

Впровадження інноваційних технологій на модульних мобільних установках дозволяє розширити асортимент комбікормової продукції за складом науково обґрунтованих рецептів з урахуванням поживної цінності сировинної бази фермерських господарств.

Література

1. Єгоров, Б. В. Технологія виробництва комбікормів [Текст] : підручник для студ. вищ. навч. закладів / Б. В. Єгоров. – Одеса.: Друкарський дім. – 2011. – 448 с.
2. ВБН-АПК-03.07. Перелік будівель і приміщень підприємств агропромислового комплексу України з встановленням їх категорій з вибухопожежної небезпеки та класів вибухопожежонебезпечних зон за ПБЕ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dnop.com.ua/>
3. НАПБ Б.03.001-2004. Типові норми належності вогнегасників [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dnop.com.ua/>
4. НАПБ В.01.057-2006/200. Правила пожежної безпеки в АПК України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dnop.com.ua/>

НОВІ ПІДХОДИ В ЗБАГАЧЕННІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ МІНЕРАЛЬНИМИ РЕЧОВИНАМИ

**Українець А. І., д-р техн. наук, професор, Олішевський В. В., канд. техн. наук, доцент,
Маринін А. І., канд. техн. наук, доцент, Никитюк Т. В., інженер
Національний університет харчових технологій**

Мінеральні речовини посідають важливе місце у харчуванні людини, а особливо в умовах підвищеного нервово-емоційного навантаження. Хлібобулочні вироби є найбільш поширеними харчовими продуктами, які споживаються людиною щодня. Вони – найбільш дешеві та є основним джерелом необхідних організму рослинних білків, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин (макро- і мікроелементів) та харчових волокон. За статистичними даними найбільше виробляється хлібобулочних виробів з пшеничного борошна вищого сорту, яке має низький вміст мінеральних речовин [1].

Найбільш поширеним збагаченням хлібобулочних виробів є внесення металів у вигляді органічних та неорганічних солей, які в свою чергу, покращують живлення дріжджовим клітинам та структурно-механічні властивості тіста [2].

Тому актуальним є розроблення як технологій одержання мінеральних речовин, так і технології спрямованого регулювання хімічного складу хлібобулочних виробів з метою отримання продукту з вищим вмістом мінеральних речовин та кращими показниками якості [3].

В Національному університеті харчових технологій досліджено можливість використання комплексного преміксу «Наномікроент» в хлібопекарській промисловості для збагачення хлібобулочних виробів мінеральними речовинами, а саме: кремнієм, магнієм, залізом, кальцієм, марганцем, натрієм, кальцієм.

Досліджено вплив комплексного преміксу «Наномікроент» на технологічний процес і якість виробів. Встановлено, що внесення «Наномікроент» суттєво впливає на збільшення об'єму та пористості хлібобулочних виробів, а також тривалість збереження виробами свіжості [4].

Хімічний склад мінеральних речовин комплексного преміксу «Наномікроент» досліджували спектральним методом. Результати розрахунків, показують, що у разі додання в тісто 1 % «Наномікроент» та 0,6 % солі до маси борошна вміст мінеральних речовин збільшується на: кальцію – 6,7 %, фосфору – 3,9 %, калію – 4,8 %, магнію – 18 %, заліза – на 277 %.

Ступінь забезпечення середньодобової потреби організму в біологічно важливих речовинах за умови вживання 277 г хліба, збагаченого «Наномікроент», наведено в табл. 1.

Як свідчать дані табл. 1, хлібобулочні вироби з «Наномікроент» збільшують ступінь забезпечення організму кальцієм, фосфором, калієм, магнієм, залізом.

Таблиця 1 – Забезпечення добової потреби у харчових речовинах за умови вживання 277 г хліба з «Наномікроент»

Харчові речовини	Середня добова потреба	Міститься у 277 г хліба		Покриття добової потреби за умови вживання 277 г хліба, %	
		контроль (без добавок)	з «Наномікроент»	контроль (без добавок)	з «Наномікроент»
Білки, г	67	22,2	22,2	33,1	33,1
Жири, г	68	1,9	1,9	2,8	2,8
Крохмаль, г	392	155,1	155,1	39,5	39,5
Мінеральні речовини, мг:					
кальцій	1200	49,3	52,6	4,1	4,3
фосфор	1200	203,0	211,1	16,9	17,6
калій	3750	288,1	301,9	7,7	8,1

Закінчення таблиці 1

Харчові речовини	Середня добова потреба	Міститься у 277 г хліба		Покриття добової потреби за умови вживання 277 г хліба, %	
		контроль (без добавок)	з «Наномікроєнт»	контроль (без добавок)	з «Наномікроєнт»
магній	400	39,3	46,5	9,8	11,6
залізо	15	2,9	10,9	19,3	68,6
Вітаміни, мг:					
Віт. В ₁	1,6	0,4	0,4	25	25
Віт. В ₂	2,0	0,2	0,2	10	10
Віт. РР	22	3,2	3,2	14,5	14,5
Енергетична цінність, ккал	2300	248,2	248,2	10,8	10,8

Отже, в разі додання в тісто «Наномікроєнт» не тільки покращуються фізичні властивості тіста і якість хлібобулочних виробів, але і в значній мірі підвищується їх харчова цінність внаслідок збільшення вмісту біологічно важливих мінеральних речовин.

Література

1. Спиричев, В. Б. Витамины и минеральные вещества в комплексной профилактике и лечении остеопороза [Текст] / В. Б. Спиричев // Вопросы питания – 2003. – № 1. – С. 34–43.
2. Дробот, В. И. Повышение качества хлебобулочных изделий [Текст] / В. И. Дробот. – К.: Техника, 1984. – 191 с.
3. Сборник рецептур и технологических инструкций по приготовлению диетических и профилактических сортов хлебобулочных изделий. – М.: Пищепромиздат, 1997. – 190 с.
4. Дробот, В. И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного и макаронного производства: Учебное пособие [Текст] / В. И. Дробот, Л. Ю. Арсеньева, Е. А. Билык и др. – К.: Центр навч. літ-ри, 2006. – 341 с.

АНАЛІЗ СИРОВИНИ ТА РЕЦЕПТІВ КОМБІКОРМІВ ДЛЯ РИБ

**Єгоров Б. В., д-р техн. наук, професор, Фігурська Л. В., канд. техн. наук, асистент
Одеська національна академія харчових технологій**

За даними ФАО риба і морепродукти є джерелом тваринного білку для більш ніж 50 % населення Землі. Форелівництво, як перспективна галузь рибництва, займає лідируючі позиції у світовій аквакультурі і має значні перспективи розвитку в Україні. Сьогодні форелеві підприємства в основному використовують комбікорми закордонного виробництва. Найпопулярніші з них – «Aller Aqua», «Biomar», «Coppens», «Skretting» та ін. Тому розвиток вітчизняних комбікормів для форелі – важливе завдання промисловості [1].

Рецепти комбікормів для форелі звичайно складають шляхом комбінування окремих компонентів за їх хімічним складом. Розробляючи рецепти комбікормів для форелі потрібно враховувати етапи розвитку форелі: личинковий, мальковий періоди, період інтенсивного росту до товарної ваги, нерестовий період і т.д. Відповідно до етапу змінюються потреби форелі у основних поживних речовинах.

Оскільки за характером травлення форель – хижак, її травний тракт здатний перетравлювати велику кількість білків тваринного походження завдяки високій активності протеолітичних ферментів, що обумовлює підвищені потреби (до 60 %) білка у раціонах. Потреби форелі у пластичному матеріалі можуть бути задоволені тваринними, рослинними і мікроб-

ними білками. Для цього використовують: муку рибну, муку м'ясо-кісткову, муку кров'яну, муку крилеву, муку кальмарову, глютен (пшеничний і кукурудзяний), муку соєву, шроти олійних культур, соєвий концентрат, гемоглобін, субпродукти та ін. Тенденція сьогодення – зменшення кількості рибної муки у складі рецептів або заміна її частини білковими компонентами рослинного походження з додаванням синтетичних амінокислот. Важливим у такому випадку залишається проблема збереження органолептичних властивостей риби.

Обмеження утилізації вуглеводів організмом форелі пояснюють її хижим характером харчування у природі. За рахунок низького продукування інсуліну вуглеводний обмін у форелі має характер діабетичного. Перетравність крохмалю у залежності від походження може сильно змінюватися – для форелі утилізація картопляного крохмалю не перевищує 5 %, у той час як пшеничного досягає 60 % [2, 3]. Без теплової обробки сировини рівень перетравних вуглеводів у комбікормі не повинен перевищувати 9-12 %. Враховуючи середню перетравність вуглеводів на рівні 40 %, відносний вміст їх у раціоні не повинен перевищувати від 25-30 % до 30-35 %. Крохмаль – основний вуглевод у аквакормах. Джерело крохмалю у аквакормах – кукурудза, рис, маніока, ячмінь, картопля, пшениця. Крохмаль може являтися джерелом енергії у комбікормах для риб, але основна його роль – зв'язувати частинки готового продукту. Для тонучих аквакормів мінімальний рівень крохмалю – 10 %, для плаваючих – 20 % [4].

Рекомендації щодо необхідного вмісту жиру у комбікормах для риб неодноразово змінювались. На теперішній час не існує єдиної точки зору щодо оптимальної кількості жиру у комбікормах для форелі, але протягом останніх 10 років в основному випускають комбікори для форелі з вмістом жиру 9-30 %. У комбікормах для форелі використовуються рослинні жири (соняшникова олія, фосфатиди), а також тваринні жири і риб'ячий жир. Перевага у раціоні n-3 над n-6 жирними кислотами властива для холодноводних риб, до яких відносять форель. Найважливішу роль у травленні дорослої форелі відіграє ліноленова кислота, вміст якої має бути не менше 1 % від раціону. Дослідження показують можливість забезпечити потребу форелі у n-3 ПНЖК – (1 %) ліноленової кислоти шляхом додавання соєвої або рапсової олії, але краще – риб'ячого жиру [5].

Важливим компонентом комбікормів для форелі є каротиноїдні препарати. У природі риби отримують з природною їжею велику кількість специфічного каротиноїду водних організмів – астаксантина. Астаксантином багаті водні безхребетні, особливо, ракоподібні, яких споживають риби. Саме астаксантин додає яскраво-рожеве забарвлення м'язам та ікрі лососевих — форелі, лосося, кети, горбуші, нерки та ін. Астаксантин виконує не тільки роль пігменту. Також як β -каротин наземних хребетних, він є провітаміном вітаміну А і сильним антиоксидантом у водних тварин. Він не синтезується в організмі риб, практично не зустрічається в продуктах наземного походження і повинен поступати з їжею як незамінний чинник живлення. Форель, також як і інші лососеві, не засвоює β -каротини їжі. Перетравність каротиноїдних пігментів фореллю становить: астаксантину 91...97 %, кантаксантину 45...71 %, при тому, що астаксантин майже у 2 рази дорожчий за кантаксантин. У молоді риб пігмент не входить до складу тіла, накопичення відбувається при досягненні статевої зрілості. Строки використання корму з пігментами до насичення залежать від кількох факторів і складають від 4 до 9 тижнів. Норма вводу складає від 40 до 80 мг/кг комбікорму. Вирішальне значення для загальної кількості каротиноїдів має ефективність засвоєння комбікорму [6].

До складу рецептів комбікормів для форелі вводять також антибактеріальні і антигельмінтні препарати, антиоксиданти, підкислювачі. Використання підкислювачів (1,0...1,5 %) підвищує виживання личинок форелі, показує кращі показники росту, дія схожа на ефект антибіотичних стимуляторів росту.

Більшість вітамінів не синтезуються у організмі риб, і повинні потрапляти з їжею. Необхідність додавання вітамінів у комбікорми для риб відома давно. Усі потреби лососевих у вітамінах встановлені дослідженнями, вивчені симптоми авітамінозу. Вміст вітаміну Е пов'язаний з вмістом жиру у раціоні. У сучасних кормах для лососевих, які містять до 30 %

жиру вміст вітаміну Е може досягати 500 мг/кг комбікорму. Вітамін С вводиться в комбікорми в стабільній формі, для збереження його при термообробці.

Багатолітні дослідження передових учених світу дозволили рекомендувати необхідний рівень мінеральних речовин у комбікормах для форелі. Якщо рибу утримують у морі, або у воді з високою іонною активністю, то наявність у комбікормі мінеральних речовин стає не такою важливою. Риби необхідні: кальцій, фосфор, марганець, магній, калій, сірка, кобальт, цинк, хлор, залізо, йод, олово, селен, мідь, молібден. Кальцій, фосфор, кобальт, хлор активно поглинаються з води; іони фосфору, хлориди, сульфіти можуть поглинатися і з води, але ефективніше поглинаються разом з їжею; магній, стронцій, барій, цинк, мідь подавляють засвоєння кальцію. Недостатній або надмірний вміст мінеральних речовин в організмі риб може призводити до розвитку патологічних змін в органах і тканинах, зниження інтенсивності росту і розвитку. Це перш за все відноситься до вирощування риби в садках і басейнах на підігрітих скидних теплих водах електростанцій. Комбікорми, до складу яких входить рибна мука, достатньо забезпечені мінеральними речовинами.

Отже, розглянуто потреби форелі у поживних і біологічно-активних речовинах. Визначено сировину, яку використовують вітчизняні і закордонні спеціалісти з кормовиробництва для забезпечення нормального розвитку і максимального росту форелі.

Література

1. Єгоров, Б. В. Перспективи використання малоцінної риби у кормо виробництві [Текст] / Б. В. Єгоров, А. П. Левицький, Л. В. Фігурська // Зернові продукти і комбікорми. – 2011. – № 2. – С. 46–50.
2. Frame, N. D. The technology of extrusion cooking [Text] / N. D. Frame. – London: Blackie academic & professional, 1993. – 268 p.
3. Guy, R. Extrusion cooking [Text] / R. Guy. – Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2001. – 199 p.
4. Spannhof, L. Studies on carbohydrate digestion in rainbow trout [Text] / L. Spannhof, H. Platikow // Aquaculture. – 1983. – Vol. 30, Issue 1–4. – P. 95-108.
5. Остроумова, И. Н. Биологические основы кормления рыб [Текст] / И. Н. Остроумова. – Санкт-Петербург: ГОСНИОРХ, 2001. – 373 с.
6. Ogino, G. Protein requirements of carp and rainbow trout [Text] / G. Ogino // Bulljap Nippon. Suisan gakkai. Soc. Sci. Fish. – 1980. – Vol. 3. – P. 385-388.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА НА ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ДОЗИРОВОК ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

**Хлиманков Д. В., Тананайко Т. М., канд. техн. наук, доцент,
Пушкарь А. А., канд. техн. наук, Гайдим О. И.
РУП «Научно-практический центр Национальной
академии Беларуси по продовольствию»**

В лаборатории отдела технологий алкогольной и безалкогольной продукции РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» было исследовано влияние дозировок ферментов амилолитического и целлюлолитического спектра действия на физико-химические показатели, реологические свойства зернового сусле, полученного по механико-ферментативной обработке крахмалсодержащего сырья с дифференцированной переработкой его биополимеров.

Объекты и методы исследований. Для гидролиза некрахмалистых полисахаридов использовали ферментный препарат Талзим ХЛ75 (Talzyme XL75) производства Sunsonindustrygroup. Co. LTD. (Китай) (далее – Талзим ХЛ75), для гидролиза крахмала –

ферментный препарат термостабильной α -амилазы Ликвафло (Liquoflow) производства Novozymes A/S (Дания) (далее – Ликвафло).

Ферментативная активность препаратов определялась следующим образом: ксиланазная (КсА) по МВИ.МН 3225, амилазная активность (АС) по ГОСТ 20264.2. Активности ферментных препаратов и их характеристики согласно данным фирм-производителей [1, 2], представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика ферментных препаратов

Препарат	Фирма–производитель	Активность фермента, ед. КсА/см ³	Эффективные условия действия	
			температура, °С	рН
Талзим ХЛ75	Sunson industry group. Co. LTD. (Китай)	8063,0	30 – 70	3,0 – 7,0
Ликвафло	Novozymes A/S (Дания)	1497,3	60 – 95	4,5 – 6,5

Проводились экспериментальные исследования физико-механических показателей образцов суслу: определение текучести суслу на Вискозиметре ВЗ-246, видимой концентрации растворимых сухих веществ (СВ, %), концентрации редуцирующих веществ (РВ, %) [3].

В рамках проводимых работ по оптимизации технологических процессов биоконверсии зернового сырья при механико-ферментативной обработке была поставлена серия экспериментов при различных дозировках энзимов. Варьирование дозировки термостабильной α -амилазы (Ликвафло) осуществляли в пределах 0,21-0,30 ед. АС на грамм условного крахмала (г.у.к.), целлюлолитического ферментного препарата – 0,12...0,20 дм³ на тонну сухих веществ зерна. В качестве объекта исследования была использована рожь, как наиболее сложная в переработке зерновая культура.

Учитывая ранее полученные оптимальные показатели контроля технологического процесса механико-ферментативной обработки и предельно-допустимый уровень выведения крахмала с зерновой мукой не более 1,53 %, в качестве экспериментального образца нами была выбрана рожь с глубиной шелушения зерна 5,06 %.

Процесс подготовки осахаренного суслу осуществляли по следующим режимам: степень помола зерна 94...95 % (проход через сито диаметром отверстий 1 мм); приготовление замеса при гидромодуле 1:2,8 и рН 6,0...6,2; механико-ферментативную обработку сырья проводили при температуре 67...69 °С в течение 40 минут, далее при температуре 86...88 °С в течение 2,5 часов. Частота вращения мешалки составляла 30–40 об/мин.

Механико-ферментативную обработку сырья проводили в лабораторном ферментере ЛР-1.

Анализ экспериментальных данных, полученных при проведении оптимизации биоконверсии шелушенного зернового сырья, показал, что снижение дозировки термостабильной α -амилазы и фермента, гидролизующего некрахмалистые полисахариды, на 10 % не приводят к существенному ухудшению подвижности технологической среды. Текучесть декстринизированного суслу находится на уровне контрольного образца (рожь без шелушения) и колеблется в пределах 20,0...21,0 с. При этом в сравнении с контрольным образцом концентрация суслу увеличивается с 21,2 до 22,6...22,7 %. Полученные результаты позволяют рекомендовать при производстве этилового спирта по ресурсосберегающей технологии с дифференцированным разделением биополимеров зерна снижение норм расхода ферментов термостабильной α -амилазы и фермента, гидролизующего некрахмалистые полисахариды, на 10 %. При этом целесообразно при реализации дальнейших этапов научно-исследовательских и опытно-технологических работ провести производственную апробацию установленных в лабораторных условиях норм расхода ферментных препаратов.

Выводы. По результатам экспериментальных работ установлено, что шелушение зерна ржи с процентом снятия оболочек 5,06 %, при исходной загрузке дробильного оборудова-

ния по сырью (гидромодуль зерно:вода– 1:2,8), позволит обеспечить увеличение концентрации декстринизированного сусла с 21,2 % до 22,6...22,7 %. Увеличение концентрации декстринизированного сусла позволяет сократить теплоэнергетические затраты при брагоректификации (перегонке) спирта, увеличить крепость зерновой бражки, уменьшить выход послеспиртовой барды, сократить расходы технологической воды.

Литература

1. Технологическая инструкция по применению ферментного препарата Талзим ХЛ75 (TalzimeXL75) производства Sunsonindustrygroup. Co. LTD. (Китай) в спиртовой промышленности: ТИ ВУ190239501.5.988-2013/ Т.М. Тананайко: утв. науч.- практ. центр НАН Беларуси по продов. 08.02.2013. Введ. 08.02.2013. – Минск, 2013. – 13 с.
2. Технологическая инструкция по применению ферментного препарата Ликвафло (Liquoflow) производства компании Novozymes A/S (Дания) в спиртовой промышленности: ТИ ВУ 190239501.5.890-2012/ Т.М. Тананайко: утв. науч.- практ. центр НАН Беларуси по продов. 01.02.2012. Введ. 01.02.2012. – Минск, 2012. – 11 с.
3. Рухлядева, А. П. Технохимический контроль спиртового производства [Текст] / А. П. Рухлядева. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 355 с.

ЗАСТОСУВАННЯ ЕКСТРУДУВАННЯ В РОЗРОБЦІ НОВОЇ КУЛІНАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Атанасова В. В., канд. техн. наук, доцент, Кашкано М. А., канд. техн. наук, асистент
Одеська національна академія харчових технологій

Продукти переробки зернобобових – широко використовують в кулінарії для приготування різних перших та других страв, запіканок.

Задача розширення асортименту круп'яних запіканок була вирішена шляхом комбінування різних круп та введення додаткових компонентів у рецептури, розроблені за допомогою комп'ютерного проектування. Це дозволило досягти заданого співвідношення білків та вуглеводів, що було цільовою функцією програмування, при бажаному вмісті рецептурних інгредієнтів, відображених у вигляді обмежень в надбудові «Пошук рішення». Встановлено, що час технологічного процесу приготування запіканок на основі декількох видів круп несуттєво відрізняється від тривалості приготування монокомпонентних виробів. Визначені основні органолептичні показники якості розроблених запіканок та відзначено, що отримані кулінарні вироби мають високі споживчі властивості за рахунок поєднання різних круп та введення додаткових специфічних інгредієнтів.

Зважаючи на багатокомпонентність рецептурного складу, обумовлену необхідністю досягнення рекомендованого співвідношення основних нутрієнтів та регулювання вмісту незамінних амінокислот, процедура підбору компонентів є довготривалою та ускладненою. Досягти поставленої мети можна за допомогою комп'ютерного проектування композиційного складу сухих композиційних сумішей. Для чого нами було застосоване лінійне програмування у табличному процесорі *Excel*. Основним завданням при цьому стала побудова відповідної математичної моделі.

Метою проектування була оптимізація рецептури сухих сумішей за основними показниками хімічного складу, які б відповідали потребам певної групи споживачів. В якості критерію оптимальності або цільової функції математичної моделі нами було обрано співвідношення вуглеводів і білків, що є встановленим для відповідної групи інтенсивності праці та відображає збалансованість розробленої рецептури за вмістом основних харчових речовин. Отже, розроблені рецептури сухих композиційних сумішей характеризуються коефіцієнтами збалансованості K_{36} , що відповідають цільовим функціям, встановленим при проектуванні.

Для проектування рецептур сухих зернових сумішей використовували зернові (пшениця, жито, овес, ячмінь, рис, гречка, кукурудза) та бобові культури (горох, сочевиця, соя). В якості додаткових рецептурних компонентів для композиційних сумішей була вибрана така сировина: олійні (насіння соняшника, арахіс, льон), горіхи (грецький горіх, мигдаль), сухе молоко та сіль. Основними критеріями при виборі сировини були висока харчова цінність та можливість поєднання компонентів з метою отримання продукту з підвищеною біологічною цінністю та високими органолептичними показниками. В результаті проектування були отримані дві рецептури сухих сумішей для виробництва каш з відповідними коефіцієнтами збалансованості (табл. 1).

Таблиця 1 – Рецептури сухих композиційних сумішей для виробництва каш, отримані шляхом комп'ютерного проектування

Рецептура № 1 ($K_{36} = 4,0$)		Рецептура № 2 ($K_{36} = 4,0$)	
інгредієнти	масова частка, %	інгредієнти	масова частка, %
Рис	46,0	Гречка	45,7
Кукурудза зубовидна	15,0	Кукурудза зубовидна	26,1
Горох	20,0	Рис	18,0
Насіння соняшника	5,0	Мигдаль	1,2
Мигдаль	5,0	Сухе молоко	8,0
Сухе молоко	8,0	Сіль	1,0
Сіль	1,0	–	-

Для виготовлення зернових сумішей застосовували екструзійну обробку сировини з подальшим подрібненням та просіюванням для вирівнювання гранулометричного складу отриманих сумішей. Застосування екструзійної технології в обробці злакової та бобової сировини сприяло полегшенню біоконверсії продукту в організмі. Під дією волого-теплової обробки, високої температури та зрушуючих зусиль у камері екструдера білки піддаються денатурації, яка являє собою внутрішньо-молекулярне явище, що характеризується фізичним перегрупуванням внутрішніх зв'язків. При цьому відбувається порушення упорядкованості внутрішньої будови молекули і в результаті термомеханічного впливу довгі білкові молекули розриваються на більш короткі поліпептидні та пептидні.

Екструзія – це короткочасний високотемпературний процес, який застосовується в харчовій промисловості з метою зміни фізико-механічних властивостей сировини.

Дослідження проводили на лабораторному зерновому екструдері марки ЕЗ-150 на кафедрі технології комбикормів Одеської національної академії харчових технологій. В процесі екструзування біополімерів виділяють два етапи: механіко-хімічна деструкція та об'ємне розширення продукту. На виході із екструдера, за рахунок різкого перепаду тиску (всередині камери та атмосферного) продукт набуває пористої структури. В зв'язку з даною послідовністю в екструдері здійснюють наступні операції: транспортування матеріалу, що обробляється до зони пресування; нагрівання матеріалу до необхідної температури за рахунок перемішування та внутрішнього перетворення механічної енергії в теплову; пластифікація матеріалу; гомогенізація; продавлювання гомогенізованої маси крізь отвір формуючої головки. В результаті описаної послідовності дій на продукт, який піддається обробці, в ньому проходить денатурація білка, інактивація токсичних та антипоживних речовин, декстринізація крохмалю, стерилізація продукту та створення його пористої структури.

Таким чином, розробка рецептур сухих композиційних сумішей для виробництва каш за допомогою комп'ютерного проектування дозволяє отримати продукти підвищеної біологічної цінності. Цільова функція, що має спільний характер для розроблених рецептур, відображає коефіцієнт збалансованості продуктів за співвідношенням білків і вуглеводів в їхньому складі. Розроблені рецептури композиційних сумішей відповідають нормам раціонально-

го харчування та забезпечують повне надходження есенціальних компонентів при споживанні інстантних каш у рекомендованому об'ємі.

Література

1. Slavin, J. Whole grains and human health [Text] / J. Slavin // Nutrition Research Reviews. – 2004. – Vol. 17. – P. 99-110.
2. Казаков, Е.Д. Биохимия зерна и продуктов его переработки [Текст] / Е. Д. Казаков, В. Л. Кретович. – М.: Агропромиздат, 1989. – 368 с.
3. Технология и оборудование для экструдирования [Текст] // Комбикормовая промышленность. – 1997. – № 5. – с. 23–25.
4. Павловская, О. Е. Применение экструзии при производстве диетических продуктов, обогащенных пищевыми волокнами [Текст] / О. Е. Павловская, Л. Ф. Голтвяница, Л. Г. Винникова и др. – МСХ Рос. Федер.: Пищевая промышленность. Обзорная информация, серия 18. – 1992. – № 2. – 20 с.
5. Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Учебно-исследовательская работа студентов» для студентов, обучающихся по учебному плану специалистов 7.091701 дневной формы обучения / Сост. Б. В. Егоров, А. А. Кочетова, М. Р. Мардар и др. под ред. Егорова Б. В. – Одесса: ОНАПТ – 2004. – 42 с.

ОЦІНКА ПОГЛИНАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ЗЕРНОПРОДУКТІВ В НВЧ ДІАПАЗОНІ

¹Алексашин О. В., канд. техн. наук, доцент, ²Горкун В. В., ст. викладач,

³Шевченко К. Л., канд. техн. наук, доцент

¹Одеська національна академія харчових технологій

²Київський національний університет технологій та дизайну

³Національний технічний університет України «КПІ»

При опромінюванні об'єктів живої природи, зокрема, насіння зернових культур, електромагнітними хвилями (ЕМХ) надвисокочастотного (НВЧ) діапазону, спостерігається вузькосмугове (резонансне) поглинання на певних біологічно активних частотах (БАЧ) [1].

Рівень поглинання ЕМХ при низькій (нетепловій) інтенсивності (потужність в межах $10^{-8} \dots 10^{-3}$ Вт/см²) залежить від біофізичних властивостей зерна. При цьому в областях БАЧ поглинання ЕМХ сягає 90...95 %, а за межами смуги БАЧ знижується до 10...15 %.

За рівнем поглинання на характерних значеннях БАЧ можна визначати вологість, біологічну активність білкових сполук та інші параметри зернопродуктів [2].

Але оцінка поглинальної здатності пов'язана з деякими труднощами.

При нетепловій інтенсивності ЕМХ внаслідок відсутності теплових ефектів неможливо використовувати найбільш чутливі і точні вимірювачі поглинутої потужності – калориметричні, терморезистивні, термоелектричні, болометричні.

Поглинуту потужність можна оцінити за значенням коефіцієнта відбиття при стабілізованій випромінюваній потужності [3]. Але при нетепловій інтенсивності ЕМХ через неідентичність параметрів каналів прямої та відбитої хвиль корисний сигнал важко виміряти на фоні шумів і завод вимірювальної апаратури.

Авторами запропонований пристрій (рис. 1), що дозволяє досліджувати поглинальну здатність зернопродуктів в НВЧ діапазоні при рівні опромінювання $P_1 \leq 10^{-6}$ Вт/см².

Пристрій працює таким чином: НВЧ коливання генератора 1 надходять до амплітудного модулятора 2, керований напругою генератора 15. Атенюатором 3 встановлюють інтенсивність зондуєчих коливань на рівні $10^{-12} \dots 10^{-14}$ Вт. Через циркулятор 4 НВЧ коливання надходять на модулятор 5, керований напругою дільника частоти 16. Модулятор 5 працює в режимі переривання з одночасним відбиттям перерваних коливань. При відкритому модуля-

торі 5 пакети НВЧ коливань через антену 6 зондують досліджуваний об'єкт. Якщо частота ЕМХ не співпадає з БАЧ об'єкту, відбувається деяке поглинання ЕМХ, а непоглинута частина відбивається. Відбиті ЕМХ приймаються антеною і через відкритий модулятор і циркулятор прямують на амплітудний детектор 7. При закритому модуляторі ЕМХ повністю відбиваються від входу модулятора.

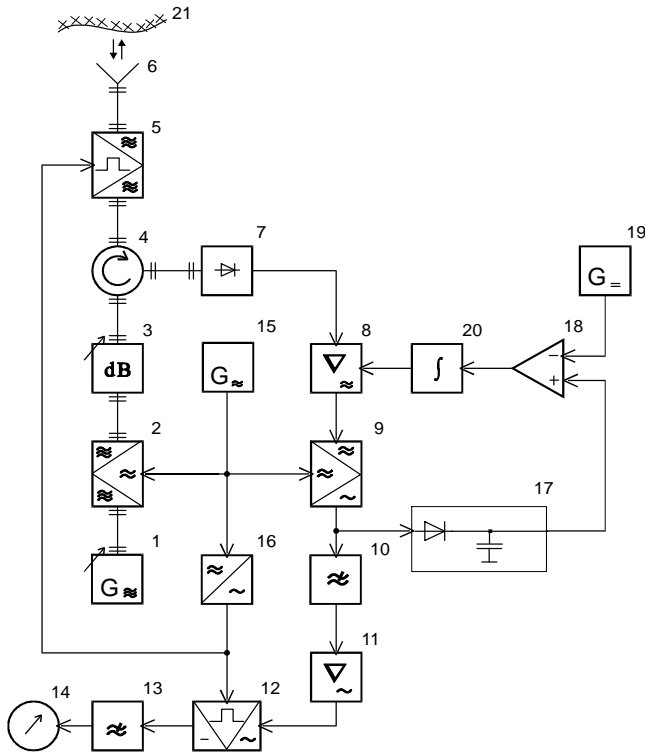


Рис. 1 – Пристрій для визначення поглинальної здатності зернопродуктів

$$U_4 = k_4 \frac{U_1 - U_2}{2} = k_1^2 k_2^2 m_1^2 S_1 k_3 k_4 \frac{P_1 - P_2}{2}, \quad (2)$$

де k_4 – коефіцієнт підсилення вибіркового підсилювача 11.

Відеоімпульси (1) і (2) з виходу синхронного детектора 9 надходять також на діодно-конденсаторне коло 17, на виході якого формується постійна напруга

$$U_5 = U_1 = k_1^2 k_2^2 m_1^2 S_1 k_3 \frac{P_1}{2}. \quad (3)$$

Постійна напруга U_5 забезпечує автоматичне регулювання коефіцієнта підсилення вибіркового підсилювача 8 до отримання вхідної напруги інтегратора, рівної нулю:

$$k_3 = \frac{2U_6}{k_1^2 k_2^2 m_1^2 S_1 P_1}. \quad (4)$$

де: $U_6 = const$ - вихідна напруга опорного генератора 19.

Підставивши значення коефіцієнта підсилення (4) у вираз (2), отримаємо:

$$U_4 = k_4 U_6 \frac{P_1 - P_2}{P_1}. \quad (5)$$

З виразу 5 видно, що напруга U_4 пропорційна відносному значенню поглинутої потужності. На результат виміру не впливає нестабільність параметрів атенюатора 3, циркулятора 4 та амплітудного детектора 7. Чутливість пристрою легко регулюється зміною коефіцієнта

У результаті детектування пакетів модульованих НВЧ коливань утворюється суміш високочастотних коливань частоти модуляції і широкосмугового шуму, які підсилюються вибірконим підсилювачем 8, налаштованим на частоту генератора 15. При їх синхронному детектуванні утворюються відеоімпульси з амплітудами:

$$U_1 = k_1^2 k_2^2 m_1^2 S_1 k_3 P_1 \text{ та } U_2 = k_1^2 k_2^2 m_1^2 S_1 k_3 P_2, \quad (1)$$

де: k_1, k_2, k_3 – коефіцієнти передачі атенюатора 3, циркулятора 4 та підсилювача 8;

S_1 – крутість перетворення амплітудного детектора 7;

P_1, P_2 – потужність зондуючих та відбитих коливань;

m_1 – глибина модуляції.

Фільтром нижніх частот 10 з послідовності відеоімпульсів U_1 і U_2 виділяється низькочастотна складова, яка підсилюється вибірконим підсилювачем 11 та випрямляється синхронним детектором 12. На вимірний прилад 14 надходить постійна напруга

ента підсилення k_4 вибіркового підсилювача 11. При перебудові частоти генератора 1 в широкому діапазоні частот можна зареєструвати спектр поглинання зернопродукту при заданому рівні потужності ЕМХ.

Література

1. Девятков, Н. Д. Особенности частотно-зависимых биологических эффектов при воздействии электромагнитных излучений [Текст] / Н. Д. Девятков, М. Б. Голант // Электронная техника. Серия: Электроника СВЧ. – 1982. – № 12 (348). – с. 46-50.
2. Куценко, В. П., Радіометричний НВЧ контроль властивостей матеріалів [Текст] / В. П. Куценко, Ю. А. Скрипник, Н. Ф. Трегубов та ін. – Донецьк: "Наука і освіта", 2012. – 348 с.
3. Кузнецов, В. А. Измерения в электронике: Справочник [Текст] / Под ред. В. А. Кузнецова – М.: Энергоатомиздат, 1987. – с. 219-220.

БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНЫЕ ПРОДУКТЫ ИЗ ЧЕСНОКА И ЛУКА

**Безусов А. Т., д-р техн. наук, профессор, Горбачёва Н. В., аспирант
Одесская национальная академия пищевых технологий**

Лечебные свойства чеснока и лука оказывают положительное влияние на функционирование дыхательной, пищеварительной и нервной систем, укрепляют иммунную, сердечно-сосудистую системы организма, уменьшают содержание холестерина в крови, обладают антикоагулянтными свойствами, уменьшают артериальное давление и выступают в качестве регулятора содержания сахара в крови.

Среди наиболее изучаемых и важных видов биологической активности чеснока являются: нормализация липидного состава крови, антитромботическое действие, улучшение усвояемости глюкозы, и, что очень важно, по достижении необходимой дозы, цитотоксическое и противораковое действие. Его часто называют природным антибиотиком.

Лук обладает бактерицидным, противовирусным действием. Проявляет антисептические и противоглистные свойства. Его применяют при: желудочно-кишечном расстройстве, гипертонии, атеросклерозе, простудных заболеваниях, в борьбе с цингой.

Запах и острый вкус чеснока зависят от наличия в нем эфирного масла. Чесночное эфирное масло получается водной перегонкой всего растения; выход масла 0,005...0,009 %.

Основными лечебно-профилактическими компонентами лука и чеснока считают инулин, аденозин и аллиин.

Инулин – полифруктан, который относится к пребиотикам. Инулин стимулирует развитие бифидобактерий, которые, в свою очередь, способствуют повышению иммунитета. Участвует в регуляции липидного обмена и улучшает усвояемость меди и цинка. Обладает антиканцерогенным действием (предупреждает рак). Способствует укреплению защитных сил организма. В чесноке его содержится 9...16 %, в луке 3...6 %.

Другое вещество, которого содержится в чесноке больше, чем в каком-либо другом растении, – это аденозин, нуклеиновая кислота, которая является строительным материалом для ДНК и РНК. Она, определенно, вносит свой вклад в целебное действие чеснока, которое он оказывает на кровь.

Аллиин – серосодержащая аминокислота. Составляет до 0,3 от веса свежего сырья, или около 65...65 % от общего количества серосодержащих веществ луковичицы и чеснока.

Главным компонентом, который обладает физиологическими свойствами и проявляет специфический запах, является аллицин (диаллилдиисульфид).

Необычайно важным фактом является отсутствие аллицина в целом чесноке. Только при его механическом разрушении молекула аллиина продуцируется ферментом аллииназа и происходит образование специфического запаха и образование аллицина.

В клетках чесноковой дольки аллииназа содержится в вакуолях, отгороженных от цитоплазмы собственными мембранами, в то время как аллиин равномерно распределен в цитоплазме. Аллицин является таким же вторичным метаболитом, как в горчице и хрене.

Аллицин – гидрофобная липофильная молекула, обладающая множеством биологических активностей. Именно аллицин, а не аллиин влияет на множество биологических процессов, в частности в достаточной дозе он оказывает цитотоксическое действие, приводя к клеточной смерти. В основе механизма действия аллицина лежит его способность взаимодействовать с тиоловыми группами белков, изменяя метаболические процессы в клетках.

Аллицин проявляет антимикробные свойства подобные антибиотикам и к нему нет привыкаемости. Единственным отрицательным свойством является то, что он не угнетает действие *Clostridium Botulinum*.

Образование аллиина сопровождается образованием пировиноградной кислоты и аммиака. На этом основаны методы его количественного определения.

Аллицин – чрезвычайно реакционноспособное соединение, он сразу же превращается в ряд серосодержащих веществ, одним из которых является аджон. Разжижает кровь и препятствует образованию сгустков и тромбов. Он также распадается в целый ряд физиологически неактивных веществ, таких как диаллилдисульфид, диаллилсульфид и диметилтрисульфид.

Превращение аллиина в аллицин происходит под действием фермента аллииназы.

Аллииназы (аллиинлиазы) являются ароматобразующими ферментами, присутствующими в растениях рода *Allium* в репчатом луке, луке-порея, луке-резанце, чесноке. Аллииназа участвует в лизисе небелковых производных аминокислот – S-алк(ен)ил-L-цистеинсульфоксидов (ACSO). Непосредственные продукты реакции – сульфеновые кислоты (R-SOH) – самопроизвольно конденсируются с образованием тиосульфидов. В репчатом луке большая часть 1-пропенилсульфеновой кислоты перегруппировывается в пропанталь-S-оксид, называемый также лакриматорным (слезоточивым) фактором. Условием для протекания этой реакции является разрушение ткани.

Оптимальный диапазон значений pH для разных аллииназ неодинаков: так, для ферментов репчатого лука, лука-порея, он составляет 7...8, а для ферментов чеснока – 5,5...6,5. Аллииназы составляют 6...10 % от белка тканей лука и чеснока, особенно активны в поврежденных тканях.

На данный момент в фармацевтических компаниях большое внимание уделяется изготовлению препарата из чеснока без запаха. Этому эффекта добиваются разрушая фермент аллииназы, который продуцируется, образуя аллицин, не обращая внимания на отсутствие в этом препарате антибиотического действия.

В приготовленном чесноке нарушается аллицин, поэтому он теряет свое антибиотическое значение. Многие препараты из чеснока без запаха не обладают свойствами чеснока, но обладают свойствами пребиотика.

Для разработки технологических условий получения продуктов, содержащих физиологически активные вещества чеснока, разработана технология получения аллиина и фермента аллииназы, которые будут использованы для изучения технологических препаратов для производства консервированных продуктов.

В качестве такого продукта, в состав которого входит большое количество чеснока и лука, являются острые горькие сладкие приправы из фруктов с добавлением уксуса и разнообразных приправ и пряностей.

Литература

1. Amagase, H Clarifying the real bioactive constituents of garlic [Text] / H. Amagase // J Nutr. – 2006. – № 3. – P. 716–725.

2. Whitaker, J. R. Handbook of Food Enzymology [Text] / J. R. Whitaker, A. G. J. Voragen, D. W. S. Wong at al (eds.) – NY: Marcel Dekker, 2003. – 424 p.
3. Рабинков Арон Аллицин – история открытия и современный взгляд [Текст]. / Арон Рабинков. – Copyright, 2009.
4. Дьяченко, В. С. Хранение картофеля, овощей и плодов [Текст] / В. С. Дьяченко. – М.: Агропромиздат, 1987. — 191 с.
5. Иофина, И. О. Чеснок и лук – природные целители [Текст] / И. О. Иофина – М.: АСТ; Владимир: ВКТ, 2008. — 62 с.

ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ

Волощук Г. І.¹, канд. техн. наук, доцент, Голюкова Т. П.², канд. техн. наук, доцент

¹**Інститут післядипломної освіти НУХТ**

²**Національний університет харчових технологій**

Сьогодні актуальною проблемою більшості макаронних підприємств є дефіцит і висока вартість макаронного борошна з твердих сортів пшениці. Переважна більшість хлібопекарського борошна вищого сорту має знижені технологічні властивості, що найбільш часто полягає у зниженій якості та кількості клейковини. Вироби при цьому мають більшу кількість лому та крихти, мікротріщини і борошнистий злам, недостатньо високі варильні властивості: втрачають форму після варіння та злипаються. Тому переробка такого борошна вимагає застосування спеціальних технологічних заходів з використанням поліпшувачів, які спрямовано поліпшують технологічні властивості сировини – борошна. На ринку України поліпшувачі найбільше представлені ферментними препаратами (ФП) іноземних виробників, зокрема «Нупазим» – ферментний препарат ліполітичної дії (компанія («НОВОЗИМ», Данія) та Veron®NDL – ферментний препарат ліполітичної і ксиланазної дії (компанія AB Enzymes GmbH, Німеччина) для виготовлення макаронних виробів із хлібопекарського борошна, у тому числі зниженої якості. Рекомендоване дозування «Нупазиму» складає 0,0016...0,016 % до маси борошна, а Veron®NDL – 0,01...0,02 % до маси борошна.

Встановлено, що ФП «Нупазим» сприяє укріпленню структури макаронного тіста. У більшій мірі такий вплив виявляється за нижчої вологості тіста. Вірогідно, укріплення макаронного тіста може бути результатом руйнування під дією «Нупазиму» білково-ліпідних комплексів та зміни властивостей клейковини. На підставі вивчення властивостей клейковини встановлено, що ФП «Нупазим» сприяє укріпленню клейковини.

У результаті дослідження якості макаронних виробів з внесенням ферментних препаратів встановлено, що вироби з «Нупазимом» мають більш гладеньку поверхню у порівнянні з контрольним зразком, більш скловидні у зламі. У більшій мірі проявляється позитивний вплив ФП на міцність макаронних виробів. Хоча висушені макаронні вироби з «Нупазимом» втрачають насичений кремений відтінок, після варіння вони не набувають сірого відтінку і залишаються білого кольору. Важливо відмітити, що «Нупазим» сприяє зменшенню переходу сухих речовин у варильну воду, що може бути наслідком утворення більш міцної структури виробів.

Найкраща якість виробів була з внесенням «Нупазиму» в кількості 0,008 % до маси борошна, у тому числі для борошна зі зниженою кількістю та якістю клейковини.

У результаті дослідження сумісного впливу ксиланаз та ліпази на структурно-механічні властивості тіста (на фаринографі Брабендера) встановлено, що внесення ФП Veron®NDL знижує водопоглинальну здатність тіста. Ксиланаза діє на некрохмальні полісахариди борошна, зменшуючи кількість водонерозчинних арабіксиланів, що сприяє поліпшенню структурно-механічних властивостей тіста, а саме пластичності. При цьому тісто з борошна з високими показниками якості стає менш пружним, зростає його розрідження та

тривалість утворення тіста, що свідчить про послаблення структурно-механічних властивостей. У разі використання слабкого борошна внесення добавки укріплює структуру тіста [1]. Отже, ФП Veron@NDL стабілізує структуру тіста, одночасно знижуючи його водопоглинальну здатність. Слід відмітити, що при дозуванні препарату 10 г на 100 кг борошна (мінімальне дозування, рекомендоване виробником – це 0,01 %) спостерігався більш суттєвий вплив на зміну структурно-механічних властивостей тіста з хлібопекарського борошна.

Вивчення крихтуватості макаронного тіста показало, що ФП Veron@NDL сприяє утворенню крупнокрихтуватої тістової маси, зростає продуктивність пресу та швидкість пресування. Випресовані вироби мають гладеньку поверхню, не злипаються.

Висушені вироби з ФП Veron@NDL набувають бурштинового кольору, мають кращу скловидність у зламі. Міцність виробів зростає на 20...50 %. Збільшення дозування препарату сприяє поліпшенню варильних властивостей. Кількість сухих речовин, що перейшли у варильну воду, знижується незначно, проте варильна вода після варіння виробів була практично прозорою. Колір зварених виробів залишався світлим протягом декількох годин. Встановлено, що найкращий ефект на якість макаронних виробів здійснює дозування добавки 0,005...0,01 % до маси борошна [2].

ФП “Нупазим”, навпаки, сприяє утворенню більш дрібнокрихтуватої тіста порівняно з тістом без добавок. Очевидно, це є наслідком зростання водопоглинальної здатності тіста. Така дрібнокрихтувата структура макаронного тіста зумовлює певне зниження параметрів пресування макаронних виробів з “Нупазимом”.

Також встановлено, що макаронні вироби з досліджуваними ферментними препаратами мають тонкопористу мікроструктуру, меншу кількість зв’язаної вологи, що призводить до скорочення тривалості сушіння таких виробів [2, 3]. Такий результат має практичну цінність, оскільки зумовлює скорочення витрат енергоресурсів на сушіння.

На підставі вивчення властивостей макаронного тіста, способів підготовки ферментних препаратів до виробництва авторами визначено спосіб внесення добавки у вигляді водного розчину з температурою 40 °С.

Таким чином, у роботі проаналізовано використання ферментних препаратів “Нупазим” та Veron@NDL у технології макаронних виробів з хлібопекарського борошна різної якості. Визначено раціональне дозування препаратів, досліджено структуру тіста, якість виробів та надано технологічні рекомендації щодо практичного застосування ферментних препаратів для виготовлення макаронних виробів з хлібопекарського борошна.

Література

1. Волощук, Г. І. Використання ферментного препарату, що має ксиланазну та ліпазну активність при виробництві макаронних виробів з хлібопекарського борошна [Текст] / Г. І. Волощук, В. Г. Юрчак, Т. П. Голікова, К. М. Кіреєва // Проблеми харчових технологій і харчування. Сучасні виклики і перспективи розвитку: матеріали VII міжнар. наук.-практ. конф. – Донецьк, 2011. – С. 6 – 9.
2. Voloshchuk, G. Applying of enzymatic additive as improver of macaroni products from wheat flour [Text] / G. Voloshchuk, K. Kireeva, V. Urchak, S. Palyvoda, T. Golikova // New challenge of food preservation. Processing. Safety. Sustainability. – Budapest, Hungary. – 2009 – P. 304.
3. Yevseyenko, T. The researching of technological parameters of pasta producing with quality improver [Text] / T. Yevseyenko, V. Urchak, V. Verbiy // Global Safety of Commodity and Environment. Quality of Life, IGWT. – Kyiv, 2006, – Vol. II, – P. 902–905.

ВИКОРИСТАННЯ ФІТОДОБАВОК У ТЕХНОЛОГІЇ СИРУ «ДОМАШНІЙ»

Гачак Ю. Р., канд. біол. наук, доцент, Михайлицька О. Р., канд. техн. наук,
доцент, Криницький Н.П.
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
ім. С. З. Гжицького

Вступ. Останнім часом значна увага приділяється продуктам харчування, що мають високу харчову цінність, збагачені вітамінами і мінеральними речовинами натурального походження. Перспективним та цікавим є використання з цією метою фітодобавок вітчизняного виробництва у різноманітних формах (порошках, сиропах та ін.) [1-2, 4-5].

Протягом багатьох століть люди пересвідчувались у тому, що рослини, в тому числі пряні, лікують численні захворювання. Лікувальні властивості харчових лікарських рослин обумовлені наявністю в них біологічно активних речовин, включаючи різноманітні вітаміни, мікро- та макроелементи. Ці речовини знаходяться в рослинах у досить незначних кількостях, однак, як правило, здійснюють на організм людини сильний вплив [3].

Матеріали і методи. Експериментальні дослідження проводились в умовах наукової лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького та в умовах виробництва.

Метою проведення експериментів був пошук необхідних співвідношень «молочної основи» та вітчизняних приправ «Ароматна», «Приправа до картоплі» і «Весняна» в технології сиру «Домашній» 2, 4 та 7 % жирності та проведення комплексної оцінки дослідних зразків. Виготовлення цих продуктів не потребує додаткового технологічного обладнання і не ускладнює традиційний технологічний процес його виробництва. Запропоновані вітчизняні приправи є дрібнодисперсними порошками, які додавали до сирного зерна різної жирності.

Результати. Розроблено та запропоновано для впровадження в умовах виробництва рецептури сиру «Домашній» різної жирності із використанням як смакових наповнювачів приправ. Вивчено органолептичні та технологічні властивості дослідних зразків сиру «Домашній» із вітчизняними рослинними приправами.

Дослідні зразки сиру із запропонованими приправами зберігали м'яку, ніжну масу із чітко вираженими зернами, вкритими маленькими шматочками приправ різного забарвлення та вершками. Смак і запах залишались чистими, кисломолочними із різними відтінками присмаку доданих спецій, більш вираженими у випадку застосування приправи «Ароматна». Колір дослідних зразків сиру «Домашній» був злегка жовтуватим.

Суттєвих коливань у величинах титрованої кислотності не виявлено. Дослідні зразки володіли дещо підвищеною енергетичною цінністю та характеризувались нормативними показниками безпеки як при їх виготовленні, так і при подальшому зберіганні. Поряд із цим, у дослідних зразків виявлено оригінальні товарознавчі характеристики. Дані розробки захищені патентами.

Висновки. Розроблено промислові рецептури і вивчено технологічні показники сиру «Домашній» різної жирності із приправами «Ароматна», «Приправа до картоплі» та «Весняна», що розширює вітчизняний асортимент молочної продукції.

Література

1. Павлюк, Р. Ю. Нове покоління молочних продуктів у підвищенні імунітету [Текст] / Р. Ю. Павлюк // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: зб. наук. праць ХДУХТ: у 2-х ч., Харків. – 2003. – Ч. 1. – С. 93–99.

2. Погарская, В. В. Новые антиоксидантные добавки из лекарственного и пряно-ароматического растительного сырья [Текст]: тези доп. III Міжн. наук.-практ. конф. / В. В. Погарская, О. Г. Аида, Е. В. Рижкова, Т. В. Крячко, Н. В. Евтушенко // Наука і соціальні проблеми суспільства: медицина, фармація, біотехнологія – 2003. – Харків,: НфаУ, 2003. – Ч. II. – С. 280.
3. Сергеев, В. Н. Биологически активное растительное сырье в пищевой промышленности [Текст] / В. Н. Сергеев, Ю. И. Кокаев // Пищевая промышленность. – 2001. – № 6. – С. 28–30.
4. Тутельян, В. А. Питание и здоровье [Текст] / В. А. Тутельян // Пищевая промышленность. – 2004. – № 5. – С. 6–7.
5. Zurera-Cosano, G. Effect of processing on contents and relationships of mineral elements of milk [Text] / G. Zurera-Cosano, R. Moreno-Rojas, M. A. Amaro-Lopez // Food Chem. – 1994. – Vol. 51. – P. 75–78.

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ НОВИХ ВИДІВ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПАРОВОГО ХЛІБА З КУКУРУДЗЯНОГО БОРОШНА

**Дрібноход Н. І., студент, Мінченко С. М., аспірант, Дугіна К. В., канд. техн. наук,
асистент
Харківський національний технічний університет сільського господарства
ім. Петра Василенка**

Унікальні властивості борошна круп'яних культур роблять його незамінною складовою в технології безглютенових продуктів. Оскільки таке борошно не містить клейковинних білків, його можна використовувати в технології продуктів для хворих на целіакію, спричинену алергічною реакцією організму на інгліадин, що виявляється у подразненні слизової оболонки тонкого кишечника. Внаслідок таких процесів погіршується засвоєння організмом хворого поживних речовин їжі, що спричиняє зменшення маси тіла, виникнення авітамінозу, нервових розладів тощо [1]. Хворі не можуть вживати такі традиційні продукти як житній та пшеничний хліб, макаронні, борошняні кондитерські вироби та продукцію, яка може містити в собі домішки глютену. Тому питання розроблення технології безглютенових хлібобулочних виробів є надзвичайно важливою проблемою для України, оскільки майже всі існуючі на ринку продукти є імпортованими та реалізуються за завищеною ціною [2].

Для розроблення інноваційної технології безглютенового парового хліба було обрано кукурудзяне борошно, оскільки відсутність в ньому глютену доведена, а різниця у формі та розмірі зерна кукурудзи від зерна пшениці та жита мінімалізує ймовірність потрапляння глютенвміщуючих зернових культур в якості домішок. Але відомо що кукурудзяне борошно не здатне самостійно утворювати структуру хліба тому було прийнято рішення, що для покращення структурно-механічних властивостей тіста доцільно використовувати нетрадиційну сировину рослинного походження, багату на білок, а саме – соргове борошно, вівсяне толокно та борошно з насіння льону. Ці добавки не тільки покращують структуру, але й збагачують готовий продукт високоцінними білками.

Технологія безглютенового парового хліба ґрунтується на змішуванні кукурудзяного борошна з іншими компонентами (дріжджі, цукор, сіль, вода) і добавки з нетрадиційної борошняної сировини (5 %), замішуванні тіста з подальшим його випіканням на пару протягом 30 хв.

Для досягнення поставленої мети було проведено ряд експериментів з додаванням добавок для поліпшення структурно-механічних властивостей тіста. Готову продукцію оцінювали за технологічними та органолептичними показниками. Контрольним зразком було об-

рано хліб безглютеновий, виготовлений без додавання добавок. Результати експериментальних досліджень наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Технологічні характеристики безглютенового парового хліба з кукурудзяним борошном

Зразок	Питомий об'єм, кг/см ³	Пористість, %
Котроль	2,7	32
Борошно кукурудзяне + борошно сорго (5 %)	3,1	33
Борошно кукурудзяне + борошно льону (5 %)	3,2	37
Борошно кукурудзяне + толокно вівсяне (5 %)	3,7	42

Результати показали, що при додаванні добавок нетрадиційної борошняної сировини питомий об'єм хліба збільшується від 15 % (у випадку застосування борошна сорго) до 37 % (у випадку застосування вівсяного толокна), що може свідчити про більшу вологов'язуючу та газотворюючу здатність. Підвищення пористості хліба до 30 % підтверджує цю теорію.

Додавання вівсяного толокна у кількості 5 % до маси борошна сприяє формуванню опуклої скоринки, утворенню рівномірної пористості м'якушки, надає гарні споживчі властивості.

Хліб з вмістом борошна з насіння льону та сорго у кількості 5 % до маси борошна також характеризується високими показниками якості.

Отже можна зробити висновки, що використання добавок рослинного походження позитивно впливає на якість безглютенового парового хліба з кукурудзяного борошна, покращуючи його органолептичні та технологічні властивості.

Література

1. Кулініч, В. І. Рисове борошно – перспективна сировина для безглютенових продуктів [Текст] / В. І. Кулініч, А. В. Гавриш, В. Ф. Доценко // Наукові праці ОНАХТ. – 2013. Т. 1, № 44. – С. 175–178.
2. Дробот, В. І. Технологічні аспекти використання борошна круп'яних культур у технології безглютенового хліба [Текст] / В. І. Дробот, А. М. Грищенко // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. праць Донецького національного університету економіки. – Донецьк: [б.в.], 2013. – Вип. 30. – С. 52–57.

ВИКОРИСТАННЯ ПОБІЧНИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ КРУП'ЯНИХ ТА ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЗЕРНОВИХ ЗДОБНИХ ВИРОБІВ

**Макарова О. В., канд. техн. наук, доцент, Іванова, Г. С., канд. техн. наук, асистент,
Тортіка Н. М., аспірант
Одеська національна академія харчових технологій**

Останнім часом, у зв'язку з підвищенням зацікавленості споживачів у раціональному харчуванні, значна увага спеціалістів галузі приділяється створенню продукції підвищеної харчової цінності, збагаченню доступних (базових) продуктів масового споживання, зокрема хлібобулочних виробів, есенціальними нутрієнтами та розробці технологій для їх виробництва [1].

Хлібобулочні вироби на основі цілого зерна можна віднести до функціональних продуктів завдяки збереженню амінокислот, мікроелементів, харчових волокон та інших біологічно активних речовин зернівки. Незважаючи на переваги хлібних виробів на зерновій основі, вони поступаються якістю виробам з сортового борошна, що впливає на їхній попит,

адже для споживачів найбільш вагомими є органолептичні показники – зовнішній вигляд, смакові і ароматичні властивості. Тому важливою проблемою є підвищення якості виробів на зерновій основі. Перспективним напрямком для вирішення даної проблеми є використання для їх виробництва сумішей із продуктів переробки злакових і олійних культур, в тому числі побічних [2].

Метою представленої роботи було встановлення доцільності використання побічних продуктів переробки круп'яних і олійних культур для підвищення якості зернових здобних виробів. При виготовленні виробів у рецептурі булочки здобної замість сортового борошна використовували суміші з диспергованого попередньо замоченого цілого зерна пшениці (ДЗМ), борошна з крихти пшонахних пластівців (БКПП) та шроту льону (БШЛ). Тісто для контрольного зразка готували з ДЗМ, для приготування якої використовували зерно пшениці з вмістом клейковини 23 % (пружність 78 од. прил., розтяжність 14 см).

Використання пшонахних пластівців при виробництві зернових здобних виробів дозволить збагатити їх такими дефіцитними для хлібних виробів мікронутрієнтами, як фолієва кислота, калій, цинк, йод, фосфор, магній. Висока біологічна і харчова цінність борошна зі шроту льону в значній мірі обумовлена високим вмістом харчових волокон, в т.ч. водорозчинних полісахаридів, калію, фосфору, магнію і кальцію. Крім того, воно містить близько 18 % жиру, значна кількість якого приходить на дефіцитні фізіологічно активні незамінні поліненасичені жирні кислоти ω -3, ω -6 [3-5].

При проведенні досліджень визначали вплив компонентів сумішей на перебіг технологічного процесу за газоутворенням і кислотонакопиченням в зерновому тісті, які суттєво впливають на реологічні властивості тіста, а також зумовлюють розпушеність, смак і аромат випечених виробів; структурно-механічні, фізико-хімічні властивості, органолептичні показники напівфабрикатів та готових виробів.

На першому етапі досліджень формували суміші із співвідношенням ДЗМ : БКПП (25:75, 50:50, 75:25) для визначення їх раціонального співвідношення при приготуванні здобної булочки. Встановлено, що використання сумішей з 25 % БКПП і 75 % ДЗМ сприяло підвищенню пористості на 8 %, питомого об'єму – у 1,5 рази, покращенню формостійкості виробів. Це пояснюється підвищенням газоутворення і інтенсифікацією кислотонакопичення у тісті внаслідок інтенсифікації біотехнологічних процесів при його дозріванні завдяки наявності в борошні з крихти пластівців клейстеризованого крохмалю, який є більш доступним для гідролізу амілолітичними ферментами ДЗМ. Дані зразки характеризувались більш інтенсивним забарвленням скоринки, жовтуватим кольором і рівномірною пористістю м'якушки, яскраво вираженим ароматом і смаком.

Подальше збільшення масової частки борошна з крихти пластівців у сумішах призвело до погіршення газоутворення в зерновому тісті та до отримання виробів з щільною м'якушкою. Це обумовлено високою водопоглинальною здатністю БКПП, що призводить до зменшення рідкої фази в тісті і, як наслідок, зниження активності дріжджових клітин.

У подальших дослідженнях, для визначення раціональної масової частки шроту льону в рецептурі булочки, до складу зернової маси з суміші ДЗМ : БКПП при співвідношенні 75 : 25 вносили БШЛ у кількості 2,5...7,5 %. Аналіз цифрової розшифровки фарінограм змісу тіста на основі трьохкомпонентних сумішей показав, що при збільшенні масової частки БШЛ тривалість утворення тіста підвищується, що, ймовірно, обумовлено частковим огортанням клейковинних білків жировою складовою льону, яке призводить до ускладнення водопоглинання ними води і, як наслідок, процесу тістоутворення. Підвищення стабільності тіста при внесенні до 5 % шроту льону, ймовірно, пов'язано з наявністю у БШЛ полісахаридів, які виконують роль загущувачів і структуроутворювачів. Ступінь розрідження зернового тіста при внесенні до суміші 7,5 % БШЛ збільшувалась. Дослідження впливу БШЛ на перебіг технологічного процесу показало, що його використання практично не вплинуло на газоутворення і кислотонакопичення в зерновому тісті.

Оцінка якості зернової булочки свідчить, що внесення 5 % БШЛ сприяє підвищенню пористості виробів на 4 %, формостійкості – на 1,3 %, питомого об'єму – на 1,2 рази порівняно з зразками, приготовленими на основі ДЗМ і БКПШ.

Слід зазначити, що зернова булочка з використанням для її приготування борошна зі шроту льону мала більш приємний смак і аромат, що пояснюється підвищенням вмісту в ній ароматичних речовин. Збільшення масової частки жиру з внесенням в суміш БШЛ, який бере участь в окисно-відновних реакціях під впливом комплексу ферментів, супроводжується утворенням додаткової кількості карбоксильних з'єднань.

Таким чином, на підставі отриманих даних обґрунтована доцільність та ефективність використання трьохкомпонентних сумішей з диспергованого зерна пшениці, борошна з крихти пшоняних пластівців та борошна зі шроту льону при виробництві зернових здобних виробів, встановлене раціональне співвідношення компонентів суміші для отримання хлібобулочної продукції функціонального призначення з високими споживчими властивостями.

Література:

1. Лебеденко, Т. Е. Современные представления о пищевой ценности хлебобулочных изделий. Основные направления для их коррекции [Текст] / Т. Е. Лебеденко, Н. Ю. Соколова, В. О. Кожевникова // Зерновые продукты и комбикорма. – 2015. – №2(58). – С. 19–26.
2. Пшенишнюк, Г. Ф. Влияние рецептурных ингредиентов на показатели качества зернового хлеба [Текст] / Г. Ф. Пшенишнюк, О. В. Макарова, Г. С. Иванова // Зерновые продукты и комбикорма. – 2013. – №1 (49). – С. 20–23.
3. Скурихин, И. М. Химический состав российских пищевых продуктов [Текст] / И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
4. Elitphito. Краса та здоров'я в кожній краплині. Каталог продукції [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <http://elitphito.com/> – Назва з домашньої сторінки інтернету.
5. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: научные принципы и практические решения [Текст] / В. Б. Спиричев, А. И. Шатнюк // Пищевая промышленность. – 2010. – №4. – С. 20–24.

ВИКОРИСТАННЯ НЕХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ВИДІВ БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

**Іоргачова К. Г., д-р техн. наук, професор, Макарова О. В., канд. техн. наук, доцент,
Котузаки О. М., канд. техн. наук, ст. викладач
Одеська національна академія харчових технологій**

Технологією бісквітних виробів передбачено використання борошна зі слабкою або середньою за якістю клейковиною, в іншому випадку випечений напівфабрикат буде відрізнятися невеликим питомим об'ємом, низькою пористістю і щільною структурою м'якушки. Проте в Україні відсутні стандарти, що передбачають розділення борошна на хлібопекарське і кондитерське, тобто у виробника немає можливості вибрати борошно, необхідне для виробництва тих чи тих видів виробів. Для коригування технологічних властивостей пшеничного борошна, структурно-реологічних характеристик тіста, розширення асортименту бісквітних напівфабрикатів, підвищення харчової цінності, якості бісквітів одним із пріоритетних напрямів є використання нехлібопекарських видів борошна (НВБ) і борошна з побічних продуктів зернокруп'яного виробництва, яке не містить клейковинних білків.

У якості сировини використовували пшеничне, вівсяне, кукурудзяне, рисове, просяне борошно та борошно з подрібненої крихти, відсіяної при приготуванні пластівців: рисових, просяних, ячмінних, вівсяних. Визначення амінокислотного та хімічного складу даних видів борошна показало, що для кожного виду борошна із зернових і круп'яних культур, в залежності від виду та способу обробки, характерні свої специфічні особливості, що обумовлює

відмінності їхніх технологічних властивостей та впливає на реологічні, фізико-хімічні властивості тіста і якість готових виробів. Особливостями борошна з продуктів переробки проса, рису і кукурудзи є те, що вони не містять глютен. Дослідження білкового комплексу НВБ показало, що співвідношення фракцій білка для борошна з однієї і тієї ж культури відрізняється і залежить від виду і способу попередньої обробки зернокруп'яної сировини, з якої отримано борошно. При цьому більш значні зміни у фракційному складі білків і вмісті декстринів у порівнянні з вихідною сировиною спостерігались у борошна з крихт пластівців внаслідок використання більшої кількості води при їхній вологотермічній обробці і тривалості теплового впливу на зерно [1].

Інтенсивність набухання гідроколоїдів, формування бісквітного тіста, процеси, які відбуваються при випіканні і, як наслідок, якість бісквітних напівфабрикатів багато в чому визначаються водозв'язувальною здатністю борошна. Більш висока, порівняно з пшеничним борошном, водозв'язувальна здатність борошна з продуктів переробки вівса, ячменя обумовлена великим вмістом в їхньому складі некрохмальних полісахаридів, в т. ч. клітковини, β -глюканів. Підвищену водозв'язувальну здатність борошна з крихт пластівців зумовлюють більш глибокі зміни колоїдно-хімічних властивостей крохмалю внаслідок вологотермічної обробки і механічного впливу (плющення) на зерно при їхньому отриманні. Дослідження параметрів процесу клейстеризації крохмалю НВБ свідчать про зниження температури клейстеризації і максимальної в'язкості водно-борошняних суспензій борошна з крихти пластівців порівняно з однойменними видами борошна. Така залежність обумовлена більш жорсткими режимами вологотермічної обробки при їхньому отриманні, ніж при виробництві круп, що призводить до більш значного пошкодження крохмальних зерен [2].

При виробництві бісквітних напівфабрикатів нехлібопекарські види борошна у кількості 25 %, 50 %, 75 % вносили у суміші з пшеничним борошном на стадії замісу тіста, яке готували «холодним» двофазним способом.

Важливою реологічною характеристикою бісквітного тіста як піни є в'язкість, яка виконує роль структурно-механічного бар'єру при утворенні і руйнуванні піноподібної структури [3]. Залежність ефективної в'язкості тіста від швидкості зсуву свідчить, що найбільш інтенсивне її зниження спостерігається для тіста на основі сумішей із безглютеновими видами борошна при швидкості зсуву до $1,0 \text{ c}^{-1}$, для всіх інших зразків – до $1,8 \text{ c}^{-1}$. При подальшому збільшенні швидкості зсуву зниження в'язкості відбувається менш інтенсивно і спостерігається тенденція до її стабілізації, що обумовлено руйнуванням структури тіста з безглютеновими видами борошна при $\gamma=5,4 \text{ c}^{-1}$, інших зразків при 9 c^{-1} . Використання при приготуванні бісквітного тіста НВБ, особливо безглютенових, призводило до зниження його в'язкості порівняно з контрольним зразком, що пов'язано зі зменшенням частки клейковинних білків, особливостями їхнього фракційного складу. Густина тіста, як основна фізична характеристика пінної системи, що визначає структуру виробу, при внесенні НВБ дещо збільшувалася, але залишалася в рекомендованих технологією межах – $400 \dots 450 \text{ кг/м}^3$.

Фіксація пористої структури бісквіту відбувається при випіканні за рахунок клейстеризації крохмальної матриці, денатурації білка, закріплення якої відбувається під час останньої стадії випікання, охолодження і вистоювання. Дослідження впливу НВБ на показники якості випечених напівфабрикатів показали, що при наявності в суміші кукурудзяного борошна і борошна з продуктів переробки проса питомий об'єм та пористість бісквітних напівфабрикатів збільшувались до $4,6 \dots 4,8 \text{ см}^3/\text{г}$ і до 78...80 % відповідно. У зразків, що містять борошно з продуктів переробки вівса і рису, спостерігалось зниження пористості. Збільшення масової частки НВБ в рецептурі бісквітних напівфабрикатів призводило до зниження упікання на 2,2...2,5 %, що обумовлено високою водозв'язувальною здатністю даних видів борошна, внаслідок чого знижується здатність вологи до міграції і випаровування при випіканні виробів. Використання НВБ при виробництві бісквітних напівфабрикатів призводить до зниження пружних властивостей м'якушки і зростанню пластичних на 6,1...18,0 %.

При повній заміні пшеничного борошна на безглютенові види борошна спостерігали зниження в'язкості тіста, збільшення пластичних властивостей, підвищення кришкуватості, а

зразки на основі борошна з продуктів переробки рису мали дещо знижений питомий об'єм порівняно зі зразком на пшеничному борошні. Тому для регулювання якості бісквітних напівфабрикатів на основі безглютенових видів борошна використовували модифіковані крохмалі □ *Paselli P, Paselli BC*. Заміна картопляного крохмалю на модифіковані сприяє стабілізації структури тіста збільшенню його в'язкості в середньому на 8,7 Па·с, дозволяє регулювати структурно-механічні характеристики бісквітних напівфабрикатів внаслідок властивим їм піностабілізуючим властивостям. Аналіз якості випечених напівфабрикатів показав, що найбільшим питомим об'ємом характеризувались зразки із вмістом *Paselli BC*, який відноситься до ацетильованих та має здатність утворювати стійкий клейстер та міцні плівки, які відрізняються підвищеною стійкістю до механічного впливу та теплової обробки. Внесення модифікованих крохмалів у рецептуру бісквітних напівфабрикатів на безглютенових видах борошна призводить до зниження пластичних і збільшення пружних властивостей виробів порівняно зі зразками на картопляному крохмалі та зменшення кришкуватості м'якушки на 2,2...5,5 %.

Органолептична оцінка виробів за 30-ти бальною шкалою свідчить, що внесення в рецептуру бісквітних напівфабрикатів кукурудзяного, рисового борошна та борошна з продуктів переробки проса покращує їх органолептичні показники і текстуру. Борошно з продуктів переробки вівса і ячменя декілька затемнюють м'якушку бісквіту.

На основі проведених досліджень розроблено рецептури та технологічні параметри виробництва нових видів бісквітних напівфабрикатів (в тому числі і безглютенових), що сприяє розширенню асортименту виробів спеціального призначення, дозволяє урізноманітнити раціон харчування хворих на целіакію, регулювати хімічний склад бісквітних виробів і підвищити їх харчову цінність.

Література

1. Хосни, К. Р. Зерно и зернопродукты [Текст] / Р. К. Хосни. – О.: Профессия, 2006. – 330 с.
2. Егоров, Г. А. Технология муки, крупы, комбикормов [Текст] / Г. А. Егоров, Е. М. Мельник. – М.: Колос, 1984. – 375 с.
3. Мачихин, Ю. А. Инженерная реология пищевых материалов [Текст] / Ю. А. Мачихин, С. А. Мачихин. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – 216 с.

ВИКОРИСТАННЯ КУПАЖІВ РОСЛИННИХ ОЛІЙ ЗБАЛАНСОВАНИХ ЗА ЖИРНОКИСЛОТНИМ СКЛАДОМ У ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ХЛІБІВ

¹ **Топчій О. А., канд. техн. наук, доцент, ² Котляр Є. О., старший викладач**

¹ **Національний університет харчових технологій**

² **Одеська національна академія харчових технологій**

М'ясні хліби є різновидом варених ковбас, які виготовляють без оболонки. Вони мають вигляд формованого хліба і запікаються в печах.

Для виробництва м'ясних хлібів використовують яловичину, свинину, баранину, шпик і жир-сирець, відпресовану м'ясну масу, білкову сировину тваринного і рослинного походження, крохмаль, молочні продукти, яйця, пшеничне борошно та спеції [1, 2].

Одним з перспективних напрямків досліджень є удосконалення технологій і розробка рецептур м'ясних хлібів з додаванням купажованих вітамінізованих рослинних олій підвищеної біологічної цінності [3-5], з метою покращення збалансованості амінокислотного та жирнокислотного складів, якісних характеристик готової продукції та підвищення засвоюваності, а також розширення асортименту м'ясних хлібів.

Однією з переваг використання рослинних жирів у виробництві м'ясних хлібів є значний вміст у них поліненасичених ω -3, ω -6 жирних кислот, які виконують ряд суттєвих функ-

цій в організмі людини, який їх не спроможний виробляти. Ось чому так необхідно, щоб вони були отримані з їжею.

Тому з вище викладеного нами були розроблені двокомпонентні системи купажів рослинних рафінованих олій та був досліджений їх жирнокислотний склад.

Склад двокомпонентної купажованої олії, що складається із суміші двох рослинних олій, розраховується при вирішенні системи рівнянь (1) і (2):

$$\frac{m_{\alpha} \cdot c_{\alpha}^1 + m_{\delta} \cdot c_{\delta}^1}{m_{\alpha} \cdot c_{\alpha}^2 + m_{\delta} \cdot c_{\delta}^2} = 10, \quad (1)$$

$$m_{\alpha} + m_{\delta} = 1, \quad (2)$$

де m_{α} – маса рослинної олії, кг;

m_{δ} – маса рослинної олії, кг;

c_{α}^1 – концентрація лінолевої кислоти в рослинній олії, %;

c_{α}^2 – концентрація α -ліноленової кислоти в рослинній олії, %;

c_{δ}^1 – концентрація лінолевої кислоти в рослинній олії, %;

c_{δ}^2 – концентрація α -ліноленової кислоти в рослинній олії, %.

Розв'язання системи рівнянь проводять відносно величин m_{α} та m_{δ} .

Таблиця 1 – Жирнокислотний склад двокомпонентних купажованих олій (співвідношення ω -6: ω -3 дорівнює 10:1)

Склад поліненасичених жирних кислот (співвідношення, %)	Зразки купажованих олій			
	соняшникова (79 %) + льняна (21 %)	соняшникова (73 %) + з ріжю (27 %)	гарбузова (80 %) + льняна (20 %)	Гарбузова (72 %) + з ріжю (28 %)
Лінолева (18:2)	57,61	56,79	54,29	52,82
α -ліноленова (18:3)	6,19	4,99	5,68	5,37
ω -6: ω -3	9,3:1	10,4:1	9,6:1	9,8:1

Таким чином, на підставі вище викладеного, можна зробити висновок про те, що у харчових продуктах, до складу яких входить жирова складова, необхідно застосовувати купажовані рослинні олії з додаванням вітамінів та антиоксидантів, що дозволить забезпечити продукти оптимальним складом і співвідношенням ПНЖК.

Література

1. Клименко, М.М. Технологія м'яса та м'ясних продуктів [Текст]: Підручник / За ред. М.М. Клименка – К.: Вища освіта, 2006. – 640 с.:іл.
2. Севастьянов, О. Г. Технологія м'яса та м'ясопродуктів [Текст]: Навч. посіб. / О. Г. Севастьянов, Н. О. Кірович, П. П. Антоненко, та ін. – Одеса: Видавництво Бартенєва, 2015. – 321 с.
3. Топчій, О. А. Використання рослинних олій у рецептурах м'ясних паштетів [Текст] / О. А. Топчій, І. І. Кишенько, Є. О. Котляр // Наук. вісник ЛНУВМтаБТ ім. С. З. Гжицького. – 2013. – Т. 15, № 1(55). – С. 169–173.
4. Топчій, О. А. Характеристика вітамінізованих купажів рослинних олій [Текст] / О. А. Топчій, Є. О. Котляр // Харчова наука і технологія. – 2014. – №4 (29). – С. 93–97.
5. Топчій, О. А. Принципи купажування рослинних олій збалансованих за жирнокислотним складом [Текст] / О. А. Топчій, Є. О. Котляр // Східно-європейський журнал передових технологій – 2015. – № 1/6 (73). – С. 26–32.

ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІСАХАРИДІВ ЯК СТРУКТУРОУТВОРЮВАЧІВ В ТЕХНОЛОГІЇ РИБНИХ СОЛОНО-СУШЕНИХ ЧІПСІВ

Манолі Т. А., канд. техн. наук, доцент, Нікітчина Т. І., канд. техн. наук,
доцент, Баришева Я. О., магістр
Одеська національна академія харчових технологій

Виробництво солоно-сушеної риби з кожним днем набирає обертів за популярністю і все більше компаній саме такий асортимент роблять пріоритетним. Тим більше, що сировиною для випуску паличок може бути риба, яка не підходить за будь-якими критеріями для холодного копчення, виробництва слабосоленої продукції тощо.

Видовий склад сировинної бази рибної промисловості зазнав значних змін. На зміну традиційним об'єктам промислу прийшли нові види риб, які є об'єктами аквакультури. Перспективним сировинним джерелом є товстолобик строкатий. Одним з перспективних напрямів використання строкатого товстолобика є промислове виробництво структурованих виробів, при здійсненні якого можливе використання різних харчових добавок. Для складання рецептур рибних формованих виробів вибір компонентів рослинного походження для збагачення продуктів підвищеної харчової цінності біологічними речовинами був заснований на вивченні їх поширеності (доступності для споживання), хімічного, амінокислотного та вітамінного складів за довідковими даними [1, 2].

Мета досліджень – розробка комплексу технічних і технологічних рішень для забезпечення випуску якісної і безпечної риби продукції вітчизняного виробництва на основі аквакультур, що забезпечить підвищення конкурентоспроможності рибних товарів та економічної ефективності виробництва.

Вдосконалення структури рибних продуктів за рахунок їх збагачення добавками рослинного походження надасть їм функціональної спрямованості і забезпечить населення України більш повноцінним продуктом.

Використовується збагачення рибних продуктів вітамінами, вуглеводами, полісахаридами, мінеральними та іншими біологічно активними речовинами за рахунок включення в їх рецептуру ферментованих овочів, фруктів, різних фруктових соусів. Найбільш бажаними функціональними інгредієнтами для збагачення і структурування рибних продуктів є полісахариди, такі як пектинові речовини і альгірати відносяться до групи харчових волокон [3].

Харчові волокна – компоненти їжі, які не переварюються травними ферментами організму людини, але переробляються корисною мікрофлорою кишечника. Харчові волокна не несуть в собі незамінних харчових речовин, проте їх споживання необхідно для підтримки здоров'я організму в цілому. Основні їх функції для нашого організму наступні: профілактика жовчнокам'яної хвороби і збільшення жовчовиділення; зв'язування і виведення холестерину; зв'язування токсинів, важких металів, хвороботворних мікроорганізмів і канцерогенних речовин (наприклад, нітрозамінів); розтягнення стінок шлунка, досягнення ефекту насичення; посилення перистальтики кишечника, прискорення просування їжі; харчування і розмноження нормальної кишкової мікрофлори; підтримання водно-сольового обміну; профілактика ракових захворювань товстого кишечника.

Споживання харчових волокон в Європі і в Україні нижче оптимуму, який складає 25...35 г на добу. Тенденція введення харчових волокон в рибні вироби в Україні знаходиться на стадії розвитку на відміну від молочної та хлібопекарської промисловості. При цьому поряд із збагаченням рибних продуктів харчовими волокнами вирішується технологічна задача формування необхідної консистенції і поліпшення функціональних властивостей рибних виробів.

Для розробки технології сушених чіпсів структурованих з товстолобика строкатого вирішувалися наступні завдання: розробка технологічної схеми, дослідження основних фізико-хімічних показників, розробка рецептури, отримання продукції, визначення органолепти-

чних показників якості та безпечності рибних чіпсів. Реологічні дослідження показали, що фарш з м'язової тканини є в'язкою дисперсною системою, має високі значення здатності утворювати гелі і еластичності. У роботі були використані загальноприйняті органолептичні і фізико-хімічні методи дослідження властивостей сировини і напівфабрикатів.

Фарш із товстолобика строкатого готували шляхом тонкого подрібнення рибного філе на шкірі з подальшим промиванням в розчині органічних кислот з концентрацією 0,15...0,45 % до маси фаршу, гідромодуль фарш : вода – 1 : 3. Зразки ставили на електричну мішалку з частотою 400 об/хв і кожні 5 хвилин впродовж 40 хвилин заміряли вихід фаршу. У отриманих модельних фаршах визначали ряд фізико-хімічних показників.

Результати дослідження фізико-хімічного складу ставкової сировини свідчать про те, що обрані об'єкти дослідження можна віднести до білкових (16...18 % білка) середньожирних (4,5...8 % ліпідів) риб. Вміст білку у товстолобику строкатому в діапазоні 16...18 % вказує на збалансований набір майже усіх незамінних амінокислот. Кількість жиру в межах 5,0...14,0 % легко засвоюється, в ньому переважають ненасичені жирні кислоти, включаючи незамінні, що обумовлюють високу харчову цінність сировини. Час промивання рибного фаршу не повинен перевищувати 15...20 хвилин оскільки підвищена вологість продукту негативно впливає на структурно-реологічні показники фаршу, консистенція ослабляється, продукт розшаровується, формування утруднюється.

На етапі складання фаршевих композицій вноситься 5 % солі від маси фаршу, а також смакоароматична добавка паприка. Вживання в їжу паприки покращує роботу шлунково-кишкового тракту, збуджує апетит і стимулює роботу підшлункової залози. У якості структуроутворювача використовували низькометоксильований яблучний пектин у вигляді концентрату [4] та альгінат натрію. Ці біополімери широко використовують у харчовій промисловості, завдяки добрій розчинності у воді і здатності утримувати її та утворювати густі гелі. Внесення альгінату натрію в кількості 3...4 % або 2 % пектинових речовин від маси фаршу є найбільш оптимальним, вироби мають гарний зовнішній вигляд і приємний рибний запах.

Таким чином розроблена технологія формованих виробів з м'язової тканини строкатого товстолобика з пектиновими речовинами і альгінатом натрію дозволяє поліпшити функціонально-технологічні властивості готової продукції, отримати чіпси високої якості та біологічної цінності з добрими органолептичними характеристиками. Також це дає можливість організувати глибоку переробку риби внутрішніх водойм з виділенням джерел харчового, кормового і технічного призначення, що стане реальним шляхом ліквідації дефіциту повноцінних білків, есенціальних макро- і мікронутрієнтів, а також дозволить гармонізувати кошик рибопродуктів на ринку шляхом зниження собівартості готової продукції. А збагачення чіпсів полісахаридами сприятиме позитивному фізіологічному впливу на організм людини та поряд із цим вирішується технологічна задача формування необхідної консистенції і поліпшення реологічних властивостей продукту.

Література

1. Абрамова, Л. С. Поликомпонентные продукты питания на основе рыбного сырья [Текст] / Л. С. Абрамова. – М.: Изд-во ВНИРО, 2005. – 175 с.
2. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры [Текст] / Департамент рыболовства и аквакультуры ФАО. – Рим, 2010.
3. Пилат Т. Л. Биологически активные добавки к пище (теория, производство, практика) [Текст] / Т. Л. Пилат, А. А. Иванов. – М.: Авваллон, 2002. – 710 с.
4. Безусов А.Т. Розробка біотехнології концентрованих пектинових речовин із яблучних вичавок [Текст]/ А. Т. Безусов, Т. І. Нікітчина, І. О. Реміх // Наукові праці ОНАХТ. – 2012. – Т.2, № 42. – С. 45–49.

УДОСКОНАЛЕННЯ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЮ

Станкевич Г. М., д-р техн. наук, професор, Кац А. К., канд. техн. наук, доцент,
Луїна Л. О., аспірант, Гагауз Е. В., студент ОРК «магістр»
Одеська національна академія харчових технологій

Ячмінь – одна з найдавніших сільськогосподарських культур, яка обробляється з часу зародження землеробства. Зерно ячменю – відмінний корм та цінна продовольча культура, тому селекціонери України удосконалюють його для поліпшення споживних властивостей ячменю та спрощення його післязбиральної обробки [1].

Не дивлячись на те, що в Україні лише почали детально вивчати голозерний ячмінь, у таких розвинутих країнах як Китай, Корея та Японія він широко використовується для харчових, кормових та інших потреб, займаючи від загальних посівів ячменю 95 % в Китаї та 50 % в Японії і Кореї.

У голозерного ячменю плівки складають 5...7 % від маси зерна, а у плівчастого ячменю – 10...12 %. У голозерного ячменю зерно вкрите плівкою, яка легко відділяється на відміну від плівчастого, де плівка щільно огортає зерно і важко відділяється. Відпадає досить трудомісткий технологічний процес зняття плівки (лущення) при виготовленні крупів, пластівців, борошна для кондитерських виробів, дієтичних сортів хліба та ін. Вихід крупи із голозерного зерна ячменю в порівнянні з плівчастим збільшується на 15...20 %.

Вміст білка в зерні ячменю голозерного 14,1 %, а у плівчастого 13,7 %. Клітковина голозерного ячменю складає 13,8 %. У його зерні міститься 63,4 % крохмалю, 3,1 % жиру, 2,8 % золи та незамінні амінокислоти. Він є відмінною сировиною для харчової і комбікормової промисловості [2].

На сьогоднішній день в Україні виведенням продовольчих сортів голозерного ячменю займається Одеський селекційно-генетичний інститут (ОСГІ) під керівництвом д-ра. біол. наук Рибалки О. І. Ними створено сорт ярого голозерного ячменю Ахілес, який у 2010 році переданий в Держсортвипробування. Насіння ячменю цього сорту вже розмножуються на дослідних полях інституту. На заключних етапах знаходиться і конкурсне сортвипробування нового сорту озимого голозерного ячменю під назвою Гладіатор.

З метою удосконалення процесів очищення та сушіння на кафедрі технології зберігання зерна були вивчені фізико-технологічні властивості та закономірності кінетики сушіння голозерного ячменю сорту Ахілес вирощеного у 2014 р. на полях ОСГІ. Дослідження проводили за загальноприйнятими та описаними у спеціальній літературі методиками.

Аналізуючи отримані результати досліджень, можна зробити висновок, що безумовною перевагою голозерних сортів ячменю перед плівчастими є крупніше зерно (маса 1000 зерен 45...53 г) та більша натура (695...710 г/л). Шпаруватість мало відрізняється, але при збільшенні вологості спостерігається зменшення її, що можна пояснити збільшенням об'єму зернівок внаслідок їх набухання. Досліджуваний сорт голозерного ячменю можна віднести до добре сипких продуктів, оскільки у нього кут природного укусу менше 38 градусів.

Для підбору сит для очищення голозерного ячменю нами було визначено його гранулометричні характеристики. Методом варіаційної статистики визначили середньозважені значення та інтервали варіювання довжини, ширини і товщини зернівок. Встановлено, що довжина зернівки складає від 4,5 до 11,6 мм. Найбільшу частку за довжиною займає зерно з розмірами 7,95...8,68 мм (41 %). Ширина змінюється від 2,45 до 3,69 мм, з них зернівки розмірами 3,43...3,63 мм складають 41 %. Товщина варіює у діапазоні 2,0...2,87 мм, у якому більшість (34 %) займають зернівки розміром 2,37...2,50 мм.

За результатами ситового аналізу, проведеного на ситах з круглими та прямокутними отворами, була побудована кореляційна таблиця мінливості розмірів зерна основної культури та розмірів домішок, аналіз якої дозволив виявити характерні закономірності у розбіжностях за різними геометричними ознаками подільності між основним зерном і домішками. Було

визначено, що максимальну кількість основного зерна можна вилучати на ситах з круглими отворами діаметром 3,0 мм та 3,5 мм, або на ситах з прямокутними отворами розміром 2,1x20 мм, 2,3x20 мм, та 2,5x20 мм, що дозволяє підібрати комбінацію сит для ефективного очищення голозерного ячменю.

Останнім часом набуває поширення мікрохвильове сушіння різних харчових продуктів, у тому числі і зерна. Тому для обґрунтування і вибору найбільш ефективного способу і режиму сушіння голозерного ячменю, нами було досліджено закономірності кінетики його нагрівання і сушіння в залежності від початкової вологості і температури зерна.

Сушіння голозерного ячменю з вологості 17,5 % та 14,5 % до 13,0 % проводили на лабораторній мікрохвильовій сушарці за осцилюючими режимами, у яких тривалість подачі імпульсів мікрохвильової енергії складала 6 та 10 с, а тривалість продувки зовнішнім повітрям – 20 та 30 с.

Відомо, що найвища якість зерна буде у випадку збереження його здатності до проростання. Тому для оцінки впливу сушіння на якість просушених зразків голозерного ячменю визначали їх схожість.

Результати проведених досліджень показали, що найкращим режимом для сушіння зерна з невисокою вологістю (коли необхідно зняти 1...2 % вологи), можна застосовувати всі досліджені режими, крім найбільш жорсткого – з тривалістю подачі імпульсів 10 с та тривалістю продувки повітрям 20 с. У разі сушіння зерна з більш високою вологістю прийнятну схожість дає режим найбільш м'якого сушіння, у якому тривалість подачі імпульсів складає 6 с, а тривалість продувки повітрям – 30 с. Можна пропонувати також використання комбінованих (конвективно-мікрохвильових) способів сушіння, за якими на першому етапі зерно просушується конвективним способом до вологості, що на 1,5...2,0 % перевищує кондиційну, а на другому, після вилежування зерна, воно досушується осцилюючим мікрохвильовим способом до кінцевої вологості і наприкінці охолоджується зовнішнім повітрям до нормативної температури.

Аналіз температури нагрівання просушеного голозерного ячменю у дослідах показав, що для зерна з вологістю 14,5 % кінцева температура складала 38...56 °С в залежності від режиму сушіння, а з вологістю 17,5 % – 40...64 °С. У дослідах з найбільшою схожістю температура нагрівання зерна складала 52 та 40 °С відповідно для вологості зерна 14,5 та 17,5 %. Дещо збільшена температура нагрівання зерна (52 °С) не вплинула на високу схожість ячменю, що можна пояснити короткою тривалістю сушіння та невисокою вологістю зерна, що узгоджується з відомими уявленнями про термостійкість зерна.

Таким чином, проведені дослідження дозволили на основі кореляційної таблиці мінімальності розмірів основної культури, голозерного ячменю, та домішок, вибрати відповідні сита для сепараторів, що забезпечують ефективне очищення. За нашими рекомендаціями необхідно встановлювати сита з прямокутними отворами розміром 2,5x20 мм або сита з діаметром отворів 3,5 мм.

Пропоновані способи та режими сушіння зерна голозерного ячменю забезпечують високу інтенсивність процесу сушіння. При цьому також зберігається висока схожість зерна, що гарантує максимальне збереження показників його якості.

Література

1. Железнов, А.В. Ячмень голозерный: происхождение, распространение и перспективы использования [Текст] / А. В. Железнов, Т. В. Кукоева, Н. Б. Железнова // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2013. – Том 17, № 2. – С. 286–297.
2. Рыбалка, А. Голозерный ячмень [Текст] / А. Рыбалка, С. Полищук // Зерно. – 2012. – № 2. – С. 3.

РОЗРОБКА ПАРАМЕТРІВ КОНСЕРВУВАННЯ КЕТЧУПІВ ТА ТОМАТНИХ СОУСІВ У СУЧАСНИХ ВИДАХ СПОЖИВЧОЇ ПОЛІМЕРНОЇ ТАРИ

Верхівкер Я. Г., д-р техн. наук, професор, Мирошніченко О. М., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій

Полімерна тара є одним із сучасних видів тари при консервуванні харчових продуктів. Для її виготовлення використовуються економічні матеріали, що володіють естетичними властивостями, інертністю, простотою у виготовленні, дешевизною, міцністю, легкістю, таку тару можна виробляти будь-якої форми і кольору.

Випускається полімерна тара наступних видів: – з поліетилену, поліпропілену, полівінілхлориду, полікарбонату, поліетилентерефталату (ПЕТ) (лотки, стаканчики, банки тощо); – упаковка з ламістеру; – пакети з алюмінійованої фольги та пластику; – тара з багатошарових комбінованих матеріалів, основу яких складають сополімер полівінілацетат, поліетилен та ін. (м'яка тара, пакети, плівкові пакети).

Широко для виробництва консервів дрібного фасування застосовують коробочки, пакети, стаканчики, баночки місткістю до 250 см³ з термостабільної плівки вініласту або пластикату. Продукт підігривають до температури 70-75 °С, фасують в тару, накривають покривної полімерною плівкою або алюмінієвою фольгою, герметично зварюють з корпусом. Таку упаковку використовують для фасування джему, варення, повидла, мармеладу без пастеризації, консервування здійснюється за рахунок високої концентрації осмотично-діючих речовин.

Заморожені плоди, ягоди, плодовоягідні соки з успіхом фасують в комбіновані плівкові матеріали: багатошарові полімерні плівки, плівка-папір (картон), плівка-фольга. Полімерний матеріал, в даному випадку, лавсан, поліамід, поліетилен та ін.

Харчові продукти, для збереження яких використовується асептичне консервування або консерванти, фасують у тару, виготовлену: на основі паперу або картону, прямокутної форма або тетраедри; напівжорстку картонну тару з полімерним покриттям і алюмінієвою фольгою (пакети типу Тетра-Брік, Комбіблок); полімерні, металеві, картонні бочки, барабани, контейнери тощо, з мішками вкладишами, пакетами з полімерних або комбінованих матеріалів (фасують пюре плодово-овочевого, томатну пасту).

Для консервування харчових продуктів методом пастеризації або стерилізації існує полімерна м'яка або напівжорстка тара.

Напівжорстка полімерна тара – це ламістер, стералкон, матеріал лак-фольга-поліпропілен. Напівжорстка тара може бути цільноштампованою або зварною із звичайною або легковідкриваємою кришкою. При використанні тари із ламістеру (стералкона) для виготовлення консервів, збереження яких забезпечується тепловою стерилізацією, особлива увага приділяється міцності зварювальних швів та заходам, які дозволяють максимально видалити повітря з тари при фасуванні з метою запобігання виникнення надлишкового тиску при стерилізації. Процес стерилізації консервів у згаданій тарі ускладнюється режимом протитиску в автоклавах, тому що тиск в апараті протягом всього циклу повинен переважати тиск у тарі, перешкоджаючи роздуванню пакетів.

М'яка тара – це будь-яка тара, здатна змінювати свою форму і об'єм залежно від типу наповнення. М'яку тару виготовляють з одно- і багатошарових полімерних плівок і комбінованих матеріалів. Види м'якої тари: з корпусом у формі рукава, з дном різної конфігурації, цілісним або зі швом, з клапаном та ін.; способи виготовлення пакетів – зварювання, склеювання, зшивання. До цього виду упаковок відноситься: – упаковка типу «флоу» (нанесення розплаву полімеру на упаковані вироби); – упаковка типу «скін», використанням термозбігаючих плівок (друга шкіра), коли картонну основу з виробом обтягують усадковою плівкою, піддають нагріву, плівка усаджується і щільно облягає виріб. До м'якої тари відносяться

пакели стоячі типу «дойпак» класичний, з трубочкою, пакет «дойпак» із зіп-замком, з центральним або бічним штуцером, фігурний, з 3-х або 4-х сторонньої запаюванням.

Процес стерилізації в м'якій тарі має свої особливості через необхідність підтримання протитиску в апараті для стерилізації на рівні рівному надмірному тиску в м'якій тарі з продуктом під час цього процесу, в іншому випадку може відбутися порушення герметичності м'якої упаковки. Для збереження герметичності цієї тари при стерилізації велике значення має вакуумування тари при фасуванні, що дозволяє зберегти пакет з продуктом в плоскому, не роздуту стані протягом всього процесу стерилізації.

М'яка і напівжорстка тара, що стерилізується, має суттєві техніко-економічні переваги: економія дефіцитних матеріалів при виготовленні тари; економія енергії за рахунок скорочення часу стерилізації завдяки високим теплофізичним характеристикам і забезпечення більш високої якості продукту; мала маса (у 5 разів легше жерстяної і в 1,5 рази – алюмінієвої тари); легко формується в різних типорозмірах; має високу корозійну стійкість; простоту відкривання і утилізацію відходів, низьку вартість.

Метою роботи було: використання різних методів консервування харчових продуктів, а також їх комбінацій; розробка параметрів режимів пастеризації для цих методів; продуктами для досліджень були томатні соуси і кетчупи, які фасувалися в дрібну споживчу полімерну тару типу «Дой-Пак».

У першому варіанті застосована комбінація двох способів консервування – теплова стерилізація методом «гарячого розливу» і використання консервантів. При цьому продукт, фасований в дрібну споживчу полімерну тару типу «Дой-Пак» піддається тепловій обробці таким чином, що не досягається 100 % необхідного ефекту стерилізації. Недостатня летальність забезпечується за рахунок застосування консервантів (сорбінової кислоти), що забезпечує промислову стерильність продукції і більш повне збереження харчової та поживної цінності готового продукту.

Розроблено параметри теплової обробки кетчупів «Нижний», «Томатний», «Шашличний», «Чилі» і томатного соусу «Краснодарський», при цьому додавався консервант і продукт фасували в тару типу «Дой-Пак», масою нетто 300 г (ТУ У 15.8.2427920134-001-2003).

У лабораторних умовах шляхом теплофізичних досліджень розроблено режими пастеризації для даних продуктів, які здійснюються у випарному апараті МЗС-320.

Так як за показником рН ці продукти належать до однієї групи консервів, тому був розроблений один уніфікований режим пастеризації для всього асортименту кетчупів і соусів: температура пастеризації – 95 °С, час витримки продукту при температурі пастеризації – 15 хв.

Для забезпечення промислової стерильності і якості продукції необхідно: – при фасуванні дотримуватися температури продукту не менше 85 °С; – рН продукту повинен бути не більше 4,0; – консервант, сорбінову кислоту, додавати в продукт наприкінці процесу пастеризації і у кількості мінімально необхідній для досягнення мікробіологічної стабільності продукту (0,05 %), відповідно до затвердженої НТД «Санітарні правила по застосуванню харчових добавок»; – пастеризацію кетчупів і соусу вести в закритому апараті; – підготовку спецій і прянощів проводити відповідно до затвердженої інструкції.

У другому варіанті застосовується асептичний спосіб консервування томатних соусів і кетчупів. Були розроблені параметри пастеризації консервів – кетчупи, соуси (в асортименті), в тарі «Дой-Пак», масою нетто 200 г і 300 г, пастеризація ведеться в апаратах випарних двугілих типу МЗС-320, робочий об'єм 1 м³:

– для кетчупів «Томатний», «Нижний», «Шашличний», «Чилі», рН = 3,0...3,7, температура пастеризації 95±1 °С, час пастеризації 20 хвилин (режим уніфікований для всього асортименту кетчупів), потім продукт направляється на фасування;

– для соусів томатних «Краснодарський», «Мексиканський», «Сацебелі», «Італійський», рН = 3,8...4,5; температура пастеризації 99±1 °С, час пастеризації 45 хвилин (режим уніфікований для всього асортименту соусів), потім продукт направляється на фасування. Температура фасування кетчупів і соусу в тару не нижче 85 °С.

При виробництві даного асортименту консервів слід неухильно дотримуватися ряду умов, щоб забезпечити вироблення промислово-стерильною і якісної продукції:

1. При фасуванні консервів необхідно дотримуватися температури продукту – не менше 85 °С.
2. рН продукту повинен бути: кетчупи рН = 3,0...3,7; соуси рН = 3,8...4,5.
3. Пастеризацію продуктів вести у закритому апараті.
4. Продукт нагрівається, відповідно до затвердженої технологічної інструкції, від 50 °С до температури пастеризації: для кетчупів $t = 95 \pm 1$ °С, для соусів $t = 99 \pm 1$ °С і потім продукт пастеризується відповідно до розробленого режиму.
5. Підготовка спецій і прянощів проводиться відповідно до технологічної інструкції ТІ 46.12 Україна 7-92 «Соуси томатні».
6. Роздув пакету здійснюється стерильним повітрям.
7. Ковпачок-кришку для упаковки «Дой-Пак» обробляти перед закупорювання стерильним повітрям.

Згідно з чинним регламентом з розробки режимів стерилізації та пастеризації консервів режими були перевірені у виробничих умовах шляхом виготовлення дослідних партій консервів, у кількості не менше 1000 упаковок, кожного асортименту та зберігання партії протягом 3 місяців. Аналіз виготовленої продукції за фізико-хімічними та органолептичними показниками на відповідність ТУ У 15.8.2427920134-001-2003 і мікробіологічний контроль на промислову стерильність консервів дали позитивні результати виробничих випробувань. Розроблені режими теплової обробки (режими стерилізації) затверджені і передані для використання у виробництві для зазначеного асортименту на діючому підприємстві харчової промисловості.

Література

1. Флауменбаум, Б. Л. Основи консервування харчових продуктів. Підручник [Текст] / Б. Л. Флауменбаум, С. С. Танча, М. А. Гришин. – М.: Агропромиздат, 1986. – 496 с.
2. Фан-Юнг, А. Ф. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса та риби [Текст] / А. Ф. Фан-Юнг, Б. Л. Флауменбаум, А. К. Ізотов та ін. – М.: Харчова пром-сть, 1980. – 320 с.

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ПРОСА

**Овсянникова Л. К., канд. техн. наук, доцент, Юрковська В. В., аспірант,
Лебедєв В. І., студент ОКР «магістр»
Одеська національна академія харчових технологій**

Забезпечення населення якісною та доступною круп'яною продукцією є важливим завданням зернопереробної промисловості України.

На сьогоднішній день такій цінній круп'яній культурі, як просо, приділяється недостатня увага, хоча воно характеризується високою посухостійкістю, що є досить позитивним при поступових змінах клімату протягом останнього десятиріччя, а за останні роки в Україні стали очевидними зміни клімату на фоні підвищення температури. Просо, на відміну, наприклад, від гречки, забезпечує досить стабільні врожаї, незалежно від погодних умов.

Цінність проса визначається практично безвідходним використанням продуктів його переробки в харчовій, кормовій, фармацевтичній, мікробіологічній промисловості, а також можливістю його вирощування у післяжнивних та післяукісних посівах і як страхову культуру для пересіву озимини [1].

У структурі світового виробництва просо займає шосте місце після кукурудзи, рису, пшениці, ячменю та сорго. За останні роки в Україні площі посіву проса значно зменшились, обсяг виробництва складає – до 94,6...115,0 тис. тонн. За даними програми «Зерно України –

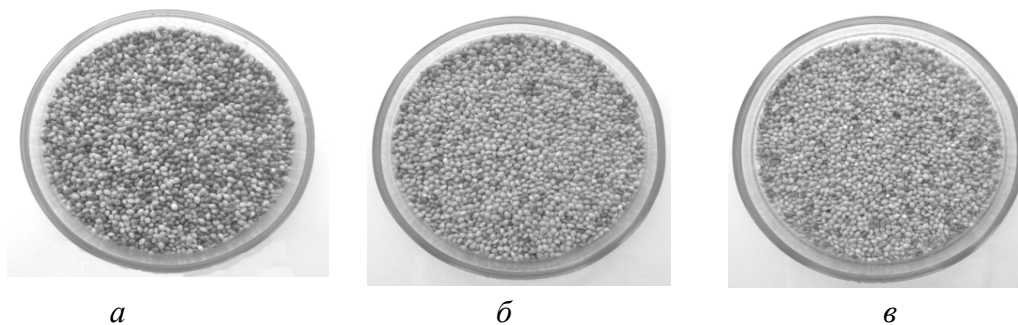
2015» виробництво зерна в державі у 2015-2017 роках збільшиться до 71...80 млн. тонн. Посівні площі зернових культур мають становити близько 16 млн. га, у тому числі площі посіву проса і сорго – 0,5 млн. га.

Із зерна проса виробляють крупу – пшоно шліфоване, а також пластівці та в деяких випадках борошно. Але, з поля до столу зерно проходить великий шлях. Так, після збору врожаю, зерно піддають процесам післязбиральної обробки, які включають: очищення зерна від домішок; сушіння та подальше його зберігання.

Очищення – один з головних процесів післязбиральної обробки проса, в процесі якого підвищуються технологічні показники зерна та покращується його стійкість при зберіганні.

Мета наукової роботи – дослідження процесу очищення зерна проса, розподіл його за крупністю з визначенням якості, підвищення ефективності сепарування та фракціонування.

В лабораторних умовах проведено очищення з використанням в сито-повітряному сепараторі решіт Фадєєва зразка проса від домішок та розподіл його на фракції за розмірами (рис. 1).



а – сход з сита 1,8×20 мм; б – сход з сита 1,6×20 мм; в – сход з сита 1,4×20 мм

Рис. 1 – Зразки зерна проса розділені за крупністю

Для виявлення необхідних робочих органів і визначення раціональних розмірів отворів решіт для поділу суміші на фракції проведений аналіз мінливості розмірів зерна основної культури і розмірів домішок, що відокремлюються.

Встановлено, що сходом сита 2,0х20 мм можна вилучити 2,54 % домішки без втрат основного зерна, сходом сита 1,8х20 мм та 1,6х20 мм вилучають максимальну кількість проса – 29,41 % та 45,53 % відповідно, сходом сита 1,4х20 та 1,2х20 мм можна вилучити дрібну фракцію – 8,37 % та 2,66 % відповідно. Результати ситового аналізу показують, що зерно проса достатньо виповнене. Саме тому 29,41 % та 45,53 % зерна проса отримується сходом сита з отворами 1,8х20 мм та 1,6х20 мм відповідно. Смітну домішку можна виділити сходом сита з отворами 2,0х20 мм – 2,54 % та проходом сита з отворами 1,0х20 мм – 1,07 %.

Всі зразки проса за крупністю досліджувалися за наступними показниками: вологість, розмірні характеристики, маса 1000 зерен, масова частка ядра та лузги.

Результати досліджень показали, що різні фракції зерна проса мають більш однорідні показники, тому такий розподіл зерна підвищує його технологічні властивості та полегшує процес переробки проса (табл. 1).

З порівняльного аналізу хімічного складу (табл. 1) видно, що крупні фракції зерна проса мають менший вміст білка порівняно з нерозділеним на фракції вихідним зерном та з дрібною фракцією, що зумовлене невеликими розмірами зернівок та зменшеним виходом ядра. Відповідно, зменшується вміст мінеральних речовин, оскільки це обумовлено зменшенням вмісту оболонки та більшою кількістю білка.

Те ж саме можна сказати про відсотковий вміст ядра та лузги зерна проса, оскільки в крупній фракції зерно більш вирівняне та однорідне.

Так, було прийнято рішення, про використання решіт нового типу для очищення зерна проса [2], що дає ряд переваг: підвищення продуктивності сепаратора, за рахунок збільшення коефіцієнту живого перетину решіт; зменшення часу контакту зерна з поверхнею решіт, що зменшує ступінь травмування зерна; можливість виділення довгих домішок із зерна, що дозволяє виключити трієра з технології очищення.

Таблиця 1 – Фізико-технологічні показники та хімічний склад різних фракцій зерна проса

($n = 3, p \geq 0,95$)

Вихідний зразок проса та його фракції	Фізико-технологічні показники				Хімічний склад різних фракцій проса, масова частка, %				
	масова частка ядра, %	масова частка лузги, %	натура, г/л	маса 1000 зерен, г	вологість	білки	зола	крохмаль	жири
– вихідний зразок	74,64	22,72	748	6,3	10,8	9,20	3,06	74,55	4,16
– крупна фракція (схід сита 1,8x20 мм)	79,43	20,17	773	7,1	11,5	9,15	2,96	79,06	3,59
– середня фракція (схід сита 1,6x20 мм)	77,67	21,63	753	5,9	11,2	9,29	2,97	78,65	3,00
– дрібна фракція (схід сита 1,4x20 мм)	65,20	25,65	600	3,6	10,6	9,79	3,25	76,19	4,09

В технологічному процесі післязбиральної обробки необхідно проводити фракціонування зерна проса, що надходить на підприємство, і зберігати окремо зерно з різним вмістом дрібної фракції.

Результати досліджень, показали, що різні фракції зерна проса мають більш однорідні показники, тому такий розподіл зерна підвищує його технологічні властивості та полегшує процес переробки проса.

Література

1. Тищенко, В. Звернемося ще раз до спадкових відмінностей форм проса за технологічними якостями й біохімічним складом зерна [Текст] / В. Тищенко, М. Чекалін, М. Баташова // Зерно і хліб. – 2014. – № 1. – С. 69–70.
2. Фадеев, Л. В. Очистка зерна после уборки. Снижение затрат [Текст] // Хранение и переработка зерна. – 2011. – № 11. – С. 48–51.

ОСОБЛИВОСТІ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ В ПОЛІМЕРНИХ ЗЕРНОВИХ РУКАВАХ

**Станкевич Г. М., д-р техн. наук, професор, Желобкова М. В., аспірант
Одеська національна академія харчових технологій**

Серед багатьох зернових культур кукурудза вирізняється підвищеною вологістю зерна при збиранні, що вимагає особливої уваги в період післязбиральної обробки і зберігання. Незважаючи на будівництво значної кількості металевих елеваторів з новітнім обладнанням, у нинішніх умовах господарювання при збільшенні об'ємів виробництва зерна часто виникає проблема економного та надійного збереження вологого і сирого зерна для його подальшої післязбиральної обробки з використанням власного обладнання. Таку можливість надає технологія зберігання зерна в полімерних рукавах. При цьому у процесі «дихання» зерна концентрація кисню зменшується, а вуглекислого газу збільшується, внаслідок чого комахи та аеробна мікрофлора в рукаві гинуть. Така технологія дає задовільні результати при зберіганні зерна сухого та середньої сухості. На цьому етапі постає проблема вивчення та визначення оптимальних і безпечних для якості режимів зберігання вологого та сирого зерна для подальшої доробки і експортування.

Метою досліджень було визначення тривалості безпечного зберігання сирого зерна кукурудзи в полімерних зернових рукавах.

Дослідження проводили на базі заготівельного елеватора в Житомирській області. Об'єктом дослідження було зерно кукурудзи середньораннього гібриду ДКС 4490 (Монсанто), урожаю 2014 року, вирощеного у Житомирській області. Зерно дозріле, крупне, зубовидне, зі збільшеним зародком, насичено жовтого кольору, з крихким ендоспермом та борошнистою консистенцією. Запах та колір — властиві здоровому зерну.

Для зберігання зерна в процесі експерименту використовували полімерні зернові рукави виробництва Budissa діаметром 2,74 м з можливістю зберігання до 180 т зерна кукурудзи. Для досліджень було закладене зерно кукурудзи у двох полімерних рукавах з початковою вологістю зерна 21,27 % та 24,63 %.

Якість зерна при прийманні та у процесі зберігання визначали в атестованій лабораторії елеватора за загальноприйнятими методиками. Визначали вміст зернової та смітцевої домішок зерна кукурудзи, вологість, запах та колір зерна, наявність CO₂ в міжзерновому середовищі, кількість пошкоджених зерен, колір ендосперму та зародка.

Після відбору проб проводили вимірювання температури в різних шарах зернової маси із застосуванням термоштанги ТЦ-2. Отвори, що з'являлися, невідкладно заклеювали спеціальною липкою стрічкою для підтримки герметичності середовища рукава.

Аналіз отриманих даних показав, що температура зернової маси змінювалася неоднаково по всіх шарах. При закладанні температура зерна дорівнювала температурі зовнішнього середовища +10 °С. По мірі зниження температури повітря у процесі зберігання протягом 44 діб до -8 °С, в центрі зернової маси вона зменшилась незначно - з 10 до 7 °С, а у периферійному шарі значно більше - до +2 °С. Також наявними були коливання температури зерна, наближеного до поверхні рукава протягом доби, яка досягала максимуму вдень та мінімуму вночі. Відмічено також, що коливання температури знижуються з глибиною зернового шару та на глибині приблизно 0,5...0,8 м не спостерігаються.

Значних змін у вологості зерна при зберіганні не спостерігалось, деякі отримані результати входили у межі припустимої похибки. Але можна помітити загальну тенденцію до зменшення вологості у процесі зберігання протягом 60 днів: у першому рукаві з 21,27 % до 20,71 %, у другому з 24,63 % до 24,10 %. Це можна пояснити післязбиральним дозріванням зерна, перерозподіленням вологи в зерновій масі та у кожній окремій зернівці. Також очевидним є факт дещо збільшеного вмісту вологи у верхньому та нижньому шарі зернової маси, що може бути спричинене коливаннями температури зерна впродовж доби, що веде до конденсації вологи на внутрішній поверхні рукава. Тривале зберігання зерна може спричинити також значно збільшений вміст вологи у периферійних шарах зернової маси за рахунок повторюваних циклів конденсації вологи, що створює сприятливі умови для стрімкого розмноження анаеробної мікрофлори.

Відомо, що вологість зерна є одним з основних параметрів збереження його якості при зберіганні, і чим вона більша, тим більша інтенсивність дихання зерна. При анаеробному типі дихання при розпаді глюкози виділяється етиловий спирт та вуглекислий газ. Саме цим можна пояснити той факт, що вже після двох тижнів зберігання в рукаві із зерном з первісною вологістю 24,63 % спостерігався концентрований запах спиртового бродіння у міжзерновому середовищі.

Інтенсивність дихання кукурудзи, яка визначається за кількістю вуглекислого газу, що при цьому виділяється, є важливим показником стану зерна і процесів, що в ньому відбуваються. При підвищенні вологості зерна і температури зберігання виділення вуглекислого газу різко збільшується, що свідчить про посилення життєдіяльності зерна. Але навіть за одних і тих же значень температури і вологості зерна відзначається посилене виділення вуглекислого газу у зв'язку з подовженням тривалості зберігання зерна, що в свою чергу, мабуть, пов'язано з розвитком мікроорганізмів.

Етиловий спирт, що виділяється при анаеробному типі дихання зерна, токсично впливає на зародок [1], спостерігається збільшення пошкоджених зерен у рукаві за рахунок поте-

мнілого зародка. Зважаючи на завдання отримати зерно кукурудзи для експорту, можна зазначити, що збільшення пошкоджених зерен негативно вплине на товарну якість зерна, виходячи із стандартних вимог контрактів щодо вмісту пошкоджених зерен не більше 5,0 %. Встановлено, що на 21 добу зберігання з'являється незначна кількість зіпсованих зерен. Незважаючи на інтенсивний запах спиртового бродіння у міжзерновому просторі, зерно в більш вологому рукаві на 21 добу зберігання мало запах властивий нормальному зерну без ознак початку псування. Початковий солодовий запах у зерні з'явився на 44 добу зберігання, що свідчить про початок негативних процесів. Самозігрівання не спостерігалось, температура не підвищувалась. На цьому етапі можливо оздоровити зерно та довести його до вимог контрактів, але подальше зберігання призведе до незворотних наслідків. Так, через 16 днів (на 60 добу зберігання) спостерігалися всі ознаки процесу псування зерна. Яскраво виражений солодовий запах супроводжувався значним збільшенням пошкоджених зерен (з 5,12 % до 21,74 %), з'явилися зіпсовані зерна за рахунок активного розкладання органічних сполук, спричиненого інтенсифікацією дихання зерна, підвищилась вологість зерна з 23,83 % на 44 добу до 24,10 % на 60 добу. Зерно в такому стані навіть після сушіння не відповідає вимогам експортних контрактів.

Зерно кукурудзи в рукаві з початковою вологістю 21,27 % протягом 60 днів зберігає свої товарні якості, але цей термін можна визначити як критичний, зважаючи на суттєво збільшену кількість пошкоджених зерен – з 0,52 % на початку зберігання, до 4,97 % на 60 добу. Подальше зберігання зерна в рукаві спричинить невідповідність вимогам контрактів за вмістом пошкоджених зерен.

Таким чином, можна зробити висновок, що зберігання зерна підвищеної вологості є процесом, що вимагає підвищеної уваги. Існує період безпечного зберігання зерна за умов виконання певних параметрів. Для свіжозібраного зерна кукурудзи з вологістю до 25,0 % період безпечного зберігання при середньодобовій температурі навколишнього середовища не вище +7 °С становить до 40 діб. За такої ж самої температури при вмісті вологи до 21,0 % зерно буде зберігати свої товарні якості протягом 60 діб. Після закінчення цього періоду зерно негайно треба просушити для забезпечення збереження його якості.

Література

1. Казаков, Е. Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов [Текст] / Е. Д. Казаков, Г. П. Карпиленко. 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 512 с.

СЕКЦІЯ 3

ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ, ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ПРОДУКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ

ВПЛИВ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЮЛОЗИ НА ТРИВАЛІСТЬ ЗБЕРІГАННЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПАРОВОГО ХЛІБА.

Власова К. Г., студент, Мінченко С. М., аспірант
Харківський національний технічний університет сільського господарства
ім. Петра Василенка

На сьогоднішній день в Україні актуальним напрямком є створення доступних за ціною спеціальних продуктів для людей хворих на целиакію. Целиакія – це хронічне, генетично детерміноване полісимптомне і полісиндромне захворювання, що проявляється у стійкій непереносимості глютену (злаковий білок пшениці, жита, ячменю, вівса) з розвитком атрофії слизової оболонки тонкої кишки і пов'язаного з ним синдромом мальабсорбції.

При розробці технології безглютенових виробів основна увага має приділятися сировині, що включають до складу рецептури на ці вироби [1, 2]. Відомо, що кожен вид борошна та іншої сировини має специфічні особливості хімічного складу і функціональних властивостей.

Технологія виробництва безглютенового хліба ґрунтується на змішуванні борошняної сировини (наприклад кукурудзяного борошна), внесенні структуроутворюючих добавок, внесення дріжджів, замішуванні тіста з різною вологістю, бродіння та випікання на пару. В якості структуроутворювача було обрано карбоксиметилцелюлозу (КМЦ), так як вона дає змогу утворювати структуру виробу, покращувати пористість, збільшувати питомий об'єм виробів, тому її доцільно використовувати при виготовленні безглютенового парового хліба. В якості рідини для замісу тіста використовували кефір, так як він добре зброджується і взаємодіє з дріжджами [3].

Для дослідження впливу масової частки КМЦ на тривалість зберігання безглютенового парового хліба було отримано наступні дослідні зразки : контроль (без КМЦ); зразок № 1 (масова частка КМЦ – 1 %); зразок №2 (масова частка КМЦ – 1,5 %). Застосування КМЦ в кількості більше 1,5 % призводить до збільшення крихкуватості м'якушки та погіршення структурно-механічних властивостей хліба, тому є недоцільним.

Усихання визначали за зміною маси виробів через кожну добу. Хліб зберігали без пакування при кімнатній температурі і відносної вологості повітря 75...80 %. Дослідні зразки безглютенового хліба готували з додаванням КМЦ в кількості 1 % та 1,5 % до маси борошна і зберігали протягом трьох діб та досліджували зміну маси [4].

Відомо, що усихання хліба характеризується втратою вологи, тому змінюється маса хліба в процесі остигання і зберігання. Збільшення усихання хліба в процесі зберігання носить негативний характер, оскільки хліб швидше втрачає свіжість.

Залежність усихання дослідних зразків від масової частки добавки впродовж двох діб зберігання показано на рис. 1. На третю добу хліб був не придатний до споживання, тому вимірювання усихання не проводили.

Отримані результати показують, що додавання КМЦ призводить до зменшення усихання хліба. При внесенні КМЦ у кількості 1 % до маси борошна за 24 години зберігання усихання хліба зменшується на 6,25 % у порівнянні з контролем, але через 48 годин результати майже не відрізняються. При збільшенні масової частки КМЦ до 1,5 % через 24 години зберігання усихання суттєво зменшується – на 77,63%, а через 48 годин – на 69,23 % у порівнянні з контролем. Можна припустити, що у зв'язку з високим вмістом крохмалю у кукурудзяному борошні та його високою водопоглинальною здатністю, КМЦ не проявляє суттєвих водопоглинальних властивостей при застосуванні її у кількості до 1 %, однак збільшення масової частки КМЦ призводить до більш міцного зв'язування вологи у готових виробах. Тому доцільно в рецептурі безглютенового парового хліба вносити КМЦ у кількості 1,5 % з метою сповільнення процесу черствіння.

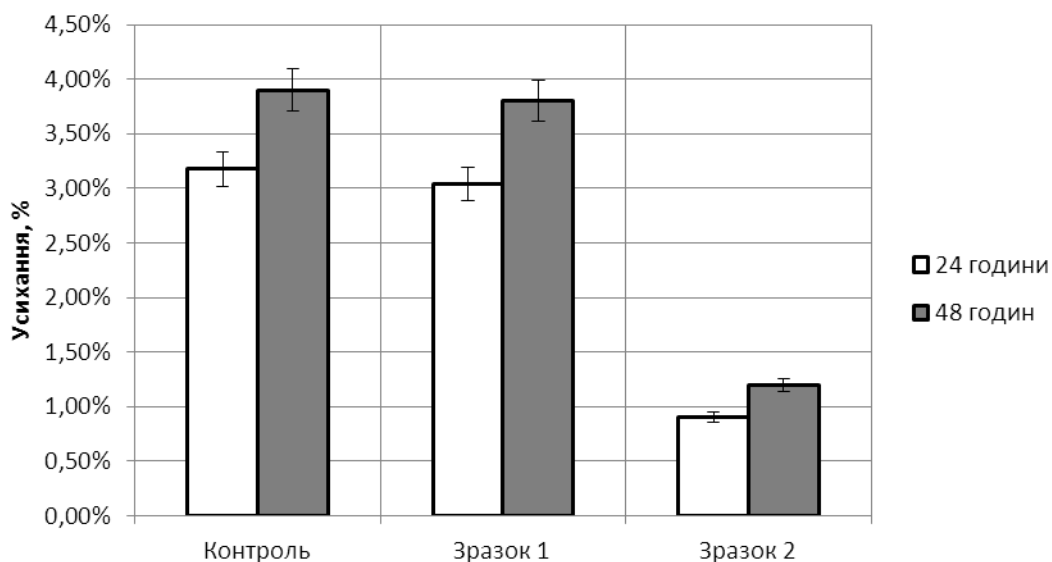


Рис. 1 – Залежність усихання хліба від масової частки КМЦ впродовж двох діб зберігання

Таким чином, можна зробити висновок, що додавання КМЦ призводить до сповільнення черствіння та зменшення відсотка усихання. Термін зберігання такого хліба складає 48 годин. Подальше зберігання хліба неможливе, внаслідок підвищеної вологості виробів та швидкого розвитку пліснявих грибів і інших мікроорганізмів.

Література

1. Передерій, В. Г. Целиакія. Про проблеми діагностики та лікування цієї хвороби в Україні [Текст] / В. Г. Передерій // Харчова і переробна промисловість. – 2008. – № 7. – С. 24-26.
2. Сабельникова, Е. А. Глютенчувствительная целиакія [Текст] / Е. А. Сабельникова // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2008. – №4. – С. 39-49.
3. Павлова, Н. А. Применение структурообразователей для приготовления безглютенового хлеба [Текст] / Н. А. Павлова, И. К. Матвеева // Хлебопродукты. – 1998. – №12. – С. 17-20.
4. Шнейдер, Д. В. Теоретические и практические аспекты создания безглютеновых продуктов питания на основе повышенной биологической доступности сырья [Текст]: автореф. ... дис. д-ра техн. наук : спец. 05.18.01 / – М., 2012. – 52 с.

ПОКАЗНИКИ БЕЗПЕЧНОСТІ НОВИХ ЗЕРНОВИХ ХЛІБЦІВ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ

**Мардар М. Р., д-р техн. наук, професор, Значек Р. Р., аспірант
Одеська національна академія харчових технологій**

Згідно Закону України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» [1] харчові продукти, вироблені в Україні, повинні бути безпечними, придатними до споживання, правильно маркованими та відповідати санітарним заходам і технічним регламентам. Необхідно відзначити, що на відміну від інших споживних властивостей, погіршення або втрата яких веде до втрат функціонального або соціального призначення, підвищення допустимого рівня показників безпеки переводить продукцію до категорії небезпечної. Тому якість харчових продуктів у першу чергу визначається безпечністю. Таким чином, одним з важливих критеріїв випуску харчового продукту у товарообіг є забезпечення його безпечності на всіх етапах технологічного циклу від розробника до споживача.

Зразки розроблених зернових хлібців з включенням рослинних добавок, а саме шипшини (зразок 1), горобини (зразок 2), розторопші (зразок 3) та екстракту зеленого чаю (зразок 4) досліджували на предмет наявності в них санітарно-показових мікроорганізмів: мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишкових паличок (коліформи), умовно патогенних мікроорганізмів, до яких відносяться *Staph. Aureus* сульфитредукуючі клостридії, *B. Cereus* і патогенних мікроорганізмів, у тому числі бактерій роду *Salmonella*, а також в розроблених виробах визначали наявність мікроміцетів – дріжджів і пліснявих грибів. Дані мікроорганізми суворо нормуються нормативною документацією. Кількісний і якісний склад мікрофлори нових зернових хлібців наведений в табл. 1.

Таблиця 1 – Мікробіологічні показники хлібців з цільного зерна пшениці

Назва показника	Допустимий рівень	Номера зразків				
		Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	$5 \cdot 10^4$	норма				
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не дозволено	не виявлено				
Патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 50 г	Не дозволено	не виявлено				
Сульфитредукувальні клостридії, в 0,01 г	Не дозволено	не виявлено				
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше	$5 \cdot 10^2$	не виявлено				
<i>Staph. aureus</i> в 1 г	Не дозволено	не виявлено				
<i>B. cereus</i> , КУО в 1 г, не більше	$1 \cdot 10^2$	не виявлено				

Дані таблиці свідчать про те, що загальна кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів всіх дослідних зразків повністю відповідає вимогам на даний продукт ТУ 15.8-02071062-005:2013, а інших мікроорганізмів і збудників хвороб у нових зернових хлібцях, збагачених рослинними добавками не було виявлено.

Окрім мікробіологічних показників, в розроблених зернових хлібцях були досліджені показники безпеки, які нормуються в стандартах на зернову продукцію, а саме вміст токсичних елементів, радіонуклідів (табл. 2), які є дуже небезпечними для організму людини [2, 3].

Таблиця 2 – Вміст токсичних елементів, радіонуклідів в зразках зернових хлібців

Назва показника	Допустимий рівень	Номера зразків				
		Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Токсичні елементи, мг/кг:						
Свинець	0,5	0,255	0,0678	0,0457	0,0291	0,0548
Кадмій	0,1	0,00365	0,000857	0,000721	0,000432	0,000281
Миш'як	0,2	0,00102	0,000100	0,000110	0,000191	0,000121
Ртуть	0,03	0,00031	0,000131	0,000112	0,000102	0,000091
Мідь	10,0	0,333	1,04	1,01	1,01	1,03
Цинк	50,0	1,74	1,73	1,23	1,54	1,70

Назва показника	Допустимий рівень	Номера зразків				
		Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Радіонукліди, Бк/кг:						
Cz137	600	<9,3	<1,2	<2,3	<1,1	<1,3
Sr90	200	<10,4	<1,1	<2,2	<1,0	<1,0

Дані, представлені в табл. 2 свідчать про те, що розроблені зернові хлібці збагачені добавками рослинного походження за вмістом токсичних елементів та радіонуклідів не перевищують вимоги нормативної документації та відповідають «Медико-біологічним вимогам і санітарним нормам якості продовольчої сировини і харчових продуктів», затверджених Міністерством охорони здоров'я № 5061-89 від 01.08.1989 р.

Необхідно відмітити, що на відміну від представлених на ринку зернових хлібців до розроблених нами продуктів не вводяться небезпечні речовини, а саме смакові добавки, штучні барвники, ароматизатори та інші речовини вживання яких є небезпечним для здоров'я людини.

Таким чином, за результатами проведених досліджень можна зробити висновок, що нові зернові хлібці збагачені рослинними добавками за показниками безпечності, такими як мікробіологічні показники, токсичні елементи та радіонукліди повністю відповідають вимогам нормативної документації, що говорить про санітарно-гігієнічну безпечність нових продуктів харчування.

Література

1. Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» [Електронний ресурс]: за станом на 17 груд. 2009 р./Верховна Рада України. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/ed_2004_11_18/Z970771.html#. – Назва з екрана.
2. Токсичні речовини у харчових продуктах та методи їх визначення [Текст]: підручник / А. А. Дубиніна, Л. П. Малюк, Г. А. Селютіна та ін. – К.: ВД «Професіонал», 2007. – 384 с.
3. Сирохман, І. В. Якість і безпечність зерноборошняних продуктів [Текст]: навч. посіб. / І. В. Сирохман, Т. М. Лозова. – К.: Центр навч. л-ри, 2006. – 384 с.

ОЦЕНКА ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТИ ФИТАЗЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГРАНУЛИРОВАННЫХ КОРМОВ.

Марченков Д. Ф.¹, технический консультант, Макаринская А. В.², канд. техн. наук,
доцент

ООО «Биоконтакт»¹

Одесская национальная академия пищевых технологий²

Вступление. Фитазы – это группа ферментов, относящихся к подклассу фосфатаз, осуществляющих высвобождение хотя бы одного иона фосфора из молекулы фитиновой кислоты. Впервые фитазная активность была обнаружена в рисовых отрубях (Suzuki U. et. al., 1907) и крови телят (McCullum E. V., Hart E. B., 1908). Позже фитазы были найдены у бактерий, грибов и дрожжей. Считается, что в составе пищеварительных секретов моногастричных животных, включая человека, отсутствуют фитазы.

Около 2/3 общего фосфора в растительных кормах представлена в виде комбинированных солей фитиновой кислоты – т.н. «фитатов». С кормовой точки зрения, фитаты являются одними из видов антипитательных веществ, которые появились в результате длительной эволюции. Накопление фитатов позволяет растениям сформировать депо питательных веществ для того, чтобы пережить периодические неблагоприятные погодные условия, тем самым, повышая свою жизнеспособность для последующего весеннего прорастания. Расщепляя фитаты на усваиваемые компоненты, фитаза позволяет решить сразу несколько проблем. Во-первых, повышается количество усвояемого фосфора, что позволяет снизить количество вводимых в корм фосфатных соединений [1]. Во-вторых, повышается доступность связанных фитиновой кислотой питательных веществ в организме сельскохозяйственных животных и птицы. Обогащение кормов фитазой делает более доступными усвоение таких элементов как фосфор, цинк, медь, улучшает переваримость корма и стимулирует прирост живой массы [2]. В-третьих, снижается количество фосфора, выводимого из организма по пищеварительному тракту, что напрямую влияет на уменьшение загрязнения окружающей среды соединениями фосфора [3].

Материалы и методы. Исследования проводились на комбикормовом заводе ООО «ФидЛайф» (Украина, Луганская обл., п.г.т. Бараниковка) в 2013-2014 гг. с целью установления *критических контрольных точек* (КТТ) и последующего комплекса мер по улучшению оборудования и его рабочих параметров.

Главной проблемой на сегодняшний день при использовании фитазы в производстве комбикормов остаётся её термолабильность. Исторически сложилось так, что технологическое оборудование на комбикормовых заводах Украины было в своё произведено различными фирмами и поэтому имеет различные технические характеристики. Кроме того, сама технологическая схема производства часто различается в деталях. Всё это приводит к объективной непредсказуемости результатов по устойчивости вносимых кормовых ферментов к действию высоких температур. Поскольку каждый компонент системы (смеситель, кондиционер, экспандер, пресс-гранулятор, кулер) вносит свой вклад в температурный режим производства комбикорма, нами была разработана технологическая карта контроля КТТ комбикормового производства. Для удобства заполнения карты, она включает в себя схематическое изображение линии по производству комбикорма с отметками мест замера температуры. Замеры температуры производились с помощью дистанционного инфракрасного цифрового термометра MASTECH MS6520B.

Основным критерием хорошей термостабильности фитазы является её высокая каталитическая активность в КТТ и в готовом комбикорме. При этом следует отметить, что прямое определение активности фитазы в готовом комбикорме является технически невозможным ввиду того, что величина активности в анализируемой пробе составляет максимум несколько единиц, что сопоставимо с ошибкой метода определения. Столь низкие значения активности фитазы в готовом корме объясняются значительной степенью разведения фермента при введении его в корм в дозировках, рекомендованных производителем. Поэтому фитазу вводили в кормосмесь в 50-кратной дозировке, что позволило надёжно определить её активность на всех этапах проведения эксперимента.

Было использовано два варианта фитазы – обычную (термолабильную), и покрытую жировой оболочкой (термостабильную).

Принципиальная схема, используемая в технологической карте, изображена на рис. 1.

Комплексная проба по каждой КТТ состоит из 10 одинаковых по объёму проб, отобранных через регулярные промежутки времени, и впоследствии объединённых и сокращённых методом квартования. Такой подход позволяет максимально нивелировать возможные отклонения в работе смесителя, и получать достоверный результат. Все комплексные пробы при на каждом этапе отбора КТТ дополняются соответствующими показаниями фактической температуры корма. Дальнейшее определение остаточной ферментной активности происходит в лаборатории ЧП «Кронос Агро»; копии проб передавались в склад проб комбикормового завода.

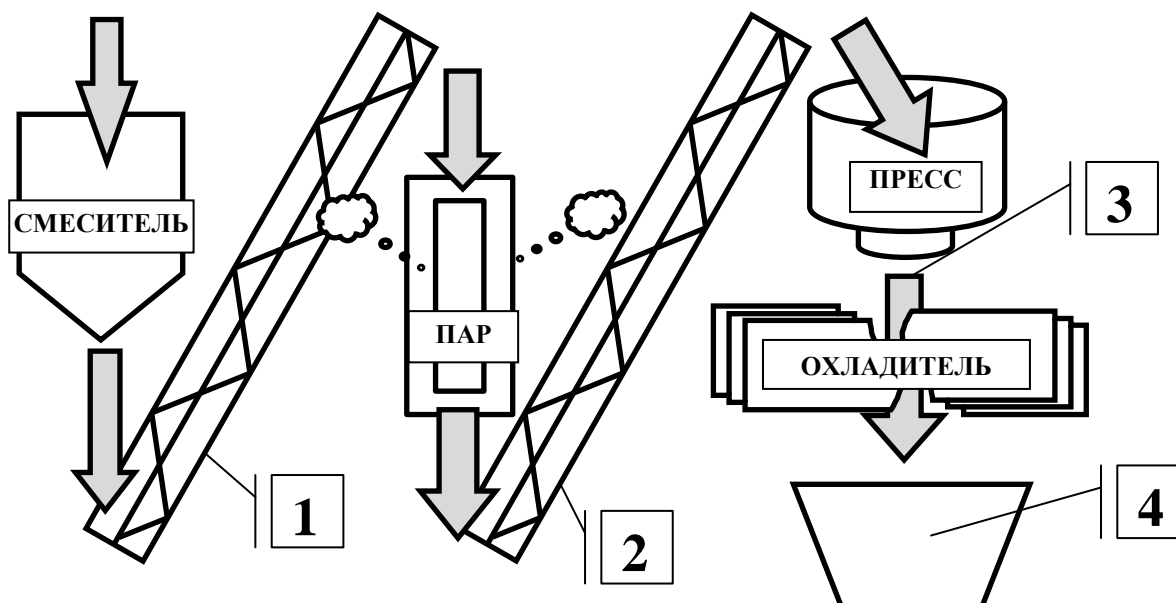


Рис.1 – Схема маршрута сырья при производстве комбикорма

Результаты. Результаты остаточных активностей по обоим вариантам фитаз в сочетании с температурными режимами и этапами технологического цикла производства комбикорма приведены на рис. 2:

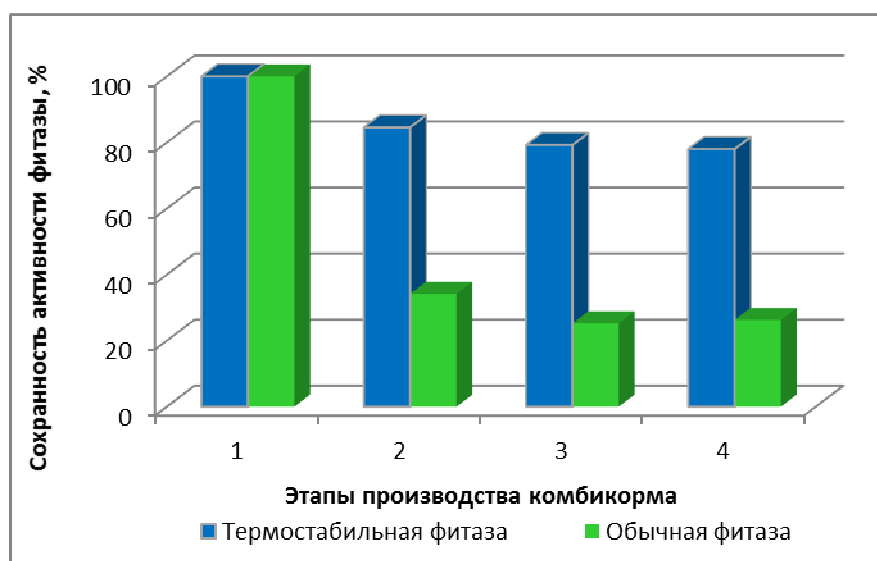


Рис. 2 – Сохранность активности разных типов фитазы при производстве комбикорма.

В случае с термолабильной фитазой, потери активности происходят уже на этапе кондиционирования. Дальнейшие потери наблюдаются при контакте кормосмеси с матрицей гранулятора.

Термостабильная фитаза демонстрирует достаточно хорошую остаточную активность на всех этапах производства комбикорма. Определённые потери вписываются в допустимые значения.

Выводы. Снижение потерь активности фитазы является проблемой, в той или иной степени присутствующей практически на всех заводах Украины по производству гранулированных кормов, и требующей решения. Использование технологической карты по выявлению КТТ на линии производства гранулированных комбикормов позволяет оценить участок, где происходят неприемлемые потери активности ферментов и других соединений, подвер-

женных температурному влиянию (например, витаминов). Достижение в конечном продукте рекомендуемой производителями фитазы активности возможно несколькими способами:

- использование термостабильной фитазы, при условии, что её стоимость является допустимой в статье расходов предприятия;
- использование повышенных дозировок фитазы, с учетом возможных потерь;
- модернизация оборудования или изменение технологической схемы производства для достижения приемлемых температурных параметров при производстве гранулированных кормов.

Литература

1. Труфанов О. Фитаза в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы [Текст] / О. Труфанов. – Киев: Полиграф Инко, 2011. – 112 с.
2. Питательные и антипитательные вещества в кормах [Текст]: монография / Ю. А. Пономаренко; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск : Экоперспектива, 2007. – 948 с.: ил.
3. Мэгуайр, Р. О. Фосфор и фитаза в рационах птицы: экологические аспекты [Текст] / Р. О. Мэгуайр, Дж. Т. Симе, В. В. Сэйлор и др. // Zoot. Intern. – 2006. – № 5. – Р. 30–34.

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ЦУКРУ НА ПІНОУТВОРЮЮЧУ ЗДАТНІСТЬ І СТІЙКІСТЬ ПІНИ НАПІВФАБРИКАТУ ЗБИВНОГО ОЗДОБЛЮВАЛЬНОГО

**Омельченко С. Б., ст. викладач, Горальчук А. Б., канд. техн. наук, доцент
Харківський державний університет харчування та торгівлі**

Вступ. На сучасному ринку існує широкий спектр кондитерської продукції, а також оздоблювальних напівфабрикатів. Це пов'язано з тим, що кондитерська продукція користується значним попитом у населення.

Креми, як оздоблювальні напівфабрикати одержали найбільш широке поширення при виробництві кондитерських виробів. Пластичність крему і здатність його сприймати будь-які колірні відтінки дозволяють виконати на ньому рельєфну обробку. Крім поліпшення смаку й надання кондитерським виробам привабливого зовнішнього вигляду, креми містять молочний жир, який знаходиться у вигляді емульсії, а також молочний білок, тому добре засвоюються організмом.

Однак, поряд із цим, креми мають ряд істотних недоліків: високу вартість основних рецептурних компонентів, обмежені терміни і режими зберігання сировини і готової продукції, складний процес приготування.

У зв'язку з цим собівартість готової продукції значно зростає. Для того, щоб знизити витрати на виробництво створюються нові технології приготування кондитерських виробів і оздоблювальних напівфабрикатів до них, зокрема з використанням рослинних олій. Ці технології спрямовані на заміну дорогої сировини більш дешевою зі збереженням показників якості та безпечності. При впровадженні у виробництво нових компонентів, які підвищують якість виробів і дозволяють виключити з виробничого процесу такі стадії, як зберігання і підготовка сировини до виробництва, знижується кількість виробничих площ, енергоємність і трудомісткість виробничого процесу [1-3].

На основі вище викладеного слід відмітити, що напівфабрикати на основі рослинних олій широко використовуються для одержання кондитерської та десертної продукції. Поряд з цим відсутня системна наукова інформація стосовно використання наповнювачів, що забезпечують отримання широкого асортименту оздоблювальних напівфабрикатів, інформація розрізнена, а використання наповнювачів здійснюється, як правило, виходячи лише з органолептичних властивостей. Отримання напівфабрикатів збивних на основі рослинних олій

для виробництва кремів базується на поверхнево-активних властивостях інгредієнтів, що входять до їх складу. Вони створюють адсорбційний шар на межі розподілу фаз, зменшуючи поверхневий натяг і утворюючи шари з різними реологічними властивостями. Тому метою даної роботи є дослідження впливу цукру (цукру, цукрової пудри, цукрового сиропу) на піноутворюючу здатність і стійкість піни збивного оздоблювального напівфабрикату на основі рослинної олії.

Матеріали і методи. Піноутворюючу здатність (ПЗ) та стійкість піни (СП) визначали за методом Лур'є [4]. Розрахунок піноутворюючої здатності здійснювали за формулою:

$$ПЗ = \frac{V_n}{V_p} \times 100, \quad (1)$$

де ПЗ – піноутворююча здатність, %;

V_n – об'єм піни, м³;

V_p – об'єм розчину до збивання, м³.

Розрахунок стійкості піни здійснювали за формулою:

$$СП = \frac{B_n^{60}}{B_n} \times 100 \quad (2)$$

де СП – стійкість піни, %;

B_n^{60} – висота піни після вистоювання (60×60 с), м;

B_n – висота піни початкова, м.

Результати. Досліджено ПЗ та СП напівфабрикату збивного оздоблювального залежно від виду та вмісту цукровмісної сировини. Визначено раціональний вміст цукровмісної сировини, що забезпечує піноутворюючу здатність і стійкість піни, як параметрів, що забезпечують необхідні органолептичні властивості напівфабрикату збивному оздоблювальному.

Встановлено, що залежність піноутворюючої здатності від вмісту цукру носить екстремальний характер з максимумом, що відповідає вмісту цукру 10 %, ПЗ складає 446±22,0 %. Результати дослідження СП показали, що стійкість складає 99±1 %. В ході експериментальних досліджень також виявлено, що зі збільшенням вмісту цукру збільшується час збивання напівфабрикату збивного. При проведенні технологічних відпрацювань встановлено, що зі збільшенням вмісту цукру білого пінна система набуває «рваності» та покращується чіткість рисунку збитого напівфабрикату.

При внесенні у напівфабрикат збивний цукрової пудри піноутворююча здатність нижча, порівняно з системами, що містять цукор та становить 427±17 %, а стійкість піни, як і у зразках з цукром білим становить 99±1 %.

Для визначення піноутворюючої здатності напівфабрикату збивного на основі рослинних олій при введенні цукру у вигляді сиропу, досліджували зразки із водою та водою з цукром. Встановлено, що ПЗ зразків з водою сягає максимуму у діапазоні 419±20,0 %, проте швидко знижується. Таку поведінку можна пояснити зменшенням в'язкості системи. Піноутворююча здатність напівфабрикату з використанням цукру у вигляді сиропу складає 412±20 % за концентрації сиропу 10 %. Але зі збільшенням концентрації сиропу 15...25 % вона різко зменшується.

Таким чином встановлено, що показник піноутворюючої здатності напівфабрикату збивного для виробництва кремів відрізняється, залежно від виду цукровмісної сировини та кількості її внесення. Найбільшу піноутворюючу здатність має напівфабрикат збивний із цукром.

Висновки. Таким чином встановлено, що показники піноутворюючої здатності, стійкості піни напівфабрикату збивного оздоблювального для виробництва кремів відрізняється, залежно від виду цукровмісної сировини та кількості його внесення. Проведені дослідження дозволили визначити раціональний вміст цукру для напівфабрикату збивного оздоблювального на основі рослинної олії. Визначено, що оптимальний вміст цукру становить 7...10 %.

Література

1. Просеков, А. Ю. Физико-химические основы получения пищевых продуктов с пенной структурой [Текст] / А. Ю. Просеков. – Кемерово. – 2001. – 172 с.
2. Карасева, Н. В. Разработка технологии и товароведная оценка сбивного отделочного полуфабриката на основе растительных сливок с фруктово-ягодными наполнителями [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15 / Карасева Наталья Васильевна. – Кемерово., 2009. – 152 с.
3. Марков, А. С. Разработка и товароведная оценка сбивных отделочных полуфабрикатов на основе растительных сливок, обогащенных витаминами: дис. ... канд. тех. наук: 05.18.15 / Марков Александр Сергеевич. – Кемерово, 2006. – 130 с.
4. Кафка, Б. В., Лурье, И. С. Технологический контроль кондитерского производства [Текст] / Б. В. Кафка, И. С. Лурье. – М.: Пищевая промышленность, 1988. – С. 207-208.

СЕКЦІЯ 4

НОВІ ТЕХНІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ У ПЕРЕРОБЦІ ХАРЧОВОЇ СИРОВИНИ, БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

НЕТЕПЛОВІ МЕТОДИ В ПРОЦЕСАХ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Українець А.І., д-р техн. наук, професор, Маринін А.І., канд. техн. наук, с. н. с.,
Святненко Р. С., аспірант, Захаревич В. Б. канд. техн. наук, доцент
Національний університет харчових технологій

Нетеплові процеси обробки харчової сировини набули популярності в останні роки через зростаючий попит на продукти з високою харчовою цінністю і характеристиками “свіжості”. До них відносять високий гідростатичний тиск, імпульсні електричні поля (ІЕП), ультразвук високої інтенсивності, ультрафіолетове опромінення, іонізуюче випромінювання, які призначені для інактивації мікрофлори і подовження терміну зберігання без втрати споживчої цінності [1]. Нетеплові технології обробки були розроблені, щоб зменшити використання високих температур під час обробки і тим самим уникнути негативного впливу високої температури на аромат, смак і харчову цінність продуктів.

Слід зазначити, що технологія ІЕП розглядається як один із найбільш багатообіцяючих нетеплових методів для пригнічення мікроорганізмів у продуктах зі збереженням кольору, аромату, структури і харчової цінності [2]. Електричні поля в діапазоні 5...100 кВ/см та з тривалістю фронту від мікро- до декількох наносекунд подають між двома електродами, тим самим викликають мікробну інактивацію при температурах нижче тих, що використовуються при теплової обробці. Нажаль, механізми інактивації мікроорганізмів ІЕП до кінця не вивчені, але відомо, що ІЕП призводить до пермеабілізації мікробних мембран [2-3].

Електричне поле може мати форму експоненціального затухання, прямокутну форму, форму коливального імпульсу. Після обробки, харчова сировина упаковується стерильним чином і зберігається охолодженою.

Існує значна частина науково-дослідних робіт присвячених впливу дії ІЕП на мікробіологічні показники, і є лише деякі дослідження по вивченню впливу цієї технології на фізико-хімічні властивості.

В Проблемній науково-дослідній лабораторії НУХТ спільно з кафедрою інженерної електрофізики НТУ «ХПІ» проводять дослідження по вивченню дії ІЕП на харчову сировину. Особливістю цих досліджень є використання високих імпульсних електричних полів до 100 кВ/см з тривалістю імпульсу не більше 25 нс.

Перспективність розвитку напряму обумовлена створенням нових методів обробки харчових продуктів і води за допомогою ІЕП з покращеними характеристиками. Створені установки та методики направлені на з'ясування механізмів дії факторів ІЕП, в подальшій розробці концепції, теорії ІЕП-обробки продуктів. Для експериментальних досліджень дуже важливою є розробка будови найбільш раціональних робочих камер для ІЕП-обробки, оцінка розподілу імпульсного електричного поля в таких камерах з урахуванням характеристик продуктів, що обробляються.

Література

1. Butz, P. Emerging technologies: chemical aspects [Text] / P. Butz, B. Tauscher // Food Research International. – 2002. – Vol. 35. P. 279–284.
2. Dunn, J. Pulsed electric field processing: an overview. In Pulsed Electric Fields in Food Processing, Fundamental Aspects and Applications [Text] / J. Dunn, G. Barbosa-Cánovas, Q. H. Zhang, eds. – Technomic Press, Lancaster, PA. 2001. – P. 1–30.
3. Qin, B. L. Nonthermal inactivation of *Saccharomyces cerevisiae* in apple juice using pulsed electric fields [Text] / B. L. Qin, F. Chang, G. V. Barbosa-Cánovas, B. G. Swanson // Lebensmittelwiss Technol. – 1995. – Vol. 28, Issue 6. – P. 564–568.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНОГО ДРАГЛЕУТВОРЮЮЧОГО НАПІВФАБРИКАТУ ДЛЯ ЖЕЛЕЙНИХ ВИРОБІВ

Степанова Т. М., ст. викладач
Сумський національний аграрний університет

Необхідність створення низькокалорійної десертної продукції зумовлена нагальними потребами сучасного людства.

В ряді робіт було описано користь напівфабрикату драглеутворюючого для желейних виробів (НДЖВ) [1, 2], який складається з низькоетерифікованого амідованого пектину, порошку ячної шкаралупи ультрадрібного помелу, лимонної кислоти та цукру. Дану суміш можна використовувати в композиціях з рідкими та сухими концентратами соків. Така пропозиція дозволить уникнути сезонності основного сировинного компонента – плодово-ягідної продукції – та зробить страви більш економічно привабливими та доступними широкому колу споживачів.

Показник рН є чинником процесу драглеутворення. За результатами експерименту драглі на основі рідких концентратів соків мали високу здатність до синерезису, оскільки показник рН переходив за межі допустимих значень. Це стало причиною виключення лимонної кислоти зі складу НДЖВ.

Сухі концентрати мали свої переваги: невибагливість при зберіганні та транспортуванні, що зумовило економічність використання складських і транспортних площ [3]. Слід зазначити, що використання сухих концентратів соків потребує деяких додаткових операцій – розведення і проціджування, що майже не впливає на збільшення собівартості готової продукції.

Порівняно з цим, рідким концентратам соків притаманні свої особливості. На етапі підготовки сировини необхідна лише операція розведення. В готових продуктах, як на рідких, так і на сухих концентратах соків зберігаються високі органолептичні показники, біологічна цінність продукту, що зумовлена наявністю вітамінів, поліфенолів та антоціанів тощо [4].

З урахуванням вищенаведеного, було розроблено наступні рекомендації щодо рецептурного складу солодких страв (желе) на основі НДЖВ (табл. 1).

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз рецептур желе з НДЖВ на основі концентратів соків

Найменування сировини	Витрати сировини, г/1000 г			
	Сухий		рідкий	
	брутто	нетто	брутто	нетто
Концентрат соку	1,3	1,3	32	32
Вода питна підготовлена	840	840	810	810
Пектин низькоетерифікований амідований	10	10	10	10
Цукор білий	150	150	150	150
Порошок ячної шкаралупи	1	1	1	1
Кислота лимонна	1,1	1,1	–	–
Вихід	–	1000	–	1000

Таким чином, було обґрунтовано доцільність використання концентратів соків у якості сировинних компонентів для виготовлення желе на основі напівфабрикату драглеутворюючого для желейних виробів з рекомендаціями використання у закладах ресторанного господарства.

Література

1. Степанова, Т. М. Вплив сахарози на структурно-механічні властивості системи на основі «напівфабрикату драглеутворюючого для желейних виробів» [Текст] / Т. М. Степанова, Н. В. Кондратюк, Є. П. Пивоваров // Восточно-Европейский журнал передових технологий. – 2015. – № 3/10 (75). – с. 49-54.
2. Kondratjuk, N. Modelling of low calorie pectin-based product composition [Text] / N. Kondratjuk, T. Stepanova, P. Pyvovarov, Y. Pyvovarov // Ukrainian Food Journal. – 2015. – № 4. – P. 22–36.
3. Bhandari, B. Handbook of Food Powders. Processes and Properties [Text] / B. Bhandari // – Woodhead Publishing Limited. – 2013. – P. 682.
4. Jesus, D. F. Orange (*Citrus sinensis*) juice concentration by reverse osmosis [Text] / D. F. Jesus, M. F. Leite, L. F. M. Silva at al. (Eds.) // Journal of Food Engineering. – 2007. – Vol. 81(2) – P. 287-291.

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОАКТИВОВАНОЇ ВОДИ НА ВМІСТ ЗАЛИШКОВОГО НІТРИТУ НАТРІЮ У М'ЯСНИХ ПРОДУКТАХ

Віннікова Л. Г., д-р техн. наук, професор, Пронькіна К. В., аспірант
Одеська національна академія харчових технологій

Серед якісних показників м'ясних продуктів, які обумовлюють його товарний вид, особливе місце займає його колір. Значення кольору при виборі м'ясного продукту обумовлене тим, що за цим показником споживач судить про якість виробу. Для досягнення привабливого зовнішнього вигляду готового продукту у технології виробництва використовують нітрит натрію. Враховуючи його шкідливу фізіологічну дію на організм цей показник жорстко регламентується у ДСТУ і складає 0,005 % від маси готового виробу. З іншої сторони нітрит натрію являється антиокислювачем, а також інгібітором розвитку ботулізму та токсикогенних плісневих грибів. Додають нітрит натрію у мінімальній кількості, достатній для протікання реакції кольороутворення та стабілізації забарвлення [1].

Механізм кольороутворення в м'ясних продуктах заснований на окисленні міоглобіну в оксиміоглобін, який надає м'ясу яскравий рожево-червоний колір. Але оксиміоглобін є нестійкою сполукою, під дією зовнішнього середовища відбувається більш глибоке окиснення, яке супроводжується переходом гема заліза із двовалентного у тривалентний. Результатом цього процесу є утворення метміоглобіну сіро-коричневого кольору, що суттєво погіршує органолептичні показники м'ясних продуктів [1, 2].

У практиці м'ясного виробництва для покращення кольору використовують нітрити натрію або калію. Вони формують і стабілізують рожево-червоний колір м'яса. У присутності нітриту колір обумовлений утворенням нітрозоміоглобіном (*NO-Mb*). Ця сполука значно стабільніша за оксиміоглобін. При довгому солінні м'яса під дією повітря, світла та низьких рівнів рН нітрозоміоглобін також може перейти у мет-форму [1, 2].

Швидкість та інтенсивність забарвлення залежить від кількості оксиду азоту, який накопичується у м'ясі. Прискорення утворення оксиду азоту можна досягти застосуванням ефективних відновників, які одночасно забезпечують і стійкість забарвлення. У формуванні забарвлення м'ясопродуктів важливу роль має рН середовища. При рН нижче 5,6 азотиста кислота інтенсивно розкладається, оксид азоту зникає, у результаті чого не вдається отримати бажане забарвлення м'ясопродуктів [1, 2].

У роботі представлені результати дослідження впливу електроактивованої води на дію нітриту натрію в зразках варених ковбас та цільном'язових виробів із свинини. При виробництві дослідних зразків варених ковбасних виробів нітрит натрію вносили згідно до рецептури під час складання фаршу. Результати представлені на рис. 1.

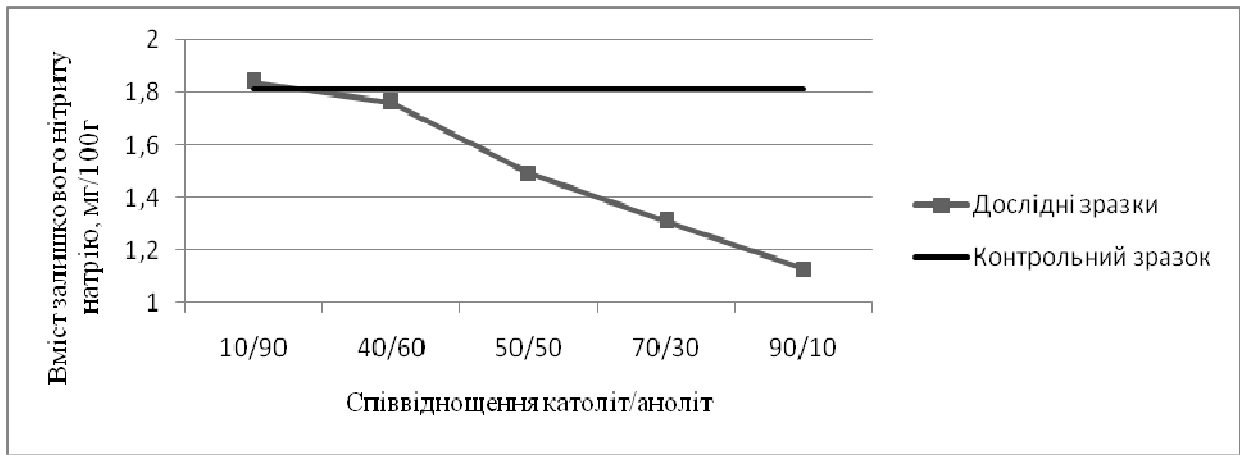


Рис. 1 – Вплив електроактивованої води на вміст залишкового нітриту натрію в ковбасних виробках

При проведенні експерименту для контрольного зразка цільном'язових виробів використовували розсіл на основі водопровідної води, для дослідних зразків – розсіл на основі бінарних сумішей фракцій електроактивованої води. Підготовку зразків проводили згідно з класичною методикою. Результати представлені на рис. 2.

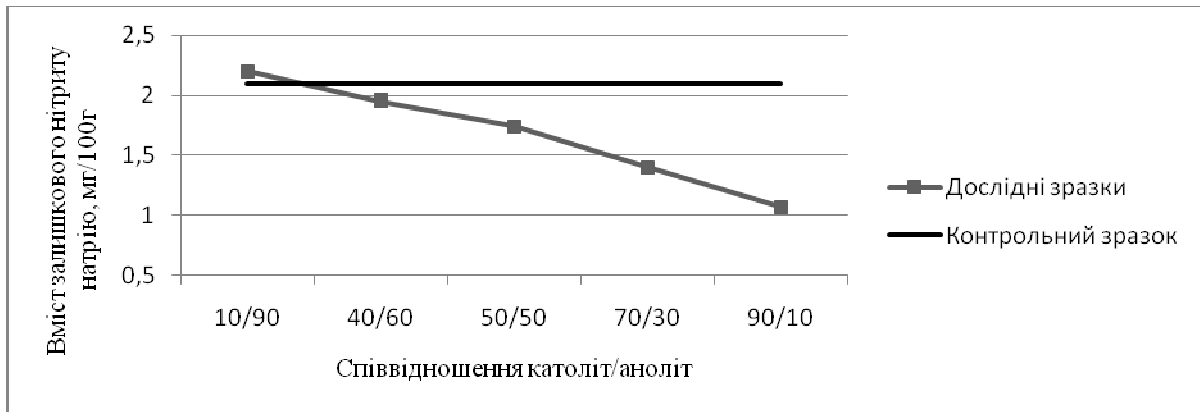


Рис. 2 – Вплив електроактивованої води на вміст залишкового нітриту натрію в цільном'язових виробках із свинини

На графіках (рис. 1 і 2) спостерігається поступове зниження вмісту залишкового нітриту в готових зразках із збільшенням частки катоду. Також слід відзначити більш яскравий колір експериментальних зразків у порівнянні з контрольним. При співвідношенні катод/анод : 90/10 спостерігається найменша кількість залишкового нітриту. Із збільшенням кислій фракції електроактивованої води кількість залишкового нітриту збільшується.

Внесення електроактивованої води у фарш створює сприятливі умови для стабілізації кольору та інтенсифікації забарвлення м'ясопродуктів. Пояснити цей факт можна більш інтенсивною дисоціацією нітритної солі в присутності луку, що в свою чергу сприяє взаємодії більшої кількості оксиду азоту з міоглобіном м'язової тканини. При цьому формуються сприятливі умови для відновних реакцій і зниження активності окислювальних ферментів м'яса. Катод при його ОВП = -700 мВ є добрим відновлювачем. При наявності в м'ясі катоду наявний мет-міоглобін, відновлюється до міоглобіну. В результаті більша кількість нітриту натрію взаємодіє з міоглобіном, таким чином колір продукту стає більш насиченим. Очевидно, що використання електроактивованої води призводить до створення найкращих умов для трансформації нітриту натрію в нітрозоміоглобін і його залучення в реакції кольороутворення. Наслідком більшої кількості зв'язаного нітриту натрію є зниження кількості залишкового нітриту. Про це переконливо свідчать показники залишкового нітриту в зразках, які значно нижче нормованих значень, що підтверджує денітрифікуючу здатність елект-

роактивованої води. Це, в свою чергу, підвищує рівень безпеки готових продуктів по відношенню до здоров'я споживача.

Література

1. Ребезов, М. Б. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов Ч. 2 [Текст]: учебное пособие для студ. вузов / М. Б. Ребезов, Е. П. Мирошникова, О. Б. Богатова и др. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 133 с.
2. Винникова, Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов. [Текст]: Учебник / Л. Г. Винникова. – Киев: Фирма «ИНКОС», 2006. – 600 с. – ISBN 966-8347-35-8

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЗИСТЕНТНОСТІ РІЗНИХ ВИДІВ КУКУРУДЗЯНОГО КРОХМАЛЮ

**Данілевич О. В., аспірант, Грабовська О. В., д-р техн. наук, професор
Національний університет харчових технологій**

Вступ. Сучасний світ потребує нових рішень у харчовій та фармацевтичній галузі для створення інноваційних продуктів. Крохмаль як природний біополімер використовується у багатьох харчових продуктах в якості загусника, гелеутворювача, наповнювача. Крохмаль зі зміненими властивостями можна отримати внаслідок хімічного, фізичного і ферментативного оброблення нативного крохмалю [1]. Для розширення асортиментного ряду продуктів використовують модифіковані види крохмалю, в тому числі і резистентний крохмаль, який характеризується пониженою засвоюваністю організмом людини.

Метою роботи було дослідження резистентності кріомодифікованого і нативного зразків кукурудзяного крохмалю.

Матеріали і методи. Отримання кріомодифікованого крохмалю проводили шляхом клейстеризації 5 % і 10 % суспензій кукурудзяного крохмалю з подальшим заморожуванням протягом 10-12 годин. Пористу масу, отриману при відтаюванні замороженої маси, зневоднювали і висушували.

Для визначення показника резистентності було проведено серію дослідів з використанням ферментного препарату «Панзинорм» [2]. Вміст редукувальних речовин, що утворились внаслідок ферментативного гідролізу крохмалю, визначали за допомогою методу з використанням 3,5-динітросаліцилової кислоти. Для визначення вмісту редукувальних речовин (в перерахунку на глюкозу) у зразках кукурудзяного крохмалю після оброблення ферментом, будували калібрувальний графік шляхом визначення інтенсивності забарвлення стандартних розчинів глюкози з розчином 3,5-динітросаліцилової кислоти.

Результати. В ході експерименту до зразків суспензії нативного і кріомодифікованого крохмалю концентрацією 2 % додавали препарат «Панзинорм» і через певні проміжки часу (60 хв, 90 хв, 120 хв.) відбирали проби гідролізату для визначення вмісту редукувальних речовин. Резистентний крохмаль більш повільно і меншою мірою розщеплюється ферментами порівняно із нативним. Таким чином, за зміною вмісту редукуючих речовин у гідролізатах крохмалю протягом часу можна судити про швидкість розщеплення крохмалю і його перетравлюваність. Отримані дані щодо вмісту редукувальних речовин у перерахунку на глюкозу представлені у табл. 1. За даними таблиці побудовано діаграму зміни вмісту глюкози у даних зразках протягом ферментативного гідролізу препаратом «Панзинорм» (рис. 1).

Таблиця 1 – Вміст глюкози в зразках кукурудзяного крохмалю, %

Тривалість гідролізу	Зразок крохмалю		
	нативний	5 % кріомодифікований	10 % кріомодифікований
60 хвилин	2,6	1,34	1
90 хвилин	2,88	2,1	1,55
120 хвилин	3,1	2,6	1,81

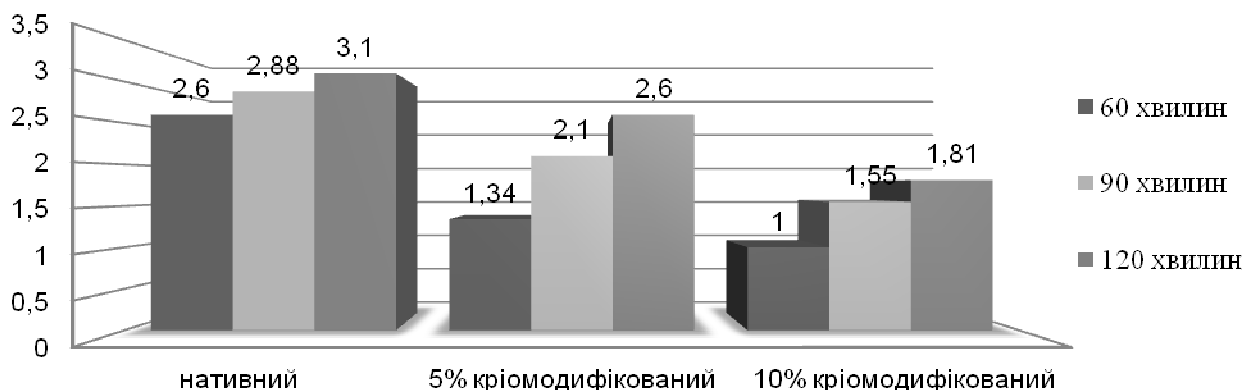


Рис. 1 – Діаграма накопичення глюкози в зразках кукурудзяного крохмалю в ході ферментативної конверсії препаратом «Панзинорм»

Висновки. З отриманих даних встановлено, що найбільший вміст глюкози після ферментації спостерігається у зразках нативного кукурудзяного крохмалю, а найменший – у кукурудзяного кріомодифікованого, отриманого заморожуванням суспензії з концентрацією 10 % крохмалю. Це означає, що при обробці ферментами саме кріомодифіковані види крохмалю виявляють високу стійкість і мають ознаки резистентності. Оскільки резистентний крохмаль не розщеплюється в організмі, то загальна кількість його не впливає на калорійність продуктів і рівень інсуліну у людини. А це створює можливість його застосування для виготовлення діабетичної, профілактичної та фармацевтичної продукції і робить перспективним розробку нових видів модифікованого крохмалю.

Література

1. Ліпец, А. А. Технологія крохмалю та крохмалепродуктів [Текст] / А. А. Ліпец. – К.:НУХТ, 2003. – 197 с.
2. Andreia Bagliotti Meneguín, A. B. Films from resistant starch-pectin dispersions intended for colonic drug delivery [Text] / A. B. Meneguín, B. S-F. Cury, R. C. Evangelista.// Carbohydrate Polymers/ – 2014. – №99. – С. 140–149.

РОЗРОБКА СУМІШЕЙ НА ОСНОВІ ЗЕРНОВИХ ПЛАСТІВЦІВ

Жигунов Д. О.¹, д-р техн. наук, доцент, Мардар М. Р.¹, д-р техн. наук, професор, Волошенко О.С.¹, канд. техн. наук, доцент, Брославцева І.В.², канд. техн. наук
Одеська національна академія харчових технологій¹,
ТОВ «ГД Добродія Фудз»²

У розрізі сучасних тенденцій «здорового» харчування крупи, пластівці та продукти на їх основі займають центральне місце. Їх споживання сприяє ефективному зниженню ваги, зниженню рівня холестерину, зниженню рівня цукру у крові, нормалізації роботи серцево-судинної системи, підвищує імунітет та загальний стан здоров'я людини. Останнім часом особливим попитом серед споживачів користуються вівсяні пластівці швидкого приготуван-

ня, а також суміші пластівців з сухофруктами. Тому розширення асортименту круп'яних продуктів на основі вівсяних пластівців та поліпшення їх якості має важливе значення.

Предметом дослідження даної роботи були багатокомпонентні суміші на основі вівсяних пластівців з додаванням шматочків сублімованих фруктів. На відміну від звичайних "нейтральних" вівсяних пластівців, фрукти мають солодкий присмак та аромат. Додають фрукти у зернову суміш у вигляді сушених шматочків. Це дозволяє розробити багатокомпонентні зернові суміші різної смакової направленості. В результаті проведення низки дослідів нами були встановлені рекомендовані рецептури багатокомпонентних зернових сумішей на основі пластівців з різних круп'яних культур (табл. 1).

Таблиця 1 – Рецептури сумішей на основі зернових пластівців

Інгредієнти	Рецептура						
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7
Вівсяні пластівці №2	–	–	37,0	74,0	74,0	–	–
Вівсяні пластівці №1	50,0	50,0	–	–	–	–	–
Гречані пластівці	20,0	20,0	15,0	–	–	–	90,0
Ячмінні пластівці	15,0	10,0	11,0	–	–	–	–
Пшеничні пластівці	15,0	15,0	11,0	–	–	74,0	–
Молоко сухе	–	–	4,5	4,5	4,5	4,5	–
Сироватка молочна	–	–	4,5	4,5	4,5	4,5	–
Цукор	–	–	15,5	15,5	15,5	15,5	–
Сіль	–	–	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2
Сублімоване яблуко	–	–	–	1,1	–	–	–
Сублімована вишня	–	5,0	1,1	–	–	–	–
Сублімована курага	–	–	–	–	1,1	–	–
Сублімований персик	–	–	–	–	–	1,1	–
Сублімована морква	–	–	–	–	–	–	9,8

Якість товару (ДСТУ 3993-2000) – сукупність характеристик товару, які визначають ступінь його здатності задовольняти встановлені і передбачені потреби [1]. Для оцінки споживчих переваг харчових продуктів широко використовують органолептичні методи, які засновані на аналізі відчуттів органів чуття людини. Це обумовлено тим, що органолептичні показники продуктів, такі, як зовнішній вигляд, смак, запах, колір і консистенція, мають першорядне значення для споживача. Саме ці показники психологічно діють на споживача, в результаті чого він залишає свій вибір на даному продукті [2, 3].

На основі розроблених рецептурних композицій у лабораторних умовах було вироблено зразки сумішей на основі вівсяних, ячмінних, пшеничних, гречаних пластівців з включенням різних видів добавок. З метою відробки рецептурних композицій була проведена дегустаційна оцінка на основі розробленої 5-бальної шкали органолептичних показників якості нових сумішей зернових пластівців. Органолептична оцінка якості продукції здійснювалася за наступними показниками: смак, запах, колір та консистенція. Отримані дані свідчать про те, що суміші зернових пластівців № 1, 3, 4, 5 та 6 відповідають оцінці «відмінно», зразки № 2 та № 7 – оцінці «добре». За всіма органолептичними показниками якості, найкращими виявились зразки з включенням шматочків кураги, вишні, персиків та сухого молока, які мали найбільш гармонійне поєднання збагачувальних добавок, типову, в'язку, однорідну консистенцію, однорідний колір, приємний, яскраво виражений, солодкий смак, властивий добавкам, які застосовуються, приємний, яскраво виражений запах.

Для встановлення оптимального часу варіння багатокомпонентних сумішей на основі зернових пластівців визначали коефіцієнт розвареності. Для багатокомпонентних сумішей на основі зернових пластівців, виготовлених за рецептурами № 1-6 рекомендований час варіння становить 3...5 хв., для суміші на основі гречаних пластівців за рецептурою № 7 – 5...7 хв.

Таблиця 2 – Харчова та енергетична цінність зернових сумішей на основі пластівців

Показник	Рецептура						
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7
Вміст білка, г/100	11,9	11,4	11,4	10,9	11,0	10,4	12,1
Вміст жирів, г/100 г	4,2	4,1	4,1	5,3	5,3	1,7	3,0
Вміст вуглеводів, г/100 г	62,3	59,6	59,6	67,2	67,1	71,7	56,2
Вітамін А, мкг	0,4	1,3	1,3	0,0	6,4	1,8	5,7
Вітамін Н, мкг	10,0	10,0	10,0	15,1	15,1	0,3	0,0
Вітамін Е, мг	2,4	2,4	2,4	1,1	1,2	1,4	6,0
Вітамін В2, мг	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4
Залізо, мг	3,9	3,9	3,9	2,9	2,8	3,4	6,3
Йод, мкг	3,7	3,8	3,8	5,3	5,3	0,8	3,0
Кальцій, мг	44,7	43,7	43,7	100,6	101,1	91,7	28,3
Калій, мг	297,6	303,0	303,0	359,5	372,0	301,6	435,8
Фосфор, мг	304,0	291,8	291,8	333,1	333,9	284,8	297,0
Енергетична цінність, ккал/100г	334,2	321,1	321,1	361,0	360,8	344,1	299,3

Виходячи з добової потреби дорослої людини в харчових речовинах [4] споживання 100 г багатокомпонентних зернових сумішей на основі пластівців на 10...15 % задовольнить добову потребу людини у білках, на 15...20 % – у вуглеводах, на 5...7 % – у жирах. Хімічний склад отриманих багатокомпонентних зернових сумішей характеризується збалансованим амінокислотним складом, вмістом харчових волокон та цілої групи необхідних для здоров'я людини вітамінів. Суміші на основі вівсяних пластівців містять залізо, йод, кальцій, калій, фосфор [5] (табл. 2). Все це робить багатокомпонентні зернові суміші на основі вівсяних пластівців незамінним продуктом в раціоні кожної з груп споживачів.

Література

1. ДСТУ 3993-2000. Товарознавство. Терміни та визначення [Текст]. – Введ. 2010.28.05. – К.: Держспоживстандарт, 2010. – 17 с.
2. Вытовтов, А. А. Теоретические и практические основы органолептического анализа продуктов питания [Текст] / А. А. Вытовтов. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 232 с.
3. Маркетингові дослідження споживчих мотивацій та переваг при виборі зернових пластівців [Текст] / М. Р. Мардар, С. М. Соц, Є. І. Шутенко та ін. // Зернові продукти і комбікорми. – 2014. – № 1. – С. 26–29.
4. «Про затвердження наборів продуктів харчування, наборів непродовольчих товарів та наборів послуг для основних соціальних і демографічних груп населення» [Електронний ресурс] / Постанова Кабінету Міністрів України – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/656-2000-%D0%BF> – Назва з екрану.
5. Скурихин, И. М. Химический состав пищевых продуктов [Текст]: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ НАБУХАЮЧОГО КРОХМАЛЮ ЗА ДОПОМОГОЮ РЕНТГЕНДИФРАКЦІЙНОЇ СПЕКТРОМЕТРІЇ

Лисий О. В., аспірант, Грабовська О. В., д-р техн. наук, професор
Національний університет харчових технологій

Вступ. При виготовленні набухаючого крохмалю, внаслідок вологотермічної обробки нативний крохмаль зазнає значних змін. Відбувається не лише зміна зовнішнього виду зерен крохмалю, але й формується нова структура в результаті гідратації, набухання та руйнування [1]. Відомо, що для нативного крохмалю характерні два основних типи кристалічних структур: *A*-тип – для зернового і *B*-тип – для крохмалю коренебульбоплодів, що свідчить про різну організацію полісахаридних ланцюгів. Тому постала необхідність дослідити зміни в структурі крохмалю різного походження внаслідок вологотермічної обробки.

Матеріали і методи. Одним з широко використовуваних методів вивчення фазової структури полімерів є рентгенографія, зокрема, рентгенофазовий аналіз. При наявності в полімері кристалічних утворень, у їх просторовій решітці можна виявити велику кількість різних паралельних і рівновіддалених одна від одної сітчастих площин, що викликають дифракцію рентгенівських променів. Для дослідження були використані зразки кукурудзяного та картопляного крохмалю до і після вологотермічної обробки. Набухаючий крохмаль був отриманий контактним способом сушіння при таких умовах: концентрація суспензії 38...42 %; температура сушильної поверхні 150 ± 5 °С.

Результати. Отримані дифрактограми (рис. 1-2) характеризують взаємозв'язок між інтенсивністю імпульсу і міжплощинними відстанями в структурі зразка.

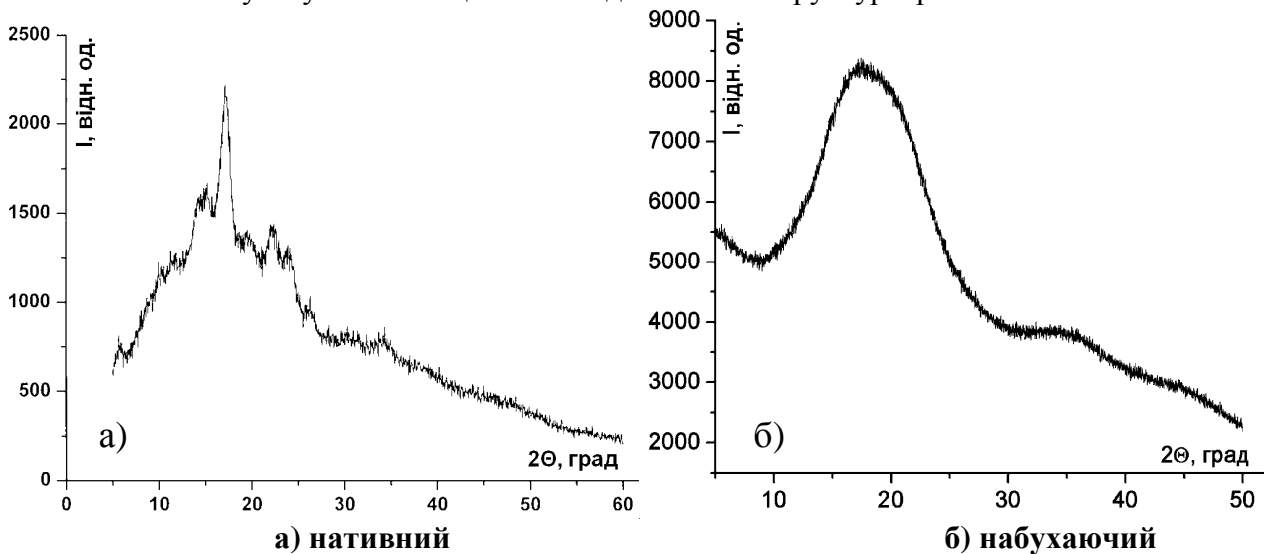


Рис 1 – Дифрактограми картопляного крохмалю

На дифрактограмі нативного картопляного крохмалю (рис. 1 а) присутні 2 піки рефлексій: при кутах дифракції $2\theta = 17,2$ і $22,2$ град. Поряд з дискретним розсіюванням від кристалітів, на дифрактограмі присутня велика частка дифузного розсіювання від неупорядкованої фази крохмалю – аморфне гало. Ступінь кристалічності картопляного нативного крохмалю становить приблизно 25 %.

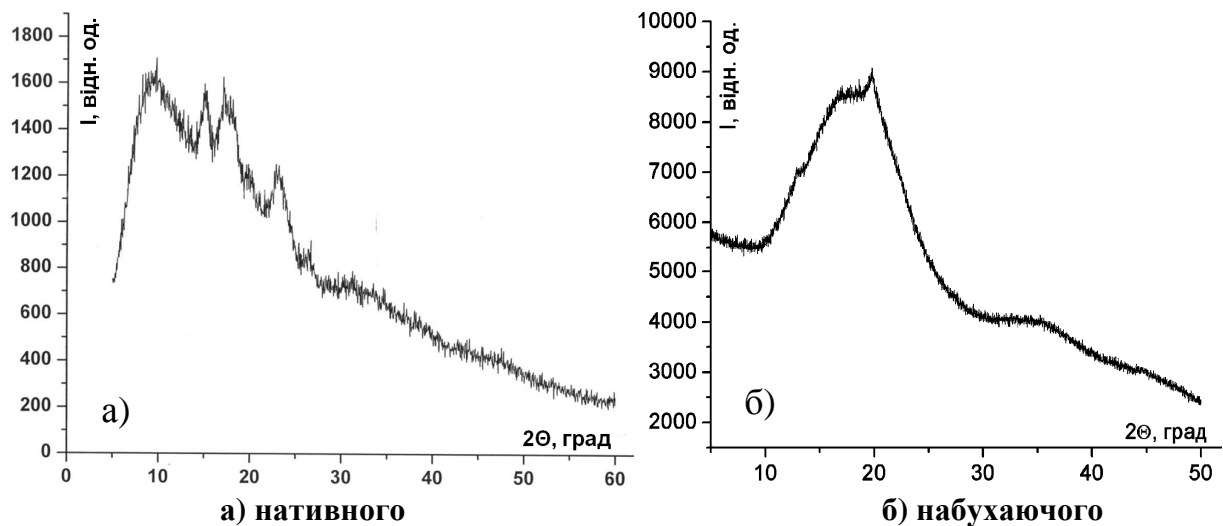


Рис 2 – Дифрактограми кукурудзяного крохмалю

Дифрактограма нативного кукурудзяного крохмалю (рис. 2 а) містить чотири максимуми при кутах дифракції $2\theta = 10,0, 15,2, 18,0$ і $23,0$ град. Слід зазначити невисокі інтенсивність і роздільну здатність дифракційних рефлексій, що свідчить про малі розміри і дефекти кристалітів кукурудзяного крохмалю. Рефлексії зразка недостатньо чіткі, а характерні піки проявляються на фоні широких гало. Ступінь кристалічності нативного крохмалю з кукурудзи дорівнює приблизно 20 %.

При модифікації крохмалю шляхом контактної сушіння суспензії (вологотермічна обробка), зерна крохмалю повністю руйнуються з формуванням плівкової пористої структури, зразок стає аморфним і в макромолекулах накопичуються групи з $C=O$ зв'язками, про що свідчать рентгенограми набухаючого крохмалю (рис. 1 б, 2 б). При цьому зникають піки і в результаті утворюється широка рефлексія, що свідчить про значну перебудову структури зерен крохмалю та наявність аморфних ділянок. Набухаючий картопляний крохмаль взагалі позбавлений піків рефлексій (рис. 1 б), весь графік являє собою аморфне гало. Присутня лише широка рефлексія в проміжку кутів дифракції $2\theta = 15 \dots 22$ град. Таким чином, можна зробити висновок, що в результаті вологотермічної обробки кристалічна структура *B*-типу картопляного крохмалю повністю руйнується.

На дифрактограмі кукурудзяного крохмалю (рис. 2 б) зникли всі рефлексії, що наявні у нативного зразка. Натомість з'явилася нова, чітка смуга з піком при куті дифракції $2\theta = 19,8$ град. Цей факт дає підставу вважати, що в зразку кукурудзяного крохмалю з'явилися дрібнокристалічні утворення, або відбувається не повна руйнація структури *A*-типу крохмального зерна і окремі фрагменти кристалічних ділянок залишаються неушкодженими.

Зникнення максимумів рефлексій на дифрактограмах зразків набухаючого крохмалю пояснюється тим, що швидкоплинність вологотермічної обробки призводить до випадкового утворення міжмолекулярних зв'язків, що суттєво змінює структуру вихідного крохмалю.

Висновок. В результаті вологотермічної обробки кристалічна структура *B*-типу картопляного крохмалю повністю руйнується. На дифрактограмі кукурудзяного набухаючого крохмалю фіксуються піки *A*-типу кристалічності, що свідчить про наявність кристалічних структур після обробки. Це дає підстави стверджувати, що в процесі вологотермічної обробки кукурудзяного крохмалю, окремі фрагменти кристалічних ділянок залишаються неушкодженими. Загалом при вологотермічній обробці відбувається розпушування щільно упакованих полімерних ланцюгів крохмалю в кристалічних областях, в результаті чого вони стають частково доступні для впливу хімічних реагентів, що в подальшому буде впливати на технологічні властивості набухаючого крохмалю, а також його перетравлюваність.

Література

1. Капуцкий, Ф. Исследование особенностей механизма химической модификации крахмала [Текст] / Ф. Капуцкий, В. Литвяк, В. Москва, О. Ромашко, Н. Юркштович. – Наука и инновации – 2012. – № 9(115). – С. 64–69.
2. Жушман, А. И. Модифицированные крахмалы [Текст] / А. И. Жушман. – М.: Пищепромиздат, 2007. – 236 с. : ил.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ НОВИХ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ НА ОСНОВІ ЗЕРНА ПОЛБИ

**Мардар М. Р., д-р техн. наук, професор, Кручек О. А., канд. техн. наук, доцент,
Голубєва М. М., інженер
Одеська національна академія харчових технологій**

Насичення продовольчого ринку конкурентоспроможною продукцією вітчизняного виробництва, збільшення частки оздоровчих продуктів харчування все це входить до числа пріоритетних напрямків державної політики у галузі здорового харчування населення країни. На жаль, за останні роки якість харчування населення значно погіршилася і ця тенденція зберігається. Змінилася структура добових продуктових наборів, зменшилося споживання м'ясних, молочних продуктів, овочів і фруктів та збільшилося споживання висококалорійних продуктів харчування з низькою біологічною цінністю. А неповноцінне за кількісним та якісним складом, а також незбалансоване за енергетичною та поживною цінністю харчування сприяє розвитку аліментарних та аліментарно-залежних захворювань.

Одним із актуальних напрямків у розвитку виробництва продуктів оздоровчого харчування є створення збагачених продуктів на основі зернових культур, оскільки, в силу відносно невисокої вартості вихідної сировини, вони є традиційними та доступними широкому колу українських споживачів і здатні компенсувати нестачу біологічно активних речовин у раціоні харчування населення. Але, необхідно зазначити, що у теперішній час фактично використовується не більше 30 % сумарного генофонду рослинних ресурсів [1]. Решта об'єму відноситься до маловивченого та не використовується через відсутність систематизованих даних їх хімічного складу. У зв'язку з цим є актуальним проведення комплексних товарознавчих досліджень нетрадиційних видів сировини та дослідження перспективності їхнього використання при виробництві нових продуктів харчування оздоровчого призначення.

Останнім часом у багатьох країнах Європи та Азії почали широко використовувати полбу. Полба (інші її назви – *Triticum dicocum*, спельта, двузернянка, еммер) являє собою особливий вид пшениці, що характеризується своєрідною морфологічною будовою зерна і колоса, а також невибагливістю до видів ґрунтів та умов зростання [2]. Завдяки своєму хімічному складу, полба є цінною сировиною для виробництва оздоровчих продуктів харчування. Полба значно перевершує пшеницю за вмістом рослинного білка (в зернах цієї злакової культури його міститься 25...37%), ненасичених жирних кислот, клітковини, заліза і вітамінів групи В. Білок зерна полби містить майже всі незамінні амінокислоти, необхідні організму людини. Варто відзначити, що всі корисні речовини, що містяться в полбі, у зв'язку з високою розчинністю легше і швидше засвоюються організмом людини, у порівнянні з біохімічними компонентами зерна пшениці [2]. Крім того борошно полби має знижений вміст спирторозчинної фракції пшеничної клейковини (21,67...28,74 % гліадину), яка, як відомо, чинить токсичну дію на слизову оболонку кишечника людини і, як наслідок, викликає появу целіакії, харчової глютенної алергії, алергічного дерматиту [3].

На сьогоднішній день продукти із полби зустрічаються лише в деяких еко-магазинах та за дуже високою вартістю. У зв'язку з вищезазначеним і з урахуванням недостатньої забезпеченості продовольчого ринку України продуктами оздоровчої направленості розроб-

лення нових продуктів на основі нетрадиційної зернової сировини із заданими функціональними характеристиками та оцінка їх споживних властивостей є надзвичайно актуальним.

Література

1. Губенко, Г. А. Формирование качества мучных кондитерских изделий на основе комплексного исследования нетрадиционных видов растительного сырья Красноярского края [Текст]: дис. ... докт. техн. наук: 05.18.15 / Губенко Г.А.; КТИПП. – К., 2015 – 458 с.
2. Носатовский, А.И. Пшеница [Текст] / А.И. Носатовский. – М.: «Колос», 1965. – 568 с.
3. Крюкова, Е. В. Исследование химического состава полбяной муки [Текст] / Е. В. Крюкова, Н. В. Лейберова, Е. И. Лихачева // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2014. – Т. 2, №2. – С. 78

ВПЛИВ ОБРОБЛЕННЯ СУЧАСНИМИ БЕНТОНІТАМИ НА ПРОЗОРІСТЬ БІЛИХ СТОЛОВИХ ВІНОМАТЕРІАЛІВ

Мельник І. В., канд. техн. наук, доцент, Чебукін П. П., магістр, Бочевар Р. І., студент ОКР «Магістр»
Одеська національна академія харчових технологій

Вступ. У ринковій економіці величезна увага приділяється проблемам якості, обумовлене наявністю конкурентного середовища.

Кришталева прозорість виноробної продукції поряд з органолептичними показниками її якості визначають споживчий попит, як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Стабільність вина – необхідна умова його реалізації. Пошук оптимальних процесів стабілізації готової продукції є однією з найбільш важливих і актуальних завдань вітчизняної виноробної промисловості.

Згідно зі статистичними даними у виноробстві основними дестабілізуючими факторами розлитого в пляшки вина є солі винної кислоти – тартрати, що викликають кристалічні помутніння вин, а також складні комплекси високомолекулярних речовин – білків, фенольних речовин, полісахаридів з катіонами металів, що викликають колоїдні помутніння, які за деякими джерелами складають більше 50 % всіх помутнінь вин [1, 2].

Стабілізація вина – надання вину стійкої прозорості, усунення причин, що викликають появу в ньому муті. Збереження готовим вином прозорості протягом тривалого часу є обов'язковою вимогою, що пред'являється до продукції, призначеної для внутрішнього ринку та експорту. Стабільність вина досягається різними технологічними обробками. В залежності від виду помутніння розрізняють кілька способів стабілізації вина.

Актуальність роботи пов'язана з відсутністю у виноробній промисловості надійних способів стабілізації вин проти різних помутнінь. Тому експериментальне обґрунтування та впровадження сучасних високогігієнічних сорбційних матеріалів для обробки виноматеріалів, мають велике технологічне значення і вкрай актуальні для виноробного виробництва.

Матеріали та методи дослідження. Для визначення фізико-хімічного складу виноматеріалів і вин використовували стандартні методи аналізу [3]. В ході проведення експерименту використовувались необроблені білі столові виноматеріали із винограду сортів: Аліготе, Совіньйон блан, Шардоне винзаводу ПАТ «Южний».

Результати. З метою покращення технології столових виноматеріалів в умовах навчально-виробничої лабораторії кафедри «Технології вина та енології» ОНАХТ та за підтримки ННЦ «Інституту виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова» та ПАТ «Южний», були проведені дослідження впливу препаратів *BentolitSuper*, *Pluxbenton N* та *Enobent Standard* [4] на якість білих столових виноматеріалів.

Початкові фізико-хімічні показники виноматеріалів представлені у табл. 1.

Таблиця 1 – Фізико-хімічні показники вихідних виноматеріалів

Зразок	Об'ємна частка спирту, %	Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³	Масова концентрація летких кислот, г/дм ³	Масова концентрація фенольних речовин, мг/дм ³			рН
				загальні	мономери	полімери	
Аліготе	10,18	6,8	0,35	267	267	0	3,21
Совіньон	11,10	6,7	0,34	290	288	2	3,23
Шардоне	10,52	6,7	0,33	276	276	0	3,2

Різниця фізико-хімічних показників виноматеріалів пояснюється сортовими особливостями кожного сорту винограду та агрокліматичними умовами вирощування.

Для проведення виробничого оклеювання використовувалися дозування, наведені в табл. 2, що визначалися при проведенні пробного оклеювання.

Таблиця 2 – Оптимальні дозування оклеюючих препаратів

Оклеюючий матеріал	Виноматеріали					
	Аліготе (А)		Совіньон (С)		Шардоне (Ш)	
	суха речовина г/дм ³	розчин, г/10 см ³	суха речовина г/дм ³	розчин, г/10 см ³	суха речовина г/дм ³	розчин, г/10 см ³
Бентоніт «Черкаський»	1,5	0,3	1,5	0,3	1,5	0,3
Бентоніт «Черкаський» + желатин	1,5+ 0,0003	0,3+ 0,075	1,0+ 0,0001	0,2+ 0,025	1,0+ 0,0001	0,2+ 0,025
<i>Pluxbenton N</i>	0,6	0,12	0,6	0,12	0,6	0,12
<i>Pluxbenton N</i> + желатин	0,4+ 0,0001	0,08+ 0,025	0,4+ 0,0001	0,08+ 0,025	0,4+ 0,0001	0,08+ 0,025
<i>BentolitSuper</i>	0,6	0,12	0,6	0,12	0,6	0,12
<i>BentolitSuper</i> + желатин	0,6+ 0,0003	0,12+ 0,075	0,6+ 0,0003	0,12+ 0,075	0,6+ 0,0003	0,12+ 0,075
<i>Enobent Standard</i>	0,4	0,08	0,4	0,08	0,4	0,08
<i>Enobent Standard</i> + желатин	0,4+ 0,0001	0,08+ 0,025	0,6+ 0,0003	0,12+ 0,075	0,4+ 0,0001	0,08+ 0,025

Після виробничого оклеювання, в ході відстоювання проводився аналіз динаміки освітлення оброблених виноматеріалів (табл. 3).

Таблиця 3 – Динаміка процесу освітлення досліджуваних виноматеріалів

Час, годин	Мутність, формазинових одиниць, (ф.од.)											
	<i>Pluxbenton N</i>			<i>BentolitSuper</i>			<i>Enobent Standard</i>			«Черкаський»		
	А	С	Ш	А	С	Ш	А	С	Ш	А	С	Ш
0	8	4,6	6,4	8	4,6	6,4	8	4,6	6,4	8	4,6	6,4
8	5	3,4	5	4,5	3	3,8	6	3,5	5	5,2	3,3	4,2
24	3	2,2	3	2	1	1,5	4,2	2,4	2,5	2,6	2	2,8
48	1,3	0,9	1,3	0,9	0,6	0,7	1,8	1,1	1	1,2	1,2	1,2
72	0,6	0,4	0,5	0,8	0,5	0,6	0,4	0,2	0,2	1,2	0,8	1

Висновки. Як видно з табл. 3, в усіх трьох виноматеріалах швидке осадження відмічається у зразках, оброблених препаратом *BentolitSuper*, а найкращий результат прозорості в кінцевому результаті досягається у виноматеріалах, оклеєних *Enobent Standard* та *Pluxbenton N*. Це пояснюється кальцієвою природою бентоніту *BentolitSuper* і натрієвою – *Enobent Standard* та *Pluxbenton N*.

Література

1. Таран, Н. Г. Современные технологии стабилизации вин [Текст]: Монография / Н. Г. Таран, В. И. Зинченко. – Ch.: Tipogr. A.S.M., 2006. – 240 с.
2. Валуйко, Г. Г. Стабилизация виноградных вин [Текст] / Г. Г. Валуйко, В. И. Зинченко, Н. А. Менузла. – М.: Агропромиздат, 1987. – 130 с.
3. Методы технохимического контроля в виноделии [Текст] / Под. ред. Гержиковой В. Г. – 2-е изд. – Симферополь: Таврида, 2009. – 304 с.
4. Инструкция по использованию *EnobentStandard* [Текст] // Комплексные технологические решения в виноделии. – 2014. – № 28.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ДРОЖЖЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ДИСКРЕТНО-ИМПУЛЬСНОГО ВВОДА ЭНЕРГИИ (ДИВЭ).

Ободович А. Н., д-р. техн. наук, Сидоренко В. В.
Институт технической теплофизики НАН Украины

Дрожжи расы *Saccharomyces cerevisiae*, широко используемые в хлебопекарном и бродильных производствах, являясь облигатными анаэробами, нуждаются для роста в наличии молекулярного кислорода в культуральной жидкости. Растворённый кислород необходим как в процессе дыхания, так и может включаться в процессы конструктивного метаболизма клеток, обеспечивая синтез ими некоторых соединений.

Растворимость кислорода в культуральной среде незначительна и составляет всего несколько граммов O_2 на m^3 .

Потребность же дрожжей в кислороде может составлять килограммы O_2 на m^3 культуральной среды в час. Поэтому при культивировании таких микроорганизмов, необходимо непрерывно растворять в среде кислород, что достигается аэрацией её в ферментере.

Основным способом насыщения культуральной среды кислородом является её барботаж. Основным недостатком данного способа является незначительная скорость растворения кислорода. По литературным данным, скорость массопереноса различных систем аэрирования колеблется от 1,12 до 1,6 kg/m^3 час [1].

Скорость химических процессов, протекающих в диффузионной области, определяется интенсивностью процессов тепло- и массообмена [2]. Введение внешней энергии в область контакта фаз позволяет интенсифицировать указанные процессы.

В качестве устройства по интенсификации процесса культивирования микроорганизмов был создана ферментационная установка с дискретно-импульсным вводом энергии, основным рабочим органом которого является роторно-пульсационный аппарат (РПА) [3].

Суть метода заключается в том, что энергия, вводимая в аппарат для интенсификации тепломассообменных процессов, распределяется дискретно во времени и по объёму дисперсной системы в рабочей зоне аппарата в виде коротких мощных импульсов [4]. Процесс переноса вещества на границе раздела фаз происходит вследствие двух диффузионных составляющих: молекулярной и турбулентной, объединённых коэффициентом эффективной диффузии. При этом влияние турбулентной диффузии может значительно превышать молекулярную, определяя интенсивность процесса [5]. Таким образом, скорость массообмена в системе «газ–жидкость» в общем виде зависит как от физико-химических свойств газа и жидкости, площади поверхности контакта фаз, так и от гидродинамической обстановки вокруг границы раздела фаз.

Обработка культуральных сред в ферментёрах с применением метода дискретно-импульсного ввода энергии позволяет решить комплекс задач: высокочастотные пульсации среды и развитая турбулентность в рабочей зоне аппарата способствуют как диспергированию пузырьков подаваемого на аэрацию воздуха, увеличивая поверхность контакта фаз, так

и увеличению турбулентной составляющей эффективной диффузии. Кроме того, такая обработка способствует равномерному распределению клеток по всему объёму культуральной жидкости.

Определяющими характеристиками аэрационных устройств являются объёмный коэффициент массопереноса (ч^{-1}) и скорость растворения кислорода в жидкой питательной среде (скорость массопереноса), выражающаяся в граммах растворённого кислорода в литре культуральной жидкости в час. С целью определения влияния на характеристики массопереноса обработки в аппарате с методом ДИВЭ были проведены комплексные исследования, результатом которых явились зависимости этих характеристик от основных параметров работы (РПА), выбран оптимальный режим обработки, а также проведены исследования по влиянию обработки культуральных жидкостей в установке на характер дрожжерастильного процесса. Определена степень использования кислорода в установке с ДИВЭ. По результатам полученных данных было проведено сравнение удельных затрат электроэнергии на единицу полученного прироста дрожжей при производстве дрожжей в ферментёре барботажного типа и в установке с ДИВЭ.

Выводы. Экспериментально установлено, что увеличение скорости массопереноса до 4,02 г/л·час позволяет интенсифицировать процесс выращивания дрожжей. Увеличение скорости массопереноса позволяет увеличить концентрацию дрожжей в 2,3 раза по сравнению с технологией барботирования. Использование метода ДИВЭ в дрожжерастильном процессе позволяет снизить удельный расход энергии в 2,3 раза. При аэрировании культуральной жидкости методом ДИВЭ степень использования кислорода по сравнению с барботажем увеличивается с 6,5 % до 21 %. Увеличение скорости массопереноса свыше 4,05 г/л·час приводит к снижению прироста дрожжей.

Литература

1. Соколенко, А. И. Дрожжерастильные аппараты и массообмен при аэрации (обзор) [Текст] / А. И. Соколенко, М. П. Гандзюк, А. Ц. Мардер – М.: ЦНИИТЭИ Пищепром, 1971 – 22 с.
2. Городецкий, И. Я. Исследование массопередачи в абсорбционных аппаратах при наложении пульсационных колебаний / И. Я. Городецкий, В. М. Олевский, Р. П. Левитанайте, Л. А. Легочкина // Химическая промышленность. – 1965. – №11. – С. 834-837.
3. Ободович, А. Н. Теплообменное оборудование с дискретно-импульсным вводом энергии для культивирования микроорганизмов [Текст] / А. Н. Ободович, В. В. Сидоренко // Энергетика та електрифікація. – 2014. – № 11. – С 31–33.
4. Долинский, А. А. Теплообмен и гидродинамика в парожидкостных дисперсных средах. Теплофизические основы дискретно – импульсного ввода энергии [Текст] / А. А. Долинский, Г. К. Иваницкий. – К.: Наукова думка, 2008. – 381 с.
5. Рамм, В. М. Абсорбция газов [Текст] / В. М. Рамм. – М.: Химия, 1966. – 768 с.

РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУР КОНЦЕНТРАТИВ КИСЕЛІВ ТА НАПОЇВ МИТТЄВОГО ПРИГОТУВАННЯ НА ОСНОВІ ЕКСТРУДОВАНИХ ВИДІВ КРОХМАЛЮ

**Пічкур В. Я., аспірант, Ковбаса В. М., д-р техн. наук, професор
Національний університет харчових технологій**

Вступ. В Україні відома значна кількість рецептур киселів направлених на підвищення біологічної цінності, проте їх недоліком є використання гарячої води для приготування готового десерту, що призводить до руйнування термічно нестабільних вітамінів. При високій температурі в присутності органічних кислот після проведення інтенсивних теплових процесів, значна кількість цінних біологічно активних речовин та вітамінів руйнуються, що

призводить до різкого зменшення їх кількості. Відомо, що при тепловій обробці втрати вітаміну С складає майже 100 %, вітамінів B_1 , B_2 , B_5 , B_6 , A та фолієвої кислоти – 50 %, вітаміну B_{12} – 80 %, інших – 10 % [2].

Матеріали та методи. Досліджено заміну в рецептурному складі концентратів солодких страв нативного крохмалю на екструдований картопляний і тапіоковий з метою уникнення теплової обробки при приготуванні готової страви, що дасть можливість фортифікувати кисіль вітамінами та іншими термічно нестійкими біологічно активними компонентами. Оптимізацію параметрів процесу приготування готових страв здійснювали шляхом складання математичної моделі та розрахунку рівняння регресії. Визначення реологічних показників готових виробів здійснювали на приладі «Реотест 2» [1].

Результати. Проведені дослідження дають можливість приготування киселю з використанням води кімнатної температури, що сприятиме збереженню термічно нестійких біологічно активних компонентів, забезпечить поліпшення біологічної цінності продукту в поєднанні з високими смаковими характеристиками і розширить асортимент натуральних харчових продуктів миттєвого приготування.

Для визначення оптимальних параметрів проведення процесу приготування концентратів солодких обідніх страв, таких як температура води та ступінь подрібнення крохмалю і цукру-піску склали математичну модель, критерієм оптимальності якої є час диспергування суміші концентрату солодких страв та утворення однорідного розчину.

Відповідно до отриманого рівняння регресії тривалість приготування концентрату зменшується з підвищенням температури води і збільшенням ступеня подрібнення крохмалю і цукру піску. При тривалості приготування концентрату 1...2 хв., ступені подрібнення цукрової пудри (200 мкм) та температури води 20...25 °С математично розраховали, що оптимальна ступінь подрібнення картопляного і тапіокового крохмалю, коефіцієнт вагомості якого є найбільшим становить 300 мкм і менше.

Вплив цукрової пудри та цукру піску в рецептурному складі концентратів солодких страв на процес приготування готових страв з використання екструдованих видів крохмалю представлений в табл. 1.

Таблиця 1 – Особливості використання цукрової пудри та цукру піску в рецептурному складі концентратів солодких страв

Зразок крохмалю	Цукрова пудра		Цукор-пісок	
	ступінь подрібнення			
	300 мкм і менше	більше 300 мкм	300 мкм і менше	Більше 300 мкм
Картопляний екструдований	Розчиняється повністю і швидко	Необхідне тривале розмішування	Утворюються грудки	Необхідне тривале розмішування
Тапіоковий екструдований	Розчиняється повністю і швидко	Необхідне тривале розмішування	Утворюються грудки	Необхідне тривале розмішування

Використання цукрової пудри замість цукру-піску забезпечує швидше розчинення і уникнення процесу утворення грудок. Слід зазначити, що особливістю екструдованих картопляного та тапіокового виду крохмалю є утворення прозорих клейстерів, які забезпечують характерний для готового напою зовнішній вигляд. Ступінь подрібнення до 300 мкм і менше необхідна для швидкого та рівномірного розчинення суміші киселю у воді.

Процес модифікації крохмалю шляхом екструзії надає можливість екструдованим видам крохмалю розчинятись та частково набухати у воді кімнатної температури. Дані види крохмалю володіють значною розчинністю і низькою в'язкістю при високих концентраціях сухих речовин, що є позитивним при виготовленні інстант-напоїв. В процесі розробки рецептури концентрату напоїв швидкого приготування на основі екструдованих видів крохмалю як смако-ароматичні наповнювачі використані порошки фруктів отримані шляхом сублімаційного сушіння, в результаті якого максимально зберігаються біологічні активні речовини.

Для порівняння структурно-механічних властивостей отриманих напоїв здійснені визначення реологічних даних та побудовані на їх основі криві течії (рис. 1).

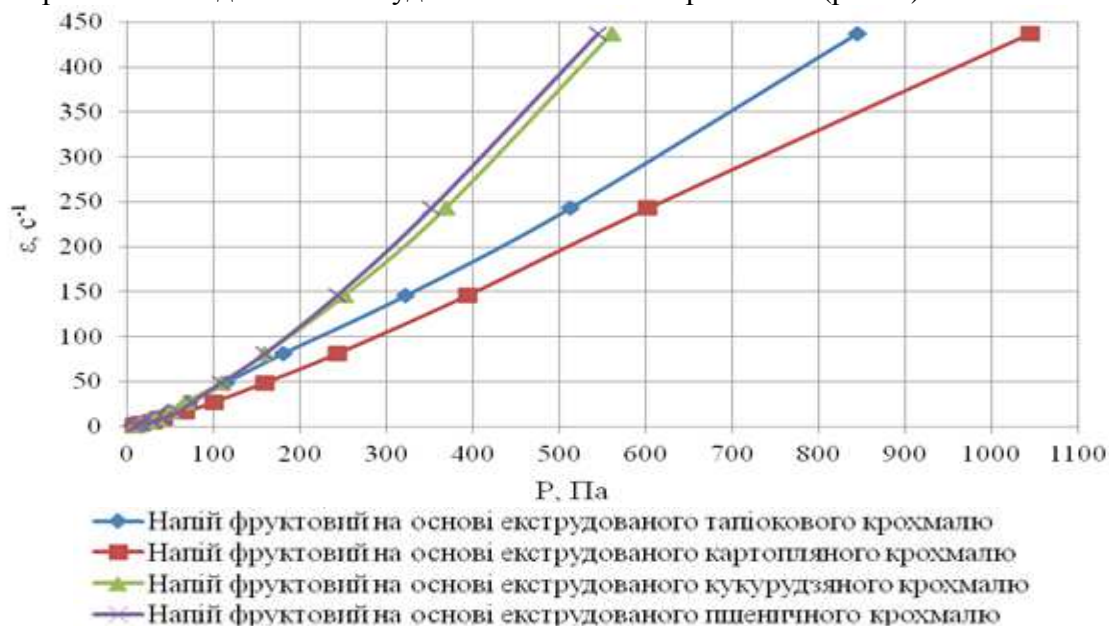


Рис. 1 – Реологічні криві течії фруктових напоїв на основі екструдованих видів крохмалю масовою часткою 5 % до маси напою

З кривих течії фруктових напоїв на основі екструдованих видів крохмалю можна зробити висновок про відсутність процесу структуроутворення системи напою та наявності ефективної в'язкості. Для напоїв отриманих з використанням екструдованих картопляного та тапіокового крохмалю в різних кількостях спостерігається утворення в'язко-текучої структури, яка легко руйнується в інтервалі напруг 150-250 Па. Також слід відмітити, що для забезпечення необхідної в'язкості структури у випадку використання екструдованого тапіокового крохмалю кількість його в рецептурі необхідно буде збільшити, у порівнянні з екструдованим крохмалем картоплі.

Висновки. Для приготування напоїв швидкого приготування доцільно використовувати екструдовані картопляний і тапіоковий види крохмалю з ступенем подрібнення 300 мкм, які утворюють характерну готовим стравам в'язко-текучу консистенцію, порівняно з екструдованими кукурудзяним та тапіоковим крохмалем. Для запобігання утворення грудок при приготуванні готової страви в рецептурному складі необхідно використовувати замість цукру-піску цукрову пудру, яка буде перешкоджати процесу злипання окремих частинок екструдованого крохмалю, створюючи швидкорозчинний прошарок між ними.

Література

1. Грабовська, О. В. Дослідження реологічних характеристик клейстерів окисленого крохмалю [Текст] / О. В. Грабовська, О. С. Парняков, Є. І. Ковалевська. // Наукові праці НУХТ. — 2010. — № 32. — С. 75—77.
2. Оттавей, Б. П. Обогащение пищевых продуктов и биологически активные добавки [Текст] / Б. П. Оттавей; пер. з англ. — М.: «Профессия», 2009. — 312 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ *LACTOBACILLUS SAKEI* ПРОТЯГОМ ЗБЕРІГАННЯ

Поварова Н. М., канд. техн. наук, доцент, Мельник Л. А., здобувач
Одеська національна академія харчових технологій

На сьогоднішній день досліджено різні методи збільшення термінів зберігання м'яса і м'ясопродуктів. В звичайних умовах ковбасні вироби зберігаються порівняно недовго, тому їх відносять до продуктів, що швидко псуються.

При зберіганні в м'ясних продуктах можуть відбуватися різні небажані зміни, пов'язані із дією біохімічних, мікробіологічних і фізико-хімічних процесів. У свіжому м'ясі ці процеси зумовлені природним шляхом автолізу, в термооброблених – залишковою мікрофлорою і вторинною контамінацією. Кожен продукт при встановлених режимах зберігання має граничний термін зберігання, визначений на підставі даних фізико-технологічних досліджень. Найбільш ефективного методу захисту продуктів від псування можна досягти за допомогою бар'єрної концепції. Додатковим бар'єром також можна вважати біозахист. Зокрема біологічний захист включає в себе: використання молочнокислих бактерій для обмеження розвитку небажаної флори в м'ясопродуктах; поліпшення якості за рахунок зменшення кількості мікрофлори призводить до псування; забезпечення стабільності і незмінності органолептичних показників.

Технологічна дія мікроорганізмів пов'язана з утворенням специфічних біологічно активних компонентів: органічних кислот, бактеріоцинів, ферментів, вітамінів, що сприяє поліпшенню санітарно-мікробіологічних, органолептичних показників готового продукту, а також дозволяє інтенсифікувати виробничий процес.

Здебільшого у виробництві використовують молочнокислі бактерії, які мають здатність інтенсивно розщеплювати легкозасвоювані білки м'язової тканини і паралельно розщеплювати важкозасвоювані білки сполучної тканини, при цьому виділяються продукти зростання життєдіяльності бактерій у вигляді екзоферментів, також стійка динаміка зниження рН свідчить про накопичення молочної кислоти.

Варені ковбаси є нестійким харчовим продуктом, який широко вживається населенням зазвичай без додаткової термічної обробки. Тому до ковбаси пред'являються суворі санітарно-бактеріологічні вимоги, а початкову сировину, на етапах технологічного процесу і готову сировину піддають бактеріологічному дослідженню.

При виробництві варених ковбас за традиційною рецептурою терміни зберігання відповідно до ДСТУ 4436:2005 не перевищують 48 годин при холодильному зберіганні ($t=+5\dots+8$ °C).

Варені ковбаси користуються високим попитом, а при можливому зберіганні 48 годин велика частка виробів повертається на виробництво, тобто актуальним є збільшити термін придатності варених ковбас запропонованим способом, а саме шляхом використання «стартових» культур. З цією метою були проведені комплексні дослідження, що характеризують динаміку змін жирової, білкової фракції та кількість залишкової мікрофлори, а також особливості змін структурно-механічних та органолептичних показників у продукті в процесі зберігання.

Перша точка контролю – визначення санітарного стану продукту відразу після проведення циклу термічної обробки. За результатами проведених досліджень можна відзначити, що внесення бактеріальної закваски має певну бактерицидну дію. Відомо, що мікроорганізм який вносився з добавкою, *Lactobacillus sakei*, продукує ряд термостабільних бактеріоцинів, які проявляють свої антисептичні властивості. Далі представлений вплив добавки на залишкову мікрофлору.

Дослідження зміни кількості мікрофлори (рис. 1) показало, що при внесенні добавки рівень колонієутворюючих одиниць навіть через 7...8 діб нижче, ніж показники, що допус-

каються ДСТУ (табл. 1). Більш тривале зберігання не доцільне, через негативний вплив на органолептичні показники (усушка).



Рис. 1 – Динаміка накопичення КУО під час зберігання

Згідно рис. 1 кількість колонієутворюючих одиниць в залежності від тривалості зберігання зменшується. З наукової точки зору це можна пояснити тим, що продуценти *Lactobacillus sakei*, а саме бактеріоцини і молочна кислота згубно впливають на гнильну, залишкову мікрофлору, а також відомо, що кількість мікроорганізмів зменшується при умові зменшення поживних речовин.

Результати органолептичної оцінки наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Органолептичні характеристики варених ковбас

Зразки ковбаси	Оцінка за 5 – бальною шкалою					
	вид на розрізі	колір	запах	смак	консистенція	загальна
Контроль (без заквасок)	4,3	4,0	3,9	4,0	3,8	4,0
Досліджуваний зразок «Наша Ряба» з <i>Lactobacillus sakei</i>	4,9	4,7	4,55	4,65	4,7	4,9
Досліджуваний зразок «Гаврилівські курчата» з <i>Lactobacillus sakei</i>	4,85	4,7	4,6	4,7	4,65	5,0
Досліджуваний зразок «К Окюле» з <i>Lactobacillus sakei</i>	4,9	4,85	4,6	4,75	4,85	5,0

З таблиці видно, що за органолептичними показниками зразки ковбас, виготовлених зі стартовою культурою оцінені вище контрольного. Поверхня всіх досліджуваних ковбас суха, чиста, оболонка щільно прилягає до фаршу. Показники якості розрізаного продукту визначали відразу після їх розрізання. Вид на розрізі випробувальних зразків вигідно відрізняється від контрольного. Ковбаси зі стартової культурою мають щільну консистенцію, запах приємний. Смак у міру солоний, без сторонніх присмаків. Отже, результати, отримані в ході органолептичної оцінки варених ковбас говорять про те, що використання стартових культур *Lactobacillus sakei* покращують консистенцію, смак, запах, колір варених ковбас.

Література

1. Винникова Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов [Текст]: учебник для студентов специальности "Технология хранения, консервирования и переработки мяса" высших учебных заведений / Л. Г. Винникова. – Киев : ИНКОС, 2006. – 599 с.
2. Lyastner, L. Importance of the barrier technology for preserving of food products quality [Text] / L. Lyastner. – Meat industry. – 1998. – P. 32.

3. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст] : учебник для студ., обучающихся по специальности "Технология мяса и мясных продуктов" / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М.: КолосС, 2004. – 571 с.

ВЛИЯНИЕ КОРЫ ДУБА НА АКТИВНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ, КУЛЬТИВИРУЕМЫХ В ЖИДКОЙ ЗАКВАСКЕ

Самуйленко Т. Д., ст. преподаватель, Жданова А. В., магистрант,
Пащенко А. А., магистрант
Могилевский государственный университет продовольствия

Использование коры дуба в технологии жидкой закваски может влиять на активность культивируемых микроорганизмов (дрожжей и молочнокислых бактерий). Это обусловлено химическим составом этого фитосырья. С одной стороны, в нем содержатся минеральные вещества ($6,6 \pm 0,5$ %), которые могут являться стимуляторами роста и развития микроорганизмов, а с другой стороны, содержатся дубильные вещества ($17,4 \pm 0,5$ % в пересчете на танин), которые обладают антибактериальными и фунгицидными свойствами и не только к патогенным микроорганизмам [1].

Для установления степени воздействия коры дуба на культивируемые в жидкой закваске дрожжи и молочнокислые бактерии были проведены исследования по изменению их активности в процессе брожения полуфабриката по методике, представленной в литературном источнике [2]. В исследованиях кору дуба использовали в измельченном виде на стадии приготовления питательной смеси в количестве до 2,0 % с шагом 0,4 % к массе муки в заварке. Далее полученная питательная смесь вносилась в жидкую закваску в соотношении с полуфабрикатом предыдущего приготовления 50:50. Продолжительность брожения жидкой закваски в исследованиях была увеличена до 480 мин. Это было сделано для проверки гипотезы о возможности регулирования жизнедеятельности микроорганизмов, культивируемых в жидкой закваске, и увеличения диапазона продолжительности ее брожения, что может быть обусловлено консервирующими свойствами коры дуба и актуально при возникновении технологических перерывов в работе хлебопекарных предприятий. Результаты исследований изменения активности микроорганизмов, культивируемых в жидкой закваске, в процессе ее брожения представлены на рис. 1.

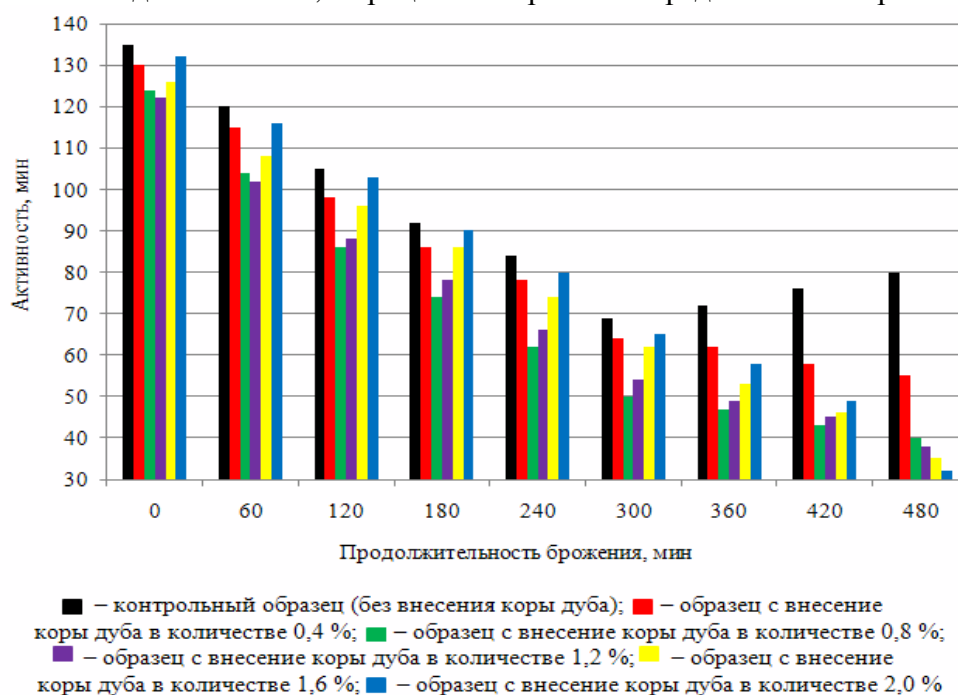


Рис. 1 – Влияние коры дуба на активность микроорганизмов

Из рис. 1 видно, что при внесении коры дуба в количестве до 1,2 % и продолжительности брожения до 300 мин активность микроорганизмов уменьшается (улучшается) в среднем на 8,0...25,0 % в зависимости от дозировки коры дуба по сравнению с контрольным образцом. При внесении коры дуба в количестве 1,6 % и 2,0 % и продолжительности брожения до 300 мин активность микроорганизмов находится на уровне контрольного образца. При увеличении продолжительности брожения более 300 мин активность микроорганизмов в контрольном образце постепенно увеличивается (ухудшается), в то время как в опытных образцах продолжает снижаться (улучшаться). Через 480 мин брожения самый низкий (лучший) показатель активности микроорганизмов имеет образец с внесением 2,0 % коры дуба.

Полученные результаты подтверждают предположение о том, что компоненты коры дуба регулируют активность микроорганизмов. То есть, варьируя количество используемой коры дуба, можно моделировать жизнедеятельность культивируемых в жидкой закваске микроорганизмов. Это позволит изменять продолжительность брожения полуфабриката без ухудшения его показателей качества в зависимости от возникающего технологического перерыва в условиях дискретного режима работы хлебопекарных предприятий.

Литература

1. Гуринова, Т. А. Влияние коры дуба на дрожжевые клетки, культивируемые в жидкой закваске [Текст] / Т. А. Гуринова, Т. Д. Самуйленко, Е. А. Назаренко // Вестник Могилевского государственного университета продовольствия. – 2014. – №2 (17). – С. 20–25.
2. Афанасьева, О. В. Микробиология хлебопекарного производства [Текст] / О. В. Афанасьева. – СПб.: Береста, 2003. – 220 с.

ТЕХНОЛОГІЧНЕ РІШЕННЯ КОМПЛЕКСНОЇ ПЕРЕРОБКИ БИЧКА АЗОВСЬКОГО

**Федорова Д. В., канд. техн. наук, доцент, Кузьменко Ю. В., аспірант
Київський національний торговельно-економічний університет**

Комплексне перероблення рибної сировини та продуктів її побічного перероблення (рибних відходів – голів, плавців, кісток, тощо) привертає значну увагу науковців, оскільки дозволяє скоротити відходи, більш раціонально використовувати рибні ресурси, скоротити собівартість та підвищувати ефективність виробництва рибної продукції.

Для рибного господарства України велике значення має проблема раціонального використання сировинної бази, характерною особливістю якої є неоднорідність сировини, що відрізняється розмірним і масовим складом, біохімічними властивостями і харчовою цінністю. Нашу увагу привернула проблема комплексного перероблення такого виду малоцінної рибної сировини як бичок азовський дрібний. Даний вид рибної сировини є доступним за вартісними показниками та цілорічною наявністю на вітчизняному ринку, характеризується низьким вмістом ліпідів – 1...2,5 %, достатньо високим вмістом повноцінних білків – 16...18 % і мінеральних речовин – кальцію, фосфору, цинку. Це визначає доцільність її комплексного використання для виробництва рибо-рослинних напівфабрикатів як білково-мінеральних збагачувачів і замінників більш дорогої рибної сировини у кулінарній продукції, зокрема для харчування організованих контингентів у державних установах соціальної сфери, а також для використання у складі харчових концентратів наборів сухих продуктів для особового складу спеціальних військових формувань Збройних Сил України. Обґрунтування перспективних способів і методів комплексного перероблення дрібного бичка азовського для виробництва рибо-рослинних напівфабрикатів (пасти і порошку) для використання у технологіях кулінарної продукції визначає актуальність теми даного наукового дослідження.

Інформаційно-патентний пошук та попередні технологічні відпрацювання дозволили розробити ресурсозберігаючу технологію комплексного перероблення бичка азівського напівпатраного, що забезпечуватиме вихід харчових компонентів у цільовому продукті (пасти або порошку) до 90 %. Суть технології полягатиме в тому, що дрібні тушки бичка азівського напівпатраного (з головою та плавцями, без нутрошів) піддають гідротермічному обробленню у паровому котлі при одночасному подрібненні з наступним додаванням рослинних компонентів. Після чого рибо-рослинну суміш, призначену для виготовлення пасти, розфасовують у харчові поліпропіленові пакети, термізують при температурі 75...85 °С та піддають інтенсивному охолодженню при температурі +0,5...+2,0 °С [1-3].

Технологія виробництва рибо-рослинного порошку передбачає такі технологічні операції, як приготування рибо-рослинного фаршу із попередньо гідротермічно оброблених тушок напівпатраного бичка азівського та визначеної рослинної сировини, його сушіння із подальшим подрібненням та фасуванням. Для того, щоб прискорити процес сушіння, максимально зберегти біологічно активні речовини, зекономити електроенергію, запропоновано спосіб підготовки рибо-рослинного фаршу перед сушінням (у певних пропорціях рибний фарш змішували із рослинною сировиною, яка змінює пористість його структури та вологість) та енергоефективний ступеневий режим сушіння. Це дозволяє скоротити тривалість сушіння у 2 рази, зменшивши витрати енергоносіїв при сушінні на 50 %.

З метою конструювання заданих фізико-хімічних властивостей рибо-рослинного фаршу запропоновано комбінування рибної сировини із рослинною, такою як екструдати шроту насіння соняшнику, сої, кукурудзи, рапсу, пшеничні або вівсяні висівки, що дозволило сформувати задану макропористу структуру продукту та прискорити дифузію вологи з його внутрішніх шарів під час сушіння. У підсумку вдалося створити натуральний порошкоподібний білоквмісний продукт (напівфабрикат) для широкого застосування у кондитерській, хлібопекарній, харчоконцентратній промисловостях та ресторанному господарстві [4].

Впровадження запропонованого технологічного рішення комплексного перероблення дрібного бичка азівського сприятиме більш раціональному використанню вітчизняної сировинної бази, розширенню асортименту доступної білоквмісної харчової продукції, підвищенню економічної ефективності її виробництва при високих показниках якості.

Література

1. Пат. 82349 України, МПК А23L 1/325 Спосіб виробництва харчового рибного фаршу [Текст] / Віннов О. С., Маєвська Т. М., Засекін Д. А. – заявник та патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України. – № у 2013 02614; заявл. 01.03.2013; опубл. 25.07.2013, Бюл. № 14.
2. Пат. 52311 України, МПК А22С 25/00 Спосіб комплексної переробки риби [Текст] / Гринченко Н. Г., Товма Л. Ф., Пивоваров Є. П., Пивоваров П. П. – заявник та патентовласник Харківський державний університет харчування та торгівлі, Академія внутрішніх військ МВС України. – № у 201001244; заявл. 08.02.2010; опубл. 25.08.2010, Бюл. № 16.
3. Пат. RU № 2241347, МПК А23L1/0562, А23L1/325, А23L1/30 Спосіб получения пищевой добавки [Текст] / Степанцова Г. Е., Воробьев В. И. – заявитель и патентообладатель Федеральное государственное унитарное предприятие Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии. – 2002102173/13; заявл. 25.01.2002; опубл. 25.01.2002, Бюл. № 13.
4. Технологія харчових продуктів функціонального призначення [Текст]: монографія / [А. А. Мазаракі та ін.]; за ред. д-ра техн. наук, проф. М. І. Пересічного; Київ. нац. торг.-екон. ун-т. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. – 1115 с.

ВПЛИВ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ НА ПШЕНИЧНІ ЗЕРНОВІ ПЛАСТІВЦІ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ПІД ЧАС ПРОРОЩУВАННЯ

Фоміна І. М., канд. техн. наук, доцент, Ізмайлова О. О, аспірант
Харківський національний технічний університет сільського господарства
ім. П. Василенка

Збагачення продуктів харчування вітамінами і мінеральними речовинами, на сьогоднішній день, досить поширений спосіб підвищення біологічної цінності продукту.

Продукти харчування в даний час збагачуються не тільки незамінними мікронутрієнтами – вітамінами і мінеральними речовинами, а й іншими компонентами: харчовими волокнами, поліненасиченими жирними кислотами, фосфоліпідами, біологічно активними сполуками природного походження (фіторечовинами), корисними видами живих молочнокислих бактерій, зокрема, біфідобактеріями (пробіотиками) і необхідними для їх посиленого розмноження олігосахаридами, як пребіотиками. Іноді процес комплексного додавання харчових і неаліментарних речовин до харчового продукту називають терміном «фортифікація», а продукти – фортифікованими.

Актуальною є фортифікація зернових пластівців. Одним із біологічних способів підвищення біологічної цінності зернових пластівців є пророщування пшениці перед переробкою. Але технологічний процес передбачає часткову втрату корисних речовин зернових пластівців під час подвійної стадії теплової обробки.

Збагачення зернових пластівців мікронутрієнтами передбачає або заповнення втрат у процесі технологічної обробки та переробки, або додаткове введення мікронутрієнтів в продукт, який у природних умовах їх не містить, або поєднання цих двох підходів.

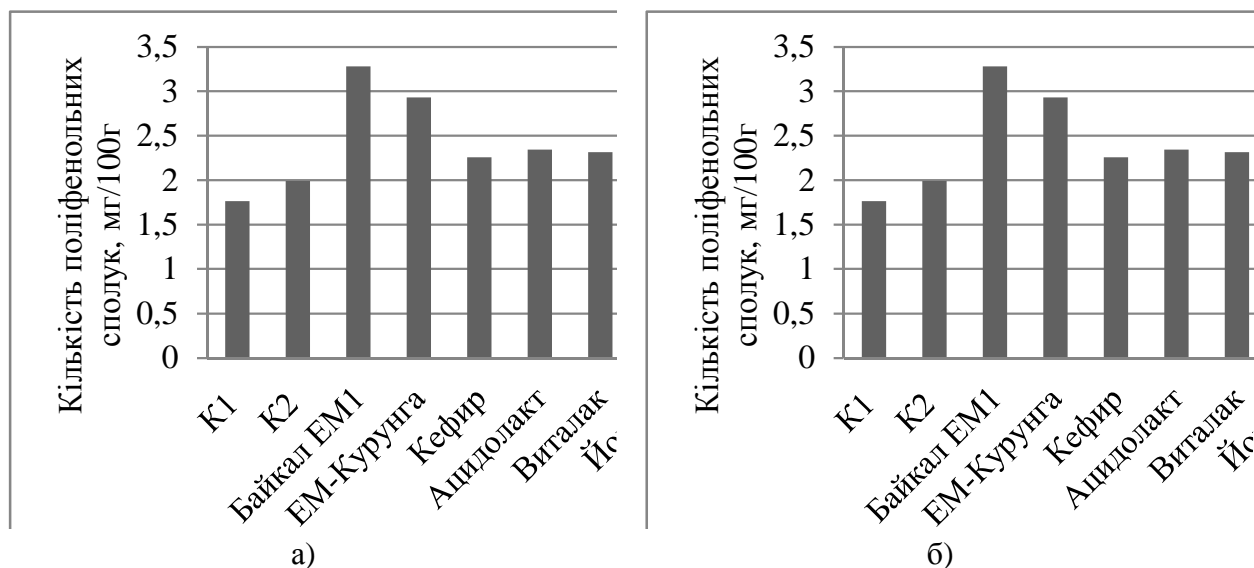
Пророщування зерна пшениці у розчині за додавання молочнокислих бактерій запропоновано як один із способів підвищення біологічної цінності пшеничних пластівців природнім шляхом, без додавання хімічних добавок.

Вживання молочнокислих бактерій, як добавки до продукту поновлює мікрофлору кишечника людини, покращує процес травлення. Продукт відрізняється підвищеним вмістом амінокислот, поліненасичених жирних кислот, вітамінів і мікроелементів природного походження.

Метою дослідження було визначення впливу молочнокислих бактерій на вміст біологічно-активних сполук у пророщеному зерні пшениці для виробництва зернових пластівців.

Дослідження біологічної цінності проведено шляхом визначення кількості поліфенольних сполук колориметричним методом Фоліна-Чокальтеу [1] та вітаміну С методом візуального титрування за кількісним окисненням аскорбінової кислоти розчином 2,6-діхлорфеноліндофенолята натрію.

Об'єктом дослідження було зерно пшениці ярої, м'якої, врожаю 2014 р. Пророщування зерна проводили протягом 24 год при температурі 16...18 °С (замочування протягом 10 год у розчинах препаратів, які у своєму складі мають молочнокислі бактерії та пророщування протягом 14 год). Було використано такі препарати та закваски: препарат «Байкал ЕМ1» (*Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Sacharomyces*, *Rodopseudomonas*); закваска «ЕМ-Курунга» (*Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Enterococcus*, *Bifidibacterium*); закваска «Кефір» (*Acetobacter*, *Saccharomyces*, *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Lactobacillus*); закваска «Ацидолакт» (*Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Lactococcus*); закваска «Віталак» (*Lactobacillus*, *Acetobacter*, *Saccharomyces*, *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Lactobacillus*); закваска «Йогурт» (*Streptococcus*, *Lactobacillus*). Вплив молочнокислих бактерій на кількість поліфенольних сполук та вітаміну С представлено на рис. 1.



К1 – сухе зерно пшениці; К2 – пророщене зерно без додавання молочнокислих бактерій; Байкал ЕМ1 – зерно, пророщене у препараті «Байкал ЕМ1»; ЕМ-Курунга – зерно, пророщене у заквасці «ЕМ-Курунга»; Кефир – зерно, пророщене у заквасці «Кефир»; Ацидолакт – зерно, пророщене у заквасці «Ацидолакт»; Віталак – зерно, пророщене у заквасці «Віталак»; Йогурт – зерно, пророщене у заквасці «Йогурт»

Рис. 1 – Вплив молочнокислих бактерій на кількість поліфенольних сполук (а) та вітаміну С (б) у пророщеному зерні пшениці

Визначено, що застосування молочнокислих бактерій має позитивний вплив для покращення біологічної цінності зернових пластівців з пророщеного зерна пшениці. Найбільшою мірою впливає препарат «Байкал ЕМ1». Пророщування зерна пшениці в його розчині підвищує вміст поліфенольних сполук на 65 %, а вітаміну С на 25 % у порівнянні із зерном, пророщеним у воді без додавання молочнокислих бактерій.

Наступним етапом було встановлення концентрації препарату «Байкал ЕМ1». Для дослідження обрано такі концентрації розчину: 0,05 %; 0,075 %; 0,1 %; 0,15 %; 0,2 %.

Встановлення впливу концентрації розчину препарату «Байкал ЕМ1» досліджували за рахунок визначення загальної кількості поліфенольних сполук та вітаміну С.

Зразки, що досліджувалися: К1 (сухе зерно пшениці); К2 (пророщене зерно без додавання препарату «Байкал ЕМ1») та зразки пророщеного зерна пшениці з додаванням препарату «Байкал ЕМ1» у різній концентрації (0,05 %; 0,075 %; 0,1 %; 0,15 %; 0,2 %).

Згідно з отриманими даними, рекомендовано використовувати розчин препарату «Байкал ЕМ1» у концентрації 0,1 % для найбільш повного збагачення біологічно-активними сполуками зернових пластівців підвищеної біологічної цінності. При такій концентрації кількість поліфенольних сполук становить 3,26 мг/100 г, вітаміну С – 0,63 мг/100 г.

За результатами вимірювання було встановлено вплив молочнокислих бактерій на біологічно активні речовини пророщеного зерна пшениці. Використання препарату «Байкал ЕМ1», при пророщуванні пшениці у виробництві зернових пластівців можна рекомендувати для інтенсифікації утворення вітамінів та біологічно-активних сполук природного походження.

Література

1. Фоміна, І. М. Визначення поліфенольних сполук в зерні пшениці під час пророщення методом Фоліна-Чокальтеу [Текст] / Фоміна І.М., Івахненко О.О. // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – 2012. – № 131. – С. 266–271.

ВПЛИВ МІКРОБНИХ ПОЛІСАХАРИДІВ КСАМПАНУ ТА ЕНПОСАНУ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗАВАРНОГО НАПІВФАБРИКАТУ

Самохвалова О. В., канд. техн. наук, доцент, Чернікова Ю. О.
Харківський державний університет харчування та торгівлі

Борошняні кондитерські вироби на основі заварного напівфабрикату користуються заслуженою популярністю у населення різних країн. Відомо, що показники якості заварних напівфабрикатів значною мірою залежать від структурно-механічних властивостей тіста. Тістові заготовки повинні добре відсаджуватися з кондитерського мішка або на відсаджувальній машині, не розпливатися на поду перед посадкою у піч, а під час теплової обробки утворювати тонкостінний напівфабрикат з добре сформованою внутрішньою камерою. Це досягається за рахунок присутності у системі оклейстеризованого крохмалю та яєць, що надають йому пластично-в'язких властивостей. Формування належної структури заварного тіста забезпечується шляхом двофазної технології, що передбачає на першій фазі доведення до кипіння водо-соле-жирової суміші, додавання борошна і його заварювання з метою клейстеризації крохмалю та денатурації білків і подальше охолодження утвореної заварки до температури 60...70 °С.

Друга фаза приготування заварного тіста передбачає додавання у в'язку заварку яєць, роль яких у складі цієї системи полягає в емульгуванні жиру і створенні структурної сітки, яка, поряд з крохмальним матриксом, забезпечує необхідні пластично-в'язкі властивості заварного тіста для отримання тонкостінних випечених напівфабрикатів з сформованою внутрішньою порожниною.

Стабільність властивостей заварного тіста значною мірою залежить від якості борошна та яєць. Зменшення впливу властивостей сировини на процес формування структури заварного тіста і випечених напівфабрикатів можливе за рахунок застосування стабілізаторів консистенції, до яких відносяться і мікробні полісахариди [1-3]. Серед них особливе місце займають ксантан і поліміксан, продуцентами яких є бактерії *Xanthomonas campestris pv. Campestris* і *Bacillus polymyxa* відповідно. У нашій країні ці біополімери випускаються під торговими марками «ксампан» і «енпосан». Враховуючи відомі дані щодо їх здатності підвищувати в'язкість водних розчинів, утворювати драглі та стабілізувати структуру дисперсних систем, а також покращувати технологічні властивості пшеничного борошна [2], вважаємо за доцільне вивчити вплив цих біополімерів на формування якості заварного напівфабрикату.

Контрольні зразки готували наступним чином: водно-жирову фазу з суміші води, маргарину та солі доводили до кипіння, до киплячої суміші додавали борошно, проварювали його за інтенсивного помішування до отримання оклейстеризованої маси (заварки). Заварку охолоджували до температури не більше 60 °С, з'єднували з яйцями, перемішували до отримання однорідного тіста. Формували заготовки і випікали за температури 200 °С протягом 20 хвилин.

Для визначення раціональних дозувань біополімери використовували у кількості 0,1...0,5 % до маси борошна у вигляді 1-відсоткового водного розчину на стадії заварювання борошна.

Визначали вплив ксампану та енпосану на в'язкість, густину та адгезію заварного тіста, а також на органолептичні та фізико-хімічні показники якості напівфабрикатів.

Встановлено, що за додавання дослідних препаратів підвищуються в'язкість та густина тіста, а також знижується міцність адгезії, що сприятиме покращенню операцій формування тістових заготовок механічним способом.

Результати оцінки органолептичних показників якості випечених напівфабрикатів показали, що внесення біополімерів у всьому дослідному інтервалі сприяє поліпшенню стану поверхні та формуванню однокамерної порожнини. Проте за додавання 0,4 % та 0,5 % добавок знижується об'єм виробів. Найкращі органолептичні показники були у зразків з додаван-

ням ксампану та енпосану у кількості 0,2...0,3 % до маси борошна. Вони мали поверхню без тріщин, правильну форму, добре сформовану порожнину.

Результати визначення фізико-хімічних властивостей напівфабрикатів представлені у табл. 1.

Таблиця 1 – Вплив ксампану та енпосану на показники якості заварного напівфабрикату

($n=3; p \leq 0,05$)

Показник	Значення показників якості заварного напівфабрикату					
	без добавок (контроль)	з додаванням ксампану/енпосану, % до маси борошна				
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Вологість напівфабрикату, %	22,0	23,0/23,0	23,8/23,7	24,6/24,5	25,3/25,3	26,0/25,9
Питомий об'єм напівфабрикату, 10^{-3} кг/м ³	5,10	5,53/5,48	5,88/5,82	6,10/6,00	5,69/5,65	5,32/5,30
Об'єм напівфабрикату, 10^{-6} м ³	166	173/171	183/180	193/189	178/176	153/150
Об'єм порожнини, 10^{-6} м ³	141	152/148	168/162	174/168	155/153	141/140
Відношення об'єму порожнини до об'єму виробу	0,85	0,88/0,87	0,92/0,90	0,90/0,89	0,85/0,85	0,81/0,80
Формостійкість, у.о.	0,25	0,31/0,31	0,36/0,35	0,40/0,39	0,41/0,41	0,41/0,41

Експериментальні дані показують, що за рахунок високогідрофільних властивостей дослідних біополімерів в зразках з добавками вологість заварного напівфабрикату збільшується на 1...3 %, проте знаходиться у межах нормативу. За введення мікробних полісахаридів відбувається покращення показників якості виробів. Проте найкращі їх значення спостерігаються у виробках з додаванням ксампану та енпосану в кількості 0,2 % і 0,3 % до маси борошна. При цьому, у порівнянні з контролем, питомий об'єм виробів з ксампаном та енпосаном збільшується на 15,0 % та 19,6 % і 14,1...17,6 %. Крім того, представлені результати свідчать про значне покращення формостійкості напівфабрикатів у присутності обох дослідних мікробних полісахаридів. Подальше підвищення дозування добавок не доцільно, оскільки приводить до зниження отриманого ефекту.

Отже, результати визначення впливу ксампану та енпосану на властивості тіста, органолептичні та фізико-хімічні показники якості заварних напівфабрикатів показали доцільність їх застосування для удосконалення технології заварного напівфабрикату.

Література

1. Грешнов, А. Г. Пищевые добавки фирмы «The NutraSweet Kelco Company» (Великобритания) [Текст] / А. Г. Грешнов, А. Л. Взоров, В. А. Никитков // Пищевая пром-ть. – 1997. – № 11. – С. 68-71.
2. Самохвалова, О. В. Використання мікробних полісахаридів для поліпшення якості хліба [Текст] // Хлебный бизнес. – 2013. – №1 (8). – С. 40-41.
3. Ignatova, E. Exopolysaccharide from *Bacillus pumilix* and its the baking industry / Ignatova E., Arsenieva I., Dotsenko V., Drobot V., Plitckina N. – Utrecht. – Netherlands, July, 6-11, 1997.

СЕКЦІЯ 5

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОДУКТІВ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ І РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

ВИКОРИСТАННЯ ПЮРЕ З ХЕНОМЕЛЕСУ В ТЕХНОЛОГІЇ ПАСТИЛО-МАРМЕЛАДНИХ ВИРОБІВ

Хомич Г. П., д-р техн. наук, професор, Левченко Ю. В., асистент
ВНЗ УКС «Полтавський університет економіки та торгівлі»

Сучасна тенденція формування здорового раціону харчування диктує необхідність створення принципово нових кондитерських виробів з мінімальним вмістом цукру і жиркових компонентів, виробництво таких виробів дозволить перевести їх з групи «ризик» в групу продуктів здорового харчування. Вдосконалення існуючих та створення принципово нових технологій переробки рослинної сировини з максимальним збереженням її харчової цінності є актуальним і перспективним.

Аналіз ринку кондитерських виробів на основі рослинної та нетрадиційної сировини показав, що виробництво, розширення асортименту та просування їх на продовольчий ринок України стримується недостатнім рівнем фундаментальних і прикладних досліджень, відсутністю організаційно-технологічних принципів їх виробництва, використанням в практичній діяльності переважно емпіричних підходів.

Одним з поширених видів кондитерських виробів на фруктовій основі є пастило-мармеладні вироби. Найбільшим попитом серед споживачів користується мармелад. Плоди хеномелесу є цінною та цікавою сировиною для переробки у харчовій промисловості і можуть використовуватись при виробництві желейних виробів, тому що містять велику кількість дефіцитних органічних кислот, пектинових речовин, аскорбінової кислоти, *P*-активних сполук, низький вміст цукрів [1]. Переважна кількість цукрів у плодах хеномелесу представлена моносахаридами, вміст сахарози незначний, що важливо при виробництві продуктів дієтичного харчування. Плоди мають високий вміст ефірних олій, який надає продуктам переробки стійкий та приємний аромат.

Метою досліджень було використання напівфабрикатів з хеномелесу в технології пастило-мармеладних виробів з високим вмістом біологічно активних речовин.

Матеріали і методи. При проведенні досліджень використовували стандартизовані методи визначення показників якості вихідної сировини. Предметом дослідження були плоди з хеномелесу, пюре з хеномелесу, фруктовий мармелад.

Пастило-мармеладні кондитерські вироби являють собою особливу групу виробів зі специфічною драглеутворюючою структурою, яка потребує наявності в рецептурах особливих желюючих речовин. В якості желюючої основи в кондитерському виробництві використовують драглеутворювачі – агар, агароїди, пектин різного походження, а також яблучне пюре, яке багате на пектинові речовини.

За ботанічними особливостями хеномелес відноситься до сімейства зерняткових, але суттєво відрізняються від яблук за хімічним складом. За рахунок високого вмісту органічних кислот хеномелес як сировина, в чистому вигляді не використовується, але композиції з його використанням характеризуються високим вмістом фенольних речовин, *L*-аскорбінової кислоти, пектинових речовин та органічних кислот [3].

Наявність пектинових речовин та органічних кислот підтверджує високі функціонально-технологічні властивості плодів хеномелесу, тому що їх поєднання у певному співвідношенні сприяє кращому структуроутворенню при виробництві желейних виробів.

Традиційні технології фруктового мармеладу передбачають використання плодово-ягідної сировини у вигляді пюре. Для введення в рецептуру хеномелесу досліджували технологічні параметри отримання пюре з цієї сировини та аналізували показники якості, які впливають на процес структуроутворення.

Визначили вплив способу попередньої обробки плодів на вміст пектинових речовин у готовому пюре. Встановлено, що оптимальним способом отримання пюре з плодів хеномелесу є бланшування у воді впродовж 5 хвилин. Проаналізовано фізико-хімічні показники пюре з плодів хеномелесу: масова частка сухих речовин – 10,20 %, титрованих кислот –

4,70 %, пектинових речовин – 1,10 %, вміст *L*-аскорбінової кислоти – 98,56 мг/100 г, вміст фенольних речовин – 401 мг/100 г.

Так як водно-пектиново-цукровий розчин у кислому середовищі желує швидше і дає більш щільний студень, встановили, що хімічний склад пюре з хеномелесу позитивно впливає на процес драглеутворення за рахунок органічних кислот та пектинових речовин, що містяться в ньому.

За контрольний зразок в дослідженнях обрали фруктовий мармелад «Ароматний». Досліджено вплив пюре з хеномелесу на структурно-механічні властивості мармеладної маси і на готовий продукт. Встановлено, що в'язкість яблучного пюре при внесенні пюре з хеномелесу зростає, але при збільшенні кількості, більше ніж 50 %, динамічна в'язкість пюре різко підвищується, що призводить до зниження видалення вологи з виробів і до погіршення їх органолептичних показників. Оптимальне співвідношення яблучного пюре та пюре з хеномелесу складає 50:50 % від рецептурної кількості.

Використання пюре з хеномелесу в технології мармеладних виробів дало можливість відмовитись від використання штучної молочної кислоти, замінивши її органічними кислотами, що входять до складу пюре, а також частково зменшити внесення патоки в мармеладну масу. За органолептичними показниками смак готових виробів став гармонійний кисло-солодкий, колір покращився до золотисто-жовтого, а консистенція стала більш пружною.

Результати фізико-хімічного аналізу підтвердили, що використання пюре з хеномелесу підвищує біологічну цінність готових виробів, так як вміст *L*-аскорбінової кислоти збільшився в 4 рази, а вміст титрованих кислот та редуруючих цукрів на 5 % та 8 % відповідно, що позитивно впливає на процес осадження та зберігання виробів.

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать про доцільність переробки плодів хеномелесу на пюре із подальшим його використанням в технології мармеладних виробів. Часткова заміна пюре з яблук на пюре з хеномелесу покращує органолептичні та структурно-механічні показники, підвищує біологічну та поживну цінність розроблених кондитерських виробів.

Література

1. Недвига О.М. Біоекологічні особливості хеномелеса японського (*Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach) і перспективи його культивування в лісостепу України: автор. дис... канд. біол. наук. 03.00.05 / О. М. Недвига – Київ, 1994. – 23 с.
2. Меженський, В. М. Хеномелес [Текст] / В. Н. Меженський. – Донецьк: Сталкер, 2004. – 62 с.
3. Хомич, Г. П. Комплексна переробка хеномелесу [Текст] / Г. П. Хомич, В. М. Васюта, Ю. В. Левченко // Наукові праці ОНАХТ. – 2014. – Т. 2, № 46. – С. 75–80.

ВИКОРИСТАННЯ ХЕНОМЕЛЕСУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ З ДРІЖДЖОВОГО ТІСТА

**Хомич Г. П., д-р техн. наук, професор, Горобець О. М., асистент
ВНЗ УКС «Полтавський університет економіки і торгівлі»**

Вступ. Борошняні вироби з дріжджового тіста мають велике значення у харчуванні населення та характеризуються високою поживною та енергетичною цінністю.

Проблемним моментом у виробництві борошняних виробів з дріжджового тіста є тривалий процес бродіння.

В харчовій промисловості нашої країни і за кордоном для скорочення тривалості бродіння та підвищення якості дріжджових виробів використовують різні поліпшувачі хімічної природи: окислювачі, поверхнево-активні речовини, ферментні препарати, емульгатори, текстуратори, поліпшувачі смаку та аромату. Однак, поряд з позитивною дією зазначених речо-

вин на фізико-хімічні властивості тіста і якість готової продукції, вони негативно впливають на здоров'я людини, що підтверджується клінічними дослідженнями. Тому актуальним є пошук поліпшувачів серед безпечної, біологічно цінної, нетрадиційної рослинної сировини [1, 2].

Унікальною сировиною в цьому відношенні є хеномелес, який має приємний аромат, містить значну кількість пектинових речовин та харчових волокон, а також високий вміст вітамінів.

Матеріали та методи. Дослідження проводилися з використанням стандартних методів аналізу. Контроль якості готових виробів проводили за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Для дослідження використовували сортосуміш плодів хеномелесу, зібраних у Полтавському регіоні.

Для виробництва дріжджових виробів хеномелес використовували у вигляді соку, пюре та порошку з вичавок, отриманих після вилучення соку [3].

Наявність в хеномелесі та продуктах його переробки високого вмісту титрованих кислот (4,69...5,36 %) та L-аскорбінової кислоти (98,56...248,00 мг/100 г) дасть можливість замінити природним антиокислювачем штучний E 300, а наявність пектинових речовин (1...3 %) – використовувати його в якості природного вологоутримувача та текстуратора замість хімічних добавок E 420, E 953, E 967 [4].

Сік, пюре та порошок вводили на стадії приготування тіста. Контрольним зразком обрали борошняний виріб з дріжджового тіста приготований безопарним способом.

Результати досліджень. Досліджували вплив продуктів переробки хеномелесу на газоутворювальну здатність борошна і встановили, що в дослідних зразках, де використовували продукти переробки хеномелесу газоутворювальна здатність зросла на 25-30 %.

На стадії тістоутворення досліджували активну, титровану кислотності та вміст редуруючих цукрів. Визначено, що збільшення вмісту редуруючих цукрів у порівнянні з контрольним зразком на 5-10 % в кінці бродіння і зниження активної кислотності дозволяє використовувати хеномелес та продукти його переробки при виробництві дріжджового тіста з метою інтенсифікації процесу бродіння та скорочення тривалості тістоутворення.

Результати органолептичної оцінки підтверджують, що дослідні зразки з додаванням хеномелесу та продуктів його переробки мають кращі органолептичні показники в порівнянні з контролем, зокрема покращився зовнішній вигляд, смак та аромат готових виробів.

Серед фізико-хімічних показників особливу увагу приділили показникам пористості, вологості та кислотності готових виробів. Отримані результати наведені в таблиці.

Таблиця 1 – Фізико-хімічні та органолептичні показники якості готових виробів

(n = 3, p ≤ 0,05)

Показники	Контроль	Дріжджові вироби		
		з соком хеномелесу	з пюре з хеномелесу	з порошком з хеномелесу
Питомий об'єм, см ³ /г	2,80	3,30	3,30	3,30
Формостійкість, Н/D	0,60	0,70	0,70	0,70
Кислотність, град	2,50	2,60	3,00	2,60
Вологість, %	38,00	40,10	41,30	39,00
Пористість, %	68,00	75,00	75,00	72,00

Встановлено, що в дослідних зразках з продуктами переробки хеномелесу підвищуються показники пористості на 10 %, формостійкості – на 16 % та питомого об'єму – на 17 %, в порівнянні з контрольним зразком.

Досліджено, що показник крихкості в дослідних зразках з продуктами переробки хеномелесу знижується майже на 30 % у порівнянні з контрольним зразком, що дає змогу подовжити термін зберігання дріжджових виробів. Вироби з використанням продуктів переробки хеномелесу навіть після п'ятиденного зберігання у звичайних умовах залишалися м'які

та еластичні. Проведені мікробіологічні дослідження підтверджують безпечність пролонгованого зберігання.

Висновки. Таким чином, отримані результати свідчать, що внесення до рецептури дріжджових виробів продуктів переробки хеномелесу дозволить отримати вироби з покращеними органолептичними, фізико-хімічними показниками та пролонгованими термінами зберігання. У подальшому результати проведених досліджень будуть використані при розробці рецептур з інших видів тіста.

Література

1. Алферов, А. Рынок хлеба и хлебобулочных изделий: реалии, перспективы, тенденции развития [Текст] / А. Алферов // Хлебопродукты. – 2009. – № 2-4. – С. 56–65.
2. Лебеденко, Т. Є Ефективність використання пектиновмісної дикорослої сировини у хлібопеченні [Текст] / Т. Є. Лебеденко, Н. Ю. Соколова, В. О. Кожевнікова, Г. М. Гардаушенко // Наукові праці ОНАХТ. – 2014. – Т. 1, № 46 – С. 121–127.
3. Хомич, Г. П. Комплексна переробка хеномелесу [Текст] / Г. П. Хомич, В. М. Васюта, Ю. В. Левченко // Наукові праці ОНАХТ. – 2014. – Т. 2, № 46. – С. 75–80.
4. Хомич, Г. П. Дослідження хімічного складу плодів хеномелесу і використання його в соковому виробництві [Текст] / Г. П. Хомич, Н. І. Ткач, Ю. В. Левченко // Зб. наук. праць ДонДУЕТ. – 2014. – Вип. 1 (61). – С. 98–104.

КУЛЬТУРА ЛЬНА В ГРУЗИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**Силагадзе М. А., д-р техн. наук, профессор, Хецуриани Г. С., канд. техн. наук, ассоциированный профессор, Пруидзе Э. Г., канд. техн. наук, ассоциированный профессор, Хурцидзе М. Г., докторант
Государственный Университет Акакия Церетели (г. Кутаиси, Грузия)**

За последние годы в развитии агропромышленного комплекса Грузии произошли определенные позитивные изменения. Сельское хозяйство вышло на положительную динамику роста благодаря крупным инвестициям со стороны Министерства Сельского Хозяйства. При этом одно из приоритетных направлений – возрождение эндемичных растительных культур, в прошлом традиционных для Грузии, с целью их последующего использования при производстве продуктов питания.

Некоторые растения с древних времен служили человеку и пищей и лекарством. Такая взаимосвязь закрепились генетически на протяжении многих поколений, поэтому при разработке различных пищевых рецептур все большее внимание уделяется продуктам природного происхождения. Одним из таких уникальных природных продуктов является масличный лен (*Linum usitatissimum*), положительное действие которого на организм человека известно довольно давно. Культура льна очень древняя, она процветала и в древней Колхиде, где считалась не только лечебной, но была и продуктом повседневного питания [1, 2, 3].

Одна из разновидностей масличного льна, так называемые межеумки, в настоящее время культивируется в Западной Грузии, в основном, в фермерских хозяйствах, вместе с другими сельскохозяйственными культурами. Продуктами переработки льняного семени являются: льняное масло, льняной жмых, мука из льняного семени, мука из льняного жмыха.

С целью анализа потребительских свойств семян масличного льна и продуктов его переработки нами исследованы химический состав и качество семян льна, возделываемых в фермерских хозяйствах различных регионов Западной Грузии.

На первом этапе исследований изучали химический состав семян льна и продуктов его переработки, а также физико-химические показатели льняного масла. Содержание ос-

новних компонентів в семенах масличного льна, в мучці з льняного семени і в мучці з льняного жмыха в процентах (%) наступне: жиру (48,2; 45,1; 32,8 відповідно); білків (18,8; 16,3; 24,6); вуглеводів (19,4; 23,8 і 29,7).

На наступному етапі методом газожидкостної хроматографії досліджували склад жирних кислот льняного масла. Встановлено, що в складі льняного масла переважають лінолева і ліноленова кислоти, при цьому по вмісту лінолевої кислоти льняне масло перевищує оливкове в 2 рази, а по вмісту олеїнової кислоти поступає в 4,7 рази. Показано, що високий вміст дефіцитної ліноленової кислоти в льняному маслі (52,8 – 59,4 % від загальної кількості жирних кислот) дозволяє вважати його унікальним лікувально-профілактичним продуктом, т. к. вміст даної жирної кислоти в широко представлених на ринку рослинних маслах в середньому варіює в межах 0,1...9,2 %. Слід відзначити, що склад масла залежить від місця вирощування льна в Західній Грузії практично не змінюється.

Вивчення динаміки гідролітичних і окислювальних процесів в період зберігання, зміни яких характеризували за показниками кислотного і перекисного числа масла, виділеного з досліджуваних зразків, зберіганих впродовж 24 місяців, показало, що льняне масло – продукт з високим окислювальним потенціалом. Воно нестійке при зберіганні. Як антиоксиданти були апробовані зелений чай, танін і виноградні кісточки. Їх дози варіювали в діапазоні 0,5...5,0 % від маси масла. Встановлено, що з використанням даних антиоксидантів льняне масло можна зберігати впродовж 1 року.

На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що льняне масло – здоровий продукт харчування, тому використання продуктів переробки насіння масличного льна в виробництві вітчизняних продуктів харчування функціональної спрямованості представляється актуальним, перспективним і своєчасним.

Література

1. Грузинська Радянська Енциклопедія [Текст]: в 12-ти т. – Тб., 1985. – Т. 9. – с. 278.
2. Тутельян, В. А. Харчування і здоров'я [Текст] / В. А. Тутельян // Харчова промисловість. – 2004. – № 5. – с. 6–7.
3. Нечаєв, А. П. Рослинні масла функціонального призначення [Текст] / А. П. Нечаєв, А. А. Кочеткова // Масложирова промисловість. – 2005. – №3. – с. 20–21.

ВИЗНАЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ЗБАЛАНСОВАНИХ КУПАЖІВ ОЛІЙ ПІД ЧАС ОБСМАЖУВАННЯ КАРТОПЛЯНИХ ЧІПСІВ

**Коваленко О. А., аспірант, Ковбаса В.М., д-р техн. наук, професор,
Радзівська І. Г., канд. техн. наук, доцент
Національний університет харчових технологій**

Вступ. Харчування населення належить до найважливіших чинників, що визначають здоров'я нації, її потенціал та перспективи розвитку. Здорове харчування є запорукою активного довголіття, підвищення стійкості організму до несприятливих впливів довкілля, забезпечує нормальний ріст та розвиток дітей, є ключовою умовою прогресу і якості життя.

Структура харчування населення нашої країни далека від ідеального збалансованого раціону. Інтенсифікація життя, забруднення навколишнього середовища знижують опір організму до шкідливих впливів, тому зростає роль продуктів харчування, спрямованого на поліпшення здоров'я людей.

Завдяки своїм високим харчовим якостям картопляні чіпси стали продуктом щоденного вжитку для верств населення, в першу чергу, для молоді та дітей. Їх асортимент постійно розширюється. Якість картопляних чіпсів залежить перш за все від якості основної сировини.

вини – картоплі та рослинних олій. Одним з важливих чинників у технології виробництва чіпсів є використання рослинної олії, від чого значною мірою залежить харчова цінність даного продукту і термін його зберігання.

Рослинні олії відносяться до базових продуктів харчування щоденного раціону середньостатистичного українця. Тваринні та рослинні жири для організму людини мають велике значення і становлять приблизно 30 % денного раціону, а їх нестача в раціоні харчування викликає порушення дії нервової системи, знижує імунітет і підвищується ризик серцево-судинних захворювань [2]. Насамперед, це пов'язано з нестачею в оліях таких кислот як α -ліноленова $C_{(18:3)} \omega-3$ і ліолева $C_{(18:2)} \omega-6$. В Україні населення споживає багато рослинних олій, які містять у своєму складі жирні кислоти сімейства $\omega-6$ – соняшникова, кукурудзяна олії, а олій з вмістом жирних кислот сімейства $\omega-3$, такі як лляну і ріпакову, практично виключені з раціону харчування.

Встановлено, що в природі не існує олій з оптимальним жирнокислотним складом поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) $\omega-6$ і $\omega-3$. Цілеспрямований підбір складу сумішей на основі традиційних (соняшникова, кукурудзяна олії) і менш поширених (ріпакова, рижикова, лляна олії та ін.) олій у різних співвідношеннях дозволяє домогтися отриманню купажної олії із заданим складом жирних кислот і хорошими органолептичними показниками. Згідно рекомендаціям Українського науково-дослідного інституту харчування науково доведено, що частка есенціальних жирних кислот повинна становити 4-6 % енергетичної цінності харчового раціону дорослої людини і співвідношення $\omega-6$ до $\omega-3$ поліненасичених жирних кислот повинно складати 10:1, а при порушенні ліпідного обміну – 5:1 і навіть 3:1 [1, 2, 3].

Матеріали і методи. Для проведення роботи використовували сировину: соняшкову, кукурудзяну, лляну та ріпакову рослинні олії. Було розраховано склад сумішей олій, жирнокислотний склад яких знаходиться в межах рекомендованих вченими: співвідношення $\omega-6$ до $\omega-3$ становить 10 (9):1. Вид фритюрної олії є одним з важливих факторів в технології виготовлення чіпсів, який значною мірою визначає корисність споживання даного продукту. Для визначення стабільності олії в умовах фритюру провели дослідження окиснюваності вище зазначених олій та їх сумішей при обсмажуванні картопляних чіпсів.

Результати. Для визначення оптимального співвідношення $\omega-6$ до $\omega-3$ в сумішах олій методом газової хроматографії було визначено жирнокислотний склад чотирьох олій. Дані наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Жирнокислотний склад олій

Зразок	Вміст жирних кислот, %	
	ПНЖК (сімейство $\omega-6$)	ПНЖК (сімейство $\omega-3$)
Соняшникова олія	53,44	0,25
Кукурудзяна олія	44,00	0,65
Лляна олія	15,00	62,50
Ріпакова олія	18,67	9,14

Розрахунковим методом були підібрані купажі рослинних олій з оптимальним співвідношенням ПНЖК $\omega-6$: $\omega-3$, які наведені в табл. 2.

Таблиця 2 – Жирнокислотний склад сумішей рослинних олій

Зразок	Вміст жирних кислот, %	
	ПНЖК (сімейство $\omega-6$)	ПНЖК (сімейство $\omega-3$)
Соняшникова олія 90 % + лляна олія 10 %	58,05	5,64
Соняшникова олія 50 % + ріпакова олія 50 %	40,63	4,62
Кукурудзяна олія 90 % + лляна олія 10 %	55,71	5,66
Кукурудзяна олія 50 % + ріпакова олія 50 %	39,33	4,63

Наступним етапом було визначення стабільності олії в умовах фритюру. Провели дослідження окиснюваності олій та їх сумішей при обсмаженні картопляних чіпсів. При обсма-

жені відбувається гідроліз олій, що зумовлює зростання кислотного числа в оліях та їх сумішах. Встановлено, що при нагріванні різних рослинних олій найбільше зростає кислотність в соняшниковій олії з показником кислотного числа 1,28 мг КОН/г, менше зростання кислотного числа відбувається в купажі соняшникова олія 90 % + лляна олія 10 % 1,26 мг КОН/г, соняшникова олія 50 % + ріпакова олія 50 % 1,2 мг КОН/г, кукурудзяна олія 90 % + лляна олія 10 % 1,1 мг КОН/г та кукурудзяна олія з показником 1,05 мг КОН/г, а найменше збільшення кислотності відбувається в купажі кукурудзяна олія 50 % + ріпакова олія 50 % 1 мг КОН/г.

Висновки. Розглянуто жирнокислотний склад соняшnikової, кукурудзяної, рапсової і лляної олій, на основі яких підібрані купажі з рекомендованим співвідношенням поліненасичених жирних кислот ω -6: ω -3. Проведені дослідження стійкості до окиснення показали, що різні види рослинних олій, та їх купажі по-різному накопичують кислотність – це обумовлено структурою жирнокислотного складу.

Література

1. Сикоев, З. Х. Улучшение потребительских свойств растительного масла методом купажирования [Текст] / З. Х. Сикоев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2009. – Т. 11, №1. – С. 1094–1096.
2. О'Брайнен, Р. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение [Текст] / Р. О'Брайнен; пер. с англ. В. Д. Широкова [и др.]. – СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.: ил., табл.
3. Пешук, Л. В. Біохімія та технологія оліє – жирової сировини. Навчальний посібник [Текст] / Л. В. Пешук, Т. Т. Косенко. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 296 с.

ХЛІБОБУЛОЧНІ ВИРОБИ, ЗБАГАЧЕННІ БІОГЕННИМИ МІНЕРАЛЬНИМИ РЕЧОВИНАМИ, ДЛЯ ЛЮДЕЙ ПОХИЛОГО ВІКУ

**Білик О. А., канд. техн. наук, доцент, Бондар В.І., канд. техн. наук, доцент,
Васильченко Т. О., аспірант
Національний університет харчових технологій**

Вступ. Роль харчування у підтриманні здоров'я людей похилого віку не викликає сумніву. Хлібобулочні вироби з пшеничного борошна є найбільш поширеними харчовими продуктами, які вони споживають щодня. Ці продукти дешевші, є основним джерелом необхідних організму макронутрієнтів, макро- та мікроелементів і харчових волокон [1].

З літературних джерел відомо, що в організмі людей похилого віку недостатня кількість Mg, Mn та Zn. Тому виникає необхідність спрямованого регулювання хімічного складу хлібобулочних виробів з метою отримання продукту з вищим вмістом цинку, мангану та кращими показниками якості.

Збагачення хлібобулочних виробів металами здійснюється внесенням їх у вигляді органічних і неорганічних солей [2]. Оскільки небажаним ефектом їх використання є накопичення сульфатних іонів, які здатні знижувати бродильну активність дріжджів, авторами поставлена мета дослідити можливість використання колоїдних частинок біогенних металів магнію, мангану і цинку.

Особливий інтерес з точки зору одержання біогенних металів у воді заслуговує метод об'ємного електроіскрового диспергування струмопровідних гранул металів у рідині [3, 4].

Матеріали та методи. Колоїди магнію, мангану та цинку отримували на експериментальному технологічному комплексі, до якого входить генератор розрядних імпульсів, блок керування, проточна розрядна камера, виготовлена з діелектричного матеріалу, вимірювальні та допоміжні прилади [4]. Для дослідження показників технологічного процесу, біохімічних, мікробіологічних змін у тісті, якості готових хлібобулочних виробів проводили ла-

бораторні випікання. Контроль якості напівфабрикатів здійснювали у відповідності із загальноприйнятими методиками [5].

Результати. Для визначення можливості використання колоїдних частинок біогенних металів Mg, Mn та Zn проводили пробні лабораторні випікання. Тісто готували безопарним способом за рецептурою хліба пшеничного (цей хліб служив контролем), Mg, Mn та Zn дозували в кількості, що забезпечує покриття 50 % добової потреби в цих металах за умови вживання 300 г хліба.

Отримані результати показали, що додання колоїдів біогенних металів Mg і Zn інтенсифікує процес бродіння; внесення колоїду біогенного металу Mn процес бродіння покращує в меншій мірі порівняно з контролем. Це можна пояснити підсиленням активності ферментів амілолітичної дії, за рахунок чого покращується живлення мікрофлори тіста. Поліпшуються також пластичні властивості тіста з внесенням добавок. Причиною цього може бути підвищення еластичності клейковинного каркасу, що зумовлює підвищення газотримувальної здатності тіста та збільшення питомого об'єму хлібобулочних виробів.

Отже, внесення в тісто колоїдів біогенних металів Mg, Mn та Zn не тільки покращує фізичні властивості тіста і якість хлібобулочних виробів, але в значній мірі підвищує їх харчову цінність внаслідок збільшення вмісту мінеральних речовин.

Література

1. Спиричев, В. Б. Витамины и минеральные вещества в комплексной профилактике и лечении остеопороза [Текст] / В. Б. Спиричев // Вопросы питания. – 2003. – № 1. – С. 34–43.
2. Дробот, В. И. Повышение качества хлебобулочных изделий [Текст] / В. И. Дробот. – К.: Техника, 1984. – 191 с.
3. Berkowitz, A. E. Amorphous soft magnetic particles produced by spark erosion [Text] / A. E. Berkowitz, M. F. Hanson, F. T. Parker, K. S. Vecchi et al. (Eds.) // J.Magnetism Magnetic Materials. – 2003. – Vol. 254–255. – P. 1–6.
4. Щерба, А. А. Разрядно-импульсные системы производства нанокolloидных растворов биологически активных металлов методом ОЭИД [Текст] / А. А. Щерба, С. Н. Захарченко, К. Г. Лопатько, Н. И. Шевченко, Н. А. Ломко // Труды Института электродинамики НАН Украины. – 2010. – № 26. – С. 152–160.
5. Дробот В. І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва: Навчальний посібник [Текст] / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньєва, О. А. Білик, В. Ф. Доценко та ін. – К.: Центр навч. літ-ри, 2006. – 341 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАМЕНИТЕЛЯ САХАРА МАЛЬТИТА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПЕЧЕНЬЯ ДИАБЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Вислоухова С. Н., Шевчук А. А.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по продовольствию»

В настоящее время во всем мире отмечается постоянный рост числа больных сахарным диабетом. В лечении этого заболевания важное место занимает диетотерапия, которая предусматривает ограничение или исключение потребления сахара и кондитерских изделий, которые содержат сахар в значительном количестве. При этом полностью исключить кондитерские изделия из рациона очень сложно, поэтому для питания больных сахарным диабетом производятся кондитерские изделия с измененным углеводным составом – с использованием заменителей сахара.

При выборе заменителя сахара необходимо учитывать его степень сладости, технологические свойства (растворимость, склонность к кристаллизации, влагоудерживающая способность) и физиологические эффекты (калорийность, гликемическая нагрузка, пребиотические свойства), органолептические характеристики готовой продукции. С точки зрения разработки кондитерских изделий с использованием заменителей сахара положительным моментом является также возможность изготовления изделий с пониженной калорийностью. Однако, не все заменители сахара могут выполнять функции сахара как структурообразователя, которые он выполняет при изготовлении мучных кондитерских изделий. Среди разрешенных к применению заменителей сахара выделяют так называемые объемные, или структурообразующие, неинтенсивные подсластители и обладающие технологическими свойствами сахара. Для «комплексной» замены сахара перспективным в данном направлении является использование заменителя сахара нового поколения – мальтита. Он кристаллизуется так же, как и сахароза, но в кристаллической форме менее гигроскопичен [1]. Мальтит является перспективной альтернативой другим полиолам и объемным подсластителям, что обусловлено его свойствами: чистый сладкий вкус, низкий гликемический индекс, пониженная калорийность и высокая пищеварительная переносимость, степень сладости относительно сахарозы составляет 90 % [1].

В качестве объекта исследований принято сахарное печенье из пшеничной муки высшего сорта на маргарине с добавлением мальтита. Научный интерес представляет исследование показателей качества и структурно-механических характеристик сахарного печенья с измененным углеводным составом, пригодным для диабетического питания, с использованием заменителя сахара мальтита.

Дозировка мальтита при проведении исследований составила 15 %, 18 % и 21 % к выходу готовой продукции. В качестве контроля принята аналогичная рецептура печенья на сахарной пудре. Изготовление сахарного печенья проводили в соответствии с типовой технологической инструкцией.

Проведена оценка качества готового печенья по органолептическим (вкус, запах, цвет, поверхность и вид в изломе), физико-химическим (влажность, намокаемость и плотность) показателям качества и структурно-механическим характеристикам.

Органолептическая оценка показала, что вкус и запах, цвет, вид в изломе изготовленных образцов печенья соответствуют нормативным требованиям ГОСТ 24901 «Печенье. Общие технические условия» и схожи с контролем. Необходимо отметить, что вкус печенья с мальтитом характеризуется как сладкий, поэтому не требуется добавления интенсивных подсластителей для его усиления. Установлено, что печенье с дозировкой мальтита 15 % и 18 % имеет шероховатую поверхность в отличие от печенья с дозировкой мальтита 21 % и контроля, поверхность которых гладкая. Необходимо отметить, что выпечку образцов печенья с мальтитом для получения цвета, близкого к цвету печенья на сахарной пудре, проводили при температуре на 8...12 °С выше по сравнению с контролем.

Влажность печенья с сахарной пудрой и мальтитом составила 4,3...4,6 %.

Анализ влияния содержания мальтита на намокаемость и плотность печенья показал, что увеличение количества мальтита в исследуемом диапазоне дозировок приводит к повышению намокаемости на 75 % и снижению плотности на 11 %. Намокаемость печенья с мальтитом ниже по сравнению с контролем на 2...41 %, а плотность выше на 2...9 %. Анализируемые значения печенья с сахарной пудрой составили: намокаемость – 212 %, плотность – 0,500 г/см³.

Проведены исследования влияния мальтита на структурно-механические свойства печенья. Оценка проводилась по показателю предела прочности – напряжения, при котором происходит разрушение продукта. Исследования проводили на анализаторе структуры путем измерения предельного усилия нагружения пластины, обеспечивающей разрушение печенья [2]. Установлено, что предел прочности печенья с мальтитом выше по сравнению с контролем на 6...7 %. Анализ полученных результатов предела прочности печенья с мальтитом по-

казал, что с увеличением дозировки заменителя сахара значения показателя снижаются на 1...9 %.

Для оценки пригодности печенья с мальтитом для диабетического питания рассчитана массовая доля сахара в продукте. Установлено, что значение данного показателя соответствует критерию, установленному в [3] для данной группы специализированного питания – не более 5 г на 100 г продукта.

На основании полученных результатов установлено, что использование заменителя сахара мальтита при изготовлении сахарного печенья является технологичным и перспективным для расширения ассортимента кондитерских изделий с измененным углеводным составом, пригодных для диабетического питания и употребления всеми категориями населения с целью снижения гликемической нагрузки. Установлена дозировка мальтита, обеспечивающая изготовление сахарного печенья с характеристиками, схожими с традиционным сахарным печеньем: намокаемость 217 %, плотность 0,503 г/см³; предел прочности 1,67 МПа. По результатам исследований разработан рецептурный состав печенья сахарного на мальтите для диабетического питания.

Литература

1. Митчелл, Х. Подсластители и сахарозаменители [Текст]: пер. с англ. / ред.-сост. Х. Митчелл. – СПб.: Профессия, 2010. – 512 с. : ил. табл.
2. Максимов, А. С. Реология пищевых продуктов. Лабораторный практикум [Текст]: Учебник / А. С. Максимов, В. Я. Черных. – СПб. : ГИОРД, 2006. – 176 с.
3. О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе лечебного и диетического профилактического питания: ТР ТС 027/2012. – Введ. 01.07.2013. – Минск: Госстандарт: Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации, 2012. – 28 с.

ФІЗИКО-ХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТУ ГУМІАРАБІКУ

**Гураль Л. С., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій**

На світовому і вітчизняному ринку постійно розширюється асортимент дієтичних добавок та функціональних продуктів харчування на основі полісахаридів. Застосування таких біополімерів у харчовій промисловості і медицині зумовлено широким спектром їх функціональних властивостей.

Одним із перспективних функціональних інгредієнтів, який характеризується високою фізіологічною дією, є ексудат тропічних видів акації – гуміарабік. Він належить до категорії водорозчинних харчових волокон, є ефективним пребіотиком, нормалізує ліпідний обмін, уповільнює процеси пероксидного окиснення ліпідів, виявляє гастропротекторну, антимікробну, антисептичну, пом'якшувальну та заспокійливу, щодо слизових оболонок людського організму, дію. Окрім того, гуміарабік застосовується для інкапсулювання та мікроінкапсулювання лабільних, малорозчинних та нерозчинних у воді речовин. Йому притаманні емульгуювальні властивості [1].

Фізіологічні ефекти та функціонально-технологічні властивості гуміарабіку залежать від його хімічного складу, особливостей структури (моносахаридного складу та співвідношення моносахаридних залишків у полісахаридній компоненті, ступеня полімеризації, ступеня розгалуження, просторової конформації) та фізико-хімічних властивостей [2].

У зв'язку з цим, метою роботи є характеристика препарату гуміарабіку та дослідження його властивостей.

Для цього у комерційному зразку гуміарабіку проводили дослідження органолептичних показників, встановлювали його хімічний склад, а саме визначали вологість шляхом висушування наважки до постійної маси, вміст вуглеводів – за редуруючою здатністю розчинів, отриманих після гідролізу розведеним розчином *HCl*, білкового складника – розраховували за величиною показника загального азоту, золи – спалюванням з подальшим прожарюванням мінерального залишку. Моносахаридний склад гідролізату полісахаридної компоненти гуміарабіку встановлювали методом паперової хроматографії та спектрофотометрично. Визначення молекулярної маси біополімеру здійснювали завдяки гель-хроматографії на Sephadex S-150 Superfine. УФ- та ІЧ-спектри біополімеру отримували, застосовуючи спектрофотометричні методи. В'язкість розчинів гуміарабіку за різних значень рН та у порівнянні з іншими камедями встановлювали віскозиметрично.

Досліджуваний зразок гуміарабіку за органолептичною оцінкою характеризується наявністю переважно цілих шматочків від блілого до темно-бурштинового кольору, має нейтральний смак, сторонній запах – відсутній. Вологість продукту становить 10,8 %. В досліджуваному препараті домінують вуглеводи, представлені полісахаридною складовою (65,4 %). Вміст азоту в гуміарабіку незначний, а масова частка білка складає 3,4 %. Мінеральні речовини представлені переважно кальцієвою сіллю. В гідролізаті легкогідролізованих полісахаридів домінують галактоза та арабінози (співвідношення галактози до арабінози – 1,37), ідентифіковано уронові кислоти та рамнозу. Молярне співвідношення галактози : арабінози : уронових кислот : рамнози – 2,40 : 2,10 : 0,77 : 0,62. Отже, полісахаридний складник гуміарабіку представлений арабіногалактаном, якому, у свою чергу, притаманні мембранотропні властивості. Із застосуванням методу гель-фільтрації встановлено, що у складі гуміарабіку домінує полісахаридна фракція з високою молекулярною масою та містяться в мінорних кількостях три фракції зі значно меншою молекулярною масою. Основна частина білкових речовин гуміарабіку зв'язана з високомолекулярною полісахаридною фракцією. Отримані УФ- та ІЧ-спектри біополімеру відповідають існуючим в літературі даним.

Досліджуваний препарат гуміарабіку є водорозчинним. При цьому швидкість його гідратації зростає з підвищенням температури. Водні розчини цього біополімеру характеризуються низькою в'язкістю навіть за високих його концентрацій (до 35...40 %) у порівнянні з іншими полісахаридами (наприклад, камеддю ріжкового дерева та гуаровою камеддю), що дозволить його включати у харчові системи, не змінюючи при цьому реологічних властивостей. Дослідженнями також встановлено, що в'язкість розчинів гуміарабіку дещо знижується за низьких значень рН та зростає за умов збільшення величини рН до 6,0.

Отже, досліджуваний препарат гуміарабіку за органолептичними показниками, хімічним складом, зокрема співвідношенням мономерних залишків в полісахаридній компоненті, фракційним складом та молекулярною масою, характером спектральних кривих, розчинністю та показниками в'язкості водних розчинів відповідає літературним даним та вимогам, які пред'являються до комерційних смолистих ексудатів з аравійської акації. Таким чином, перспективно його використання як харчового інгредієнту та створення на його основі низки дієтичних добавок з підвищеною фізіологічною дією і продуктів харчування функціонального призначення.

Література

1. Kennedy, J. F. Gum Arabic [Text] / J. F. Kennedy, G. O. Phillips, P. A. Williams. — Royal Society of Chemistry. Hardback, 2011. — 372 p.
2. Murray H. A. A Physico-chemical study of Gum Arabic [Text] / H. A. Murray. — Columbia university, 1928. — 24 p.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ВАФЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Коркач А. В. канд. техн. наук, доцент, Кушнир Ю. Р., студент
Одесская национальная академия пищевых технологий

Мучные кондитерские изделия не являются ежедневными продуктами питания, но обладают широким потребительским спросом. Однако из-за высокого содержания углеводов, жиров и недостаточного количества других нутриентов они не отвечают требованиям нутрициологии по соотношению основных питательных веществ [1]. При создании функциональных кондитерских изделий требуется целенаправленное изменение их химического состава, максимально приближенного к требованиям теории сбалансированного питания, с обязательным сохранением традиционных органолептических показателей, свойств и структуры [2].

При модификации вафельных изделий в функциональный продукт эффективным приемом является их обогащение физиологически функциональными ингредиентами. В настоящее время сформулированы и научно обоснованы группы функциональных ингредиентов, среди которых наиболее значимыми являются пищевые волокна, способные воздействовать на нормофлору кишечника, усиливать селективную ферментацию, проявлять адсорбирующий эффект, оказывать стимулирующее воздействие на рост полезной микрофлоры кишечника, что позволяет создавать на их основе эффективные пребиотические продукты.

Цель настоящей работы – исследование возможности использования пребиотического волокна инулина при производстве вафельных изделий для придания им функциональных свойств.

Инулин – природный полисахарид, содержащийся во множестве растений и овощей, включая артишок, лук-порей и репчатый лук, цикорий. Однако именно цикорий является особенно хорошим его источником, а его питательная ценность – наиболее изученной. В промышленности его получают водной экстракцией из корня цикория. Он улучшает работу пищеварительной системы (относится к пищевым волокнам), обеспечивает рост собственной бифидофлоры кишечника, т.е. является пребиотиком, способствует повышению иммунитета, улучшает усвоение кальция, снижению уровня холестерина в крови, снижает риск возникновения и развития рака кишечника. Инулин является высококачественным сырьем для пищевой промышленности, поскольку полностью изготавливается из натурального сырья и не содержит в себе генетически модифицированных компонентов, проходит тщательный контроль на содержание тяжелых металлов; обладает важными диетическими свойствами, позволяющими позиционировать готовые изделия как диетические, функциональные и обогащенные; обладает пониженной калорийностью – 1 ккал/г; обладает важными технологическими свойствами, позволяющими получать продукты с пониженным содержанием жира и сахара, улучшать текстуру, стабильность и вкусовые ощущения [3].

В исследованиях в качестве контрольного образца использовали рецептуру вафель с жировой начинкой «Ананасные». Производство вафель в лабораторных условиях проводилось по традиционной технологии, которая включает в себя следующие стадии: приготовление вафельного теста, выпечка вафельных листов и их охлаждение, приготовление жировой начинки, намазка вафельных листов начинкой – получение вафельных пластов, охлаждение и резка вафельных пластов.

Для определения влияния инулина, внесенного в вафельную жировую начинку, было исследовано четыре образца начинки: контрольный и образцы с внесением инулина в количестве 10, 20 и 30 %. Образцы, приготовленные с заменой 30 % жира на инулин, обладали более высокой плотностью и вязкостью, что препятствовало равномерному нанесению начинки на вафельные листы. Их органолептические показатели – плотная консистенция и расслаивание вафельного пласта – также свидетельствовали о невозможности введения пребиотика в таком количестве.

Жировая начинка для мучных кондитерских изделий представляет собой двухфазную структурированную дисперсную систему, которая относится к лиофобным компактным высококонцентрированным системам [4]. Одной из основных реологических характеристик жировых масс является эффективная вязкость, которая характеризует способность массы формироваться тем или иным способом.

Как показали результаты экспериментальных данных, с увеличением градиента скорости сдвига эффективная вязкость начинки уменьшается, причем особенно интенсивно в диапазоне сравнительно малых скоростей сдвига, примерно до $8,1 \text{ с}^{-1}$. При дальнейшем увеличении скорости сдвига эффективная вязкость меняется незначительно. Горизонтальные участки кривых соответствуют вязкости массы с полностью разрушенной структурой [5]. В связи с этим следует, что получение начинки необходимо вести при таких скоростях сдвига, при которых структура массы не разрушена. Максимальная скорость сдвига, при которой можно получить начинку хорошего качества, соответствует началу участка плавного перехода в область разрушенной структуры. В данном случае эта скорость составила $8,1 \text{ с}^{-1}$.

Повышение эффективной вязкости в опытных образцах начинки свидетельствует о том, что введение инулина значительно повышает степень структурообразования по сравнению с контрольным образцом. Это, скорее всего, связано с тем, что при внесении пребиотика в состав начинки увеличивается концентрация твердой фазы в жидкой среде и соответственно возрастает величина активной межфазной поверхности, что приводит к увеличению молекулярных сил сцепления между частицами.

Результаты сенсорного анализа показали, что опытные образцы вафельных изделий выгодно отличаются от контроля по вкусовым показателям, так как они имеют начинку более нежной консистенции, при отсутствии посторонних привкусов.

Методом биотестирования, который оценивает наличие токсических веществ полярной и неполярной природы, оценили степень токсичности объектов исследования. Полученные данные свидетельствуют об устойчивой тенденции к увеличению безопасности жировой начинки с увеличением содержания инулина, что может объясняться отсутствием токсичных веществ в данной добавке, а также ее положительным влиянием на биосенсоры микробиологического происхождения.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о перспективности использования инулина в технологии вафельных изделий, что будет способствовать расширению ассортимента мучных кондитерских изделий и приданию им функциональных свойств.

Литература

1. Савенкова, Т. В. Производство функциональных кондитерских изделий – проблемы и пути их решения [Текст] / Т. В. Савенкова // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2012. – № 7. – С. 6–8.
2. Красина, И. Б. Научно-практическое обоснование технологий мучных кондитерских изделий функционального назначения [Текст] / И. Б. Красина // Изв. вузов. «Пищевая технология». – 2007. – № 5. – С. 35–37.
3. Корячкина, С. Я. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий [Текст] / С. Я. Корячкина, Т. В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2013. – 528 с.
4. Филиппова, Е. В. Разработка технологии вафельных изделий с использованием сахарозаменителей нового поколения [Текст] / Е. В. Филиппова, И. Б. Красина, Н. А. Тарасенко // Изв. вузов. «Пищевая технология». – 2011. – № 5-6. – С. 44–45.
5. Мачихин, Ю. А. Инженерная реология пищевых материалов [Текст] / Ю. А. Мачихин, С. А. Мачихин – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – 216 с.

ЗАГАЛЬНА КОНЦЕПЦІЯ ТА ОДИН З НАПРЯМІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ ХЛІБОПЕКАРНОЮ ПРОДУКЦІЄЮ ВИСОКОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ

Лебеденко Т. Є. канд. техн. наук, доцент, Соколова Н. Ю., канд. техн. наук, асистент,
Кожевнікова В. О., аспірант
Одеська національна академія харчових технологій

Нормальне функціонування організму людини визначається трьома основними факторами: споживанням їжі, води та наявністю кисню. Формування наукових уявлень про харчування і ролі поживних речовин у процесі життєдіяльності почалося в середині XIX ст. з появою класичної парадигми харчування [1].

Сьогодні не тільки у фахівців, але й у широкого кола споживачів не викликає сумнівів, що здоров'я людини безпосередньо пов'язане з їжею, яку він щодня вживає. Теза про те, що здоров'я – це функція харчування, є базовим для сучасної харчової науки. Оскільки в найближчій перспективі не доводиться сподіватися на зменшення проблем, які ускладнюють формування якості продуктів харчування і відповідно, що виробники відмовляться від застосування харчових добавок і домішок синтетичної природи. В такій ситуації альтернативою стає введення в раціони харчування компонентів, здатних зменшити негативний вплив довілля та шкідливих харчових чинників на здоров'я людини.

За теорією Д. Поттера [2], на сучасному етапі розвитку цивілізації ефективно використовувати такі основні види функціональних інгредієнтів: харчові волокна; вітаміни і мінеральні речовини, в тому числі макро- і мікроелементи; поліненасичені жирні кислоти (рослинні олії, риба'чий жир, $\omega 3$ і $\omega 6$ жирні кислоти); антиоксиданти: β -каротин, вітамін С, вітамін Е (токоферол α -); олігосахариди.

Рослинна сировина служить одним з основних джерел біологічно активних речовин, які навіть у мінімальній кількості надають оздоровчу і захисну дію. При вирішенні проблем адекватності харчування сучасній екологічній ситуації і стану здоров'я української нації в цілому, для вирішення технологічних проблем галузі та збагачення хлібобулочних виробів увага вчених зосереджується на інноваційній сировині з цінним хімічним складом, фізіологічною дією. Перспективною для хлібопечення, на наш погляд, є аронія чорноплідна. В її плодах міститься значна кількість фізіологічно-активних речовин. Це переважно фенольні сполуки: антоціани, лейкоантоціани, катехіни, флавоноли, фенолокислоти тощо. Сумарний вміст названих сполук сягає 5...6 %. Окрім того є багатий природний комплекс вітамінів (Р, С, Е, К, В1, В2, В6, бета-каротин), макро- і мікроелементів (бор, залізо, марганець, мідь, молібден, фтор), цукрів (глюкоза, сахароза, фруктоза), пектинових і дубильних речовин. Наприклад, у плодах цієї ягоди вітаміну Р міститься вдвічі більше, ніж у чорній смородині, та в 20 разів більше, ніж в апельсинах і яблуках, а вміст йоду в ягодах – в 4 рази вищий, ніж у суниці, агрусі і малині.

Значення вітамінів для організму людини дуже велике, так як вони необхідні для нормального перебігу біохімічних реакцій, засвоєння інших харчових речовин, росту і відновлення клітин і тканин організму. Мінеральні речовини поряд з іншими харчовими речовинами беруть участь у біологічних процесах, що відбуваються в організмі, мають свою специфічну активність і можуть вважатися істинними біоелементами [3].

При проведенні досліджень використовували порошок аронії чорноплідної та водний екстракт. Теоретична оцінка потенціалу порошку та екстракту аронії у покращенні харчової цінності хлібних виробів показала доцільність використання її як джерела функціональних інгредієнтів, насамперед сполук з антиоксидантною дією – поліфенольних речовин і вітамінів. Екстракт готували з подрібнених ягід чорноплідної горобини у системі сировина-вода при температурі 100 °С протягом 60 хв з попереднім півгодинним замочування. Основні фізико-хімічні показники екстракту: масова частка сухих речовин – 5,6 %, титрована кислот-

ність – 2,4 °Н. Порошок отримували на лабораторному подрібнювачі до розміру частин плодової сировини не вище 2 мм.

Замість тіста здійснювали в лабораторній тістомісильній машині протягом 7...12 хв, бродіння і вистоювання при температурі 35 °С і відносній вологості повітря 75...80 %, випікання тістових заготовок – в печі при температурі 200...220 °С. Порошок аронії вносили на стадії замісу в дозуваннях: 1, 2, 5, та 10 % замість борошна пшеничного вищого сорту. Екстракти дозували у діапазоні 15...60 % з кроком 15 %.

Як порошок, так і екстракт аронії, має яскраво виражений колір, оскільки містять антоціанові пігменти. Зважаючи на цей факт, в першу чергу було проведено дослідження впливу обраної плодової сировини на органолептичні та фізико-хімічні показники якості хліба з пшеничного борошна. Встановлено доцільність внесення порошку в пшеничне тісто у дозуванні на більше 5 % до маси борошна та можлива повна заміна води екстрактом (55...60 %), оскільки саме з цими дозуваннями хліб мав рівномірно забарвлену яскраво-коричневу скоринку без підривів і тріщин, еластичну злегка фіолетову м'якушку, тонкостінну пористість, виражений хлібний смак і приємний аромат на відміну від контрольного та інших дослідних зразків. При цьому пористість виробів при використанні екстракту збільшувалась на 25 %, питомий об'єм на – 23 %, а формостійкість на – 36 %. При додаванні порошку аронії пористість та питомий об'єм навпаки зменшувались, в м'якушці були видні часточки збагачуючої добавки, присутність яких при приготуванні тіста очевидно негативно відзначалось на будові та властивостях клейковинного каркасу тіста.

Використання при замісі порошку і екстракту аронії сприяє збільшенню бродильної активності, інтенсивності газоутворення в тістовій масі в середньому на 38...45% та кислотності пшеничного тіста на 25...30 %. Наростання активності газоутворення спостерігалось протягом усього періоду бродіння, причому при збільшенні дозування порошку та екстракту кількість виділеного при бродінні вуглекислого газу збільшувалася. Закономірним було і покращення підйомної сили, яку визначали за спливанням кульки тіста протягом бродіння кожні 30 хв. В середньому кульки тіста з аронією спливали швидше на 2...5 хв. Проте за результатами випікання дозування порошку обмежується 5 % до маси борошна.

Отримані дані свідчать про те, що використання добавок інтенсифікує процес бродіння тіста. Очевидно, це пояснюється внесенням з аронією в борошняні напівфабрикати, як живильне середовище: цукрів, макро-, мікроелементів, органічних кислот, речовин, які беруть участь у біосинтезі складових компонентів клітинного обміну і виконують різноманітні функції в метаболізмі дріжджових клітин. Підвищення кислотності і більш інтенсивне кислотонакопичення в дослідних зразках тіста обумовлене вмістом органічних кислот в даній рослинній сировині і може бути пов'язане з інтенсифікацією молочнокислого бродіння, тобто бути свідченням створення більш сприятливих умов для молочнокислих бактерій.

Таким чином, використання в хлібопекарському виробництві аронії чорноплідної є перспективним. Нами встановлено ефективність використання аронії чорноплідної в технології хлібобулочних виробів, як збагачувача харчової цінності так і живильного середовища для дріжджів, що в свою чергу відобразилось в покращенні якості готових виробів – пористості, кислотності, питомого об'єму, а також таких показників як газоутворююча здатність, інтенсивність газоутворення в тісті, бродильна активність та підйомна сила. Для розробки ефективної технології її використання, створення нових видів виробів з властивостями, що відповідають сьогоденним потребам споживачів в Україні та світі, необхідне з'ясування взаємозв'язку складових аронії з іншими компонентами.

Література

1. Лебеденко, Т. Е. Современные представления о пищевой ценности хлебобулочных изделий. Основные направления для их коррекции [Текст] / Т. Е. Лебеденко, Н. Ю. Соколова, В. О. Кожевникова // Зерновые продукты и комбикорма. – 2015. – №2 (58). – С. 19–26.
2. Potter, N. N. Food science [Текст] / N. N. Potter, J. H. Hotchkiss // Springer Science & Business Media, 2012. – 593 с.

3. Корячкина, С. Я. Совершенствование технологий хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения [Текст] / С. Я. Корячкина, Г. А. Осипова, Е. В. Хмелёва и др. // Монография. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2012. – 262 с.

ТВЕРДИЙ БІФІДОВМІСНИЙ СИР – СУЧАСНИЙ ПРОДУКТ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

Ланженко Л. О., асистент, Ткаченко Н. А., д-р техн. наук, професор
Одеська національна академія харчових технологій

Роль продуктів функціонального призначення зростає у всьому світі. Попит споживачів на нові продукти харчування у світі дуже високий; сьогодні споживча здатність світового ринку функціональних продуктів оцінюється мільярдами доларів США. В Україні виробництво функціональних продуктів харчування поступово збільшується, але ринок функціональних продуктів в основному представлений кисломолочними напоями.

Наукові роботи, присвячені оздоровленню організму людини, підвищення його активної життєдіяльності, які базуються на масовому вживанні ферментованих молочних продуктів з пробіотичними властивостями, є перспективним напрямком у медицині та нутриціології, як її складової [1].

Представниками нормальної мікрофлори кишківника людини є біфідо- і лактобактерії, які відіграють важливу роль у життєдіяльності людини. Вони виконують захисну, ферментопродукуючу, а також імунологічну функції. Саме пробіотичні продукти, збагачені життєздатними клітинами лакто- і біфідобактерій і продуктами їх метаболізму, ефективні для відновлення балансу мікрофлори кишківника.

Біфідо- і лактобактерії, які використовуються в технологіях білкових функціональних молочних продуктів, володіють широким спектром біологічних і біотехнологічних властивостей, які надають оздоровчий вплив на організм споживача і забезпечують певні органолептичні та технологічні параметри готових продуктів. Правильний вибір культур для виробництва біфідовмісного твердого сиру забезпечує отримання продукту певного типу з нормованими показниками якості і прогнозованими функціональними властивостями [2].

Вживання твердого сиру позитивно впливає на організм людини в цілому. Твердий сир є незамінним продуктом у повноцінному харчуванні людини. Високий вміст протеїнів, характерний для твердих сирів, допомагає зберегти і відновити м'язову тканину. Вітаміни *A*, *E* і групи *B* корисні для шкіри, волосся, зору; аскорбінова кислота (вітамін *C*) активізує імунну систему. Кальцій і фосфор, які містяться у сирі в оптимальному співвідношенні, зміцнюють суглоби, формують кісткову тканину, оберігають від руйнування зуби [3, 4].

Харчова цінність твердих сирів функціонального призначення обумовлена також високою концентрацією пробіотичних культур біфідобактерій; підвищеною кількістю сірковмісних амінокислот (метіоніну та цистеїну), за рахунок використання підвищених режимів теплової обробки нормалізованої суміші [3, 4].

Сири мають широку гамму смакових відтінків. Їх виробництво відрізняється високою рентабельністю і, як наслідок, ростом річних об'ємів.

Метою даної роботи стала розробка науково обґрунтованої технології біфідовмісного твердого сиру, який пресують, функціонального призначення з низькою температурою другого нагрівання і підвищеним рівнем молочнокислого бродіння.

Спосіб виробництва твердого біфідовмісного сиру передбачає визрівання незбираного молока, нормалізацію за вмістом жиру з урахуванням вмісту білка, внесення фруктози як біфідогенного фактору, підігрівання, очищення, теплове оброблення суміші, охолодження до температури зсідання, внесення хлориду кальцію, симбіотичної закваски та молокозсідального ферменту, зсідання суміші, оброблення згустку та сирного зерна, часткове соління зер-

на, формування, самопресування, пресування, досолювання, визрівання та зберігання твердого сиру функціонального призначення.

Спосіб забезпечує отримання твердого біфідовмісного сиру з підвищеними пробіотичними властивостями та біологічною цінністю, які забезпечуються високим вмістом життєздатних клітин пробіотичних культур та підвищеною кількістю сірковмісних амінокислот у продукті, відповідно, підвищеним виходом і тривалим терміном зберігання [5].

Виробництво цільового продукту, який розроблено, дозволяє суттєво скоротити витрати на виробництво за рахунок скорочення тривалих технологічних операцій (соління та визрівання).

На основі проведених досліджень були розроблені всі технологічні параметри виробництва твердих сирів функціонального призначення.

Розроблена запатентована технологія біфідовмісного твердого сиру, який пресують, функціонального призначення з низькою температурою другого нагрівання і підвищеним рівнем молочнокислого бродіння може бути впроваджена на будь-якому сироробному комбінаті без модернізації та реконструкції, вона не потребує додаткового технологічного обладнання.

Література

1. Дідух, Н. А. Наукові основи розробки технологій молочних продуктів функціонального призначення [Текст]: дис. ... докт. техн. наук: 05.18.16 / Дідух Наталія Андріївна. – Одеса., 2008. – 429 с.
2. Дідух, Н. А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення [Текст] / Н. А. Дідух, О. П. Чагаровський, Т. А. Лисогор. – Одеса: Видавництво «Поліграф», 2008. – 236 с.
3. Твердохлеб, Г. В. Технология молока и молочных продуктов [Текст] / Г. В. Твердохлеб, Г. Ю. Сажинов, Р. И. Раманаускас – М.: ДеЛи принт, 2006. – 616 с.
4. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры [Комплект]. – СПб. : ГИОРД. Т.3 : Сыры / Г. Г. Шилер, В. В. Кузнецов; под ред. Г. Г. Шилера ; авт. предисл. В. А. Павлов. – 2005. – 512 с.
5. Пат. 96105 України, МПК А23С 19/032 (2006.01) А23С 19/06 (2006.01) А23С 19/14 (2006.01) Спосіб виробництва твердого сичужного пресованого сиру функціонального призначення [Текст] / Дідух Н. А., Молокопой Л. О. – заявник та патентовласник Одеська національна академія харчових технологій. – № а 201014120; заявл. 26.11.2010; опубл. 26.09.2011, Бюл. № 18.

СОРБЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ КАРТОПЛЯНОГО ПЕКТИНУ ПО ВІДНОШЕННЮ ДО ІОНІВ Pb^{2+}

Пастух Г. С., аспірант, Грабовська О. В., д-р техн. наук, професор
Національний університет харчових технологій

Вступ. Ентеросорбенти рослинного походження набувають дедалі більшої переваги у застосуванні порівняно з синтетичними, оскільки вони, на відміну від останніх, є біологічно сумісними з організмом і м'якими за дією на слизову оболонку. Одним з цінних компонентів рослин, що виявляє сорбційні властивості по відношенню до іонів важких металів, є пектин [2].

Відомо, що свинець, як важкий метал, зв'язується карбоксильними, фосфатними групами біомолекул. При цьому він знижує активність ферментів і викликає сильну інтоксикацію організму. Встановлено, що крім фізичної адсорбції катіонів активними центрами пектину, відбувається і хемосорбція – утворення комплексних сполук – пектатів свинцю [5].

Метою досліджень було вивчення сорбційної здатності картопляного пектину, вилученого з картопляної мезги різними способами, по відношенню до іонів Pb^{2+} .

Матеріали і методи. Сорбційна ємність виражається кількістю іонів важкого металу, що зв'язується 1 г пектину. Кількість зв'язаних іонів визначали за різницею між внесеною і залишковою кількістю іонів свинцю. При обробці пектину стандартним розчином ацетату свинцю утворювався розпушений осад пектату свинцю, який відфільтровували, багаторазово промивали та висушували, після чого проводили мокре озолення Pb -пектатів сумішшю азотної кислоти та пероксиду водню. Визначення іонів свинцю в отриманому розчині проводили шляхом титрування стандартним розчином трилону Б [3].

Дослідження комплексоутворювальної здатності проводили для двох зразків пектину: картопляного пектину (зразок № 1), вилученого кислотно-термічним способом [1], та картопляного пектину, вилученого з картопляної мезги, яку піддавали дії амілолітичних ферментів на стадії передобробки з подальшим кислотно-термічним гідролізом (зразок № 2) [1]. Використовували ферментний препарат ВАН 480L, активністю 7000 Ам.од./г. Ферментативний гідроліз здійснювали протягом 30 хв. при температурі 80 °С та додаванні ферменту у кількості 700 Ам.од./г. Параметри ферментативного гідролізу встановлено шляхом оптимізації серії досліджень щодо вмісту редуруючих речовин – продуктів біоконверсії крохмалю – у гідролізатах картопляної мезги.

Результати. Комплексоутворювальна здатність пектину залежить від кількості вільних карбоксильних груп і ступеню етерифікації карбоксильних груп метиловим спиртом, також від рН середовища пектинового екстракту. Комплексоутворювальну здатність картопляного пектину при рН 3,9 наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Комплексоутворювальна здатність зразків картопляного пектину

Зразок	V, мл $ZnSO_4$ 0,05 Н	Нормальність розчину, що містить свинець, Н	мрб, при мокрому озоленні Pb -пектатів, г	КЗ пектинового екстракту, мг Pb /мл	КЗ пектину, мг Pb /г
Зразок № 1	9,0	0,005	0,026	1,036	103,6
Зразок № 2	7,0	0,015	0,077	3,108	310,8

Наприклад, для порівняння, при рН 5,0 комплексоутворювальна здатність бурякового пектину дорівнює 505,0 Pb^{2+} мг/г, а яблучного пектину – 312,3 Pb^{2+} мг/г [4].

Фізико-хімічні властивості зразків картопляного пектину, отриманих за різних умов, наведено в табл. 2.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні властивості картопляного пектину, отриманого різними способами

Показник	Зразок № 1	Зразок № 2
Вміст золи, %	1,2	2,4
Масова частка баластних сполук, %	13,3	6,7
Вміст вільних карбоксильних груп, %	0,85	5,26
Вміст етерифікованих карбоксильних груп, %	0,72	4,8
Уронідна складова, %	6,38	41,1
Ступінь етерифікації, %	45,86	47,7

Висновки. Висока комплексоутворювальна здатність картопляного пектину дає можливість рекомендувати його для застосування у продуктах харчування оздоровчого призначення. Використання ферментних препаратів амілолітичної дії в технології вилучення пектину із сировини, призводить до зменшення вмісту баластних сполук та збільшення уронідної складової картопляного пектину, що в свою чергу впливає на фізико-хімічні та технологічні властивості.

Література

1. Hrabovska, O. Potato pectin: extract methods, physical and chemical properties and structural features [Text] / Olena Hrabovska, Hanna Pastukh, Veronika Moiseeva, Volodymyr Miroshnyk // Ukrainian Food Journal. – 2015. – Vol. 4, Issue. 1. – p. 7–13.
2. Вахрушева, Ю. А. Сорбционная активность водорастворимых полисахаридов и пектинов, полученных из ягод шелковицы черной (*Morus nigra* L.) [Текст] / Ю. А. Вахрушева, И. И. Селина, Н. А. Туховская, Э. Т. Оганесян // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. трудов. – Пятигорск: Пятигорский медико-фармацевтический институт-филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава России, 2014. – № 69. – С. 15–17.
3. Донченко, Л. В. Технология пектина пектинопродуктов [Текст]: Учебное пособие / Л. В. Донченко. – М.: ДеЛи принт, 2000. – 255 с.
4. Донченко Л. В. Пектин: основные свойства, производство и применение [Текст] / Л. В. Донченко, Г. Г. Фирсов. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 276 с.
5. Мыкоц, Л. П. Изучение сорбционной способности пектина, выделенного из плодов калины обыкновенной, по отношению к ионам свинца [Текст] / Л. П. Мыкоц, Н. А. Романцова, А. В. Гущина. // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 3. – С. 197–200.

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**Азарова Н. Г., канд. техн. наук, доцент, Агунова Л. В., канд. техн. наук, доцент
Одесская национальная академия пищевых технологий**

Организация рационального питания является важным средством воздействия на процессы предупреждения преждевременного развития изменений в организме и его старения, которое характеризуется постепенным понижением интенсивности обменных процессов. Это выражается в уменьшении интенсивности белкового обмена, накоплении липидных компонентов в тканях, снижении скорости утилизации глюкозы, а также активности ферментов биологического окисления в тканях печени, почек, сердца и др.

Одним из принципов организации рационального питания людей пожилого возраста является энергетическая сбалансированность рациона питания и использование в нем продуктов, обладающих достаточно легкой переваримостью. Важную роль в питании играют белки, так как они являются главной составной частью клеток всех органов и тканей организма. Рекомендуемое суточное потребление белков для людей в возрасте 60...74 года составляет 63 г в том числе животных 35 г, т.е. в продуктах соотношение белков животного и растительного происхождения составляет, в % (55 : 45) [4].

Мясо является одним из основных продуктов питания. В его состав входят полноценные белки, жиры, минеральные вещества и другие полезные компоненты. Усвояемость мяса составляет 82...83 %. Поэтому мясные продукты являются составной частью рациона питания людей пожилого возраста. К таким продуктам относят мясные рубленые полуфабрикаты. Они удобны в приготовлении и хранении и пользуются повышенным спросом у потребителей. Ассортимент выпускаемых мясных рубленых полуфабрикатов достаточно широк, но для геродиетического питания не всегда приемлем. В этой связи была проведена работа по совершенствованию рецептуры мясных рубленых полуфабрикатов с целью их использования для питания людей пожилого возраста.

Для исследований и в качестве контрольного образца были взяты котлеты говяжьи, так как по рекомендуемым уровням потребления пищевых веществ для пожилых людей, желательнее, чтобы пищевые продукты содержали минимальное количество жира. В рецептуру котлет входят: говядина, меланж, хлеб, лук, сухари панировочные. Источниками раститель-

ного белка в данной рецептуре является хлеб, лук и панировочные сухари; животного белка – мясо и меланж. Основываясь на данных химического состава пищевых продуктов, было установлено, что соотношение белков животного и растительного происхождения составляет как 11:89. Поэтому была поставлена задача обогащения рубленых полуфабрикатов белковыми веществами растительного происхождения без снижения органолептических показателей. Для этого изучалась возможность замены части хлеба в рецептуре котлет говяжьих на растительное сырье с более высоким содержанием белковых веществ. В качестве такого сырья была использована фасоль.

Фасоль относится к семейству бобовых [3]. В ней содержатся практически все минералы и вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма: легкоусваиваемые (на 75 %) белки, по количеству которых плоды фасоли близки к мясу и рыбе; различные кислоты, каротин, витамины (С, В1, В2, В6, РР), много макро- и микроэлементов, особенно меди, цинка и калия. В фасоли имеется достаточное количество триптофана, до 5 % лизина, 8,5 % аргинина, тирозина и гистидина (около 3 % каждого). В составе фасоли много железа, что способствует образованию эритроцитов, притоку кислорода к клеткам, повышает сопротивляемость организма к инфекциям. Фасоль обладает хорошими диетическими свойствами и оказывает благотворное действие на нервную систему. Ее используют для приготовления первых и вторых блюд, а также консервируют и замораживают.

Учитывая полезность и высокую пищевую ценность фасоли были проведены исследования по установлению возможности ее использования в рецептуре рубленых полуфабрикатов как источника белка растительного происхождения. Для проведения исследований был использован фасолевый порошок (ФП). Его получали путем дробления белых фасолевых бобов с последующим просеиванием через сито с размерами ячеек до 0,5 мм. Массовая доля влаги в ФП составила 12 %. Влияние ФП на функционально-технологические свойства мясных фаршевых систем устанавливали вначале на модельных образцах, в качестве которых использовали охлажденную говядину, при этом в опытные образцы вносили ФП от 0 до 5 % с шагом 0,5. Изменение функционально-технологических свойств модельных образцов определяли общепринятыми методами [2].

Анализируя полученные данные, был сделан вывод, что фасолевый порошок улучшает функционально-технологические свойства мясных фаршевых систем. Величину максимально допустимого количества ФП, которое можно вносить в мясной фарш рубленых полуфабрикатов, определяли по изменению в готовых изделиях органолептических показателей. Для этого готовили контрольные и опытные образцы по рецептуре говяжьих котлет. В опытных образцах часть хлеба заменяли на ФП.

Котлетный фарш для контрольных образцов готовили путем смешивания компонентов фарша по рецептуре. Для опытных образцов фарш готовили в следующей последовательности: вначале в фаршемешалку вносили говяжий фарш, затем гидратированный фасолевый порошок (ФП предварительно замачивали в воде, добавляемой к фаршу по рецептуре) и перемешивали 2 минуты. Далее добавляли свиной фарш, перемешивали 3 мин, вносили остальные компоненты по рецептуре и перемешивали еще 2 мин до полного равномерного распределения составляющих в объеме фарша. При этом фарш опытных образцов имел большую вязкость и плотность по сравнению с контрольным образцом. Для выравнивания консистенции фаршей, в опытные образцы дополнительно вводили воду, контролируя консистенцию по значениям предельного напряжения сдвига. Термообработку контрольных и опытных образцов проводили при одинаковых температурных параметрах. Органолептическую оценку полученных образцов определяли по девятибалльной системе.

По полученным результатам было установлено, что наиболее рационально, без практического снижения органолептических показателей, заменить до 40 % хлеба в рецептуре котлет говяжьих фасолевым порошком. Это приводит к увеличению массы растительного белка в рубленых полуфабрикатах и повышает выход готовых продуктов с сохранением хороших органолептических показателей.

По результатам исследований была разработана рецептура мясных рубленых полуфабрикатов геродиетического назначения.

Литература

1. Капрельянц, Л. В. Функціональні продукти [Текст] / Л. В. Капрельянц, К. Г. Юргачова: [Монографія]. – Одеса: Друк, 2003. – 312 с.
2. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст] : учебник для студ., обучающихся по специальности "Технология мяса и мясных продуктов" / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М.: КолосС, 2004. – 571 с.
3. Скурихин, И. М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания [Текст]: справочник / И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 275 с.
4. Смоляр, В. И. Рациональное питание [Текст] / В. И. Смоляр. – Киев: Наукова думка, 1991. – 368 с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Солоницкая И. В., канд. техн. наук, доцент, Пшенишнюк Г. Ф., канд. техн. наук, доцент, Мальков Р. Ю., магистр
Одеська національна академія харчових технологій

Самой модной «фишкой» рынка хлебобулочных изделий является появление в большинстве супермаркетов своей собственной пекарни. Специалисты утверждают, что аромат свежего хлеба заставляет покупателей делать спонтанные покупки. Супермаркеты чаще выпекают хлеб по эксклюзивной рецептуре с различными ингредиентами. В последние годы производство хлебобулочных изделий традиционным способом сокращается. Потребитель отказывается от заводских батончиков и буханок в пользу свежей выпечки. Одним из перспективных и прибыльных направлений в этой области специалисты считают замороженные полуфабрикаты хлебобулочных изделий. Благодаря этому технологическому варианту можно получить за минимальное время свежую ароматную выпечку в точке продажи или потребления. Решающее значение имеет сам процесс выпечки. Именно от него зависит формирование внешнего вида, ароматических и вкусовых свойств хлеба [1-5].

В работе проводили замес теста с добавлением крахмала картофельного и крахмала кукурузного в количестве 20, 30, 50 % к массе муки. Нами были проведены исследования по влиянию крахмалов на качество готовых изделий, изготовленных по традиционной технологии. За контроль брали изделие без внесения добавок.

Проанализировав результаты исследований, сравнив показатели качества готовых изделий с добавлением разных крахмалов между собой, было установлено оптимальное процентное соотношение введения добавки. Изделия с добавлением 30 % крахмала картофельного имели наилучшие органолептические и физико-химические показатели по сравнению с другими образцами и не уступали показателям качества контроля. А также, температура клейстеризации картофельного крахмала равна 55...65 °С, что ниже чем у кукурузного – 65...75 °С. Клейстеризация – одно из важнейших свойств крахмала, которое влияет на консистенцию, форму, объем и выход готовых изделий.

Проводили два замеса теста. Один – с добавлением модифицированного крахмала *Paselli BC* (E 1414) в количестве 30 % к массе муки. Второй замес – с добавлением 15 % картофельного крахмала и 15 % модифицированного крахмала к массе муки. Нами были проведены исследования по влиянию крахмала на качество готовых изделий, которые выпекались после 3 суток хранения полуфабрикатов в морозильной камере [6].

Анализ качества готовых изделий показал, что объем и удельный объем изделий двух образцов, содержащих модифицированный крахмал *Paselli BC* (E 1414) практически не имеет отличий. Данный вид крахмала относится к ацетилованным, а значит, обладает способностью образовывать прочные пленки и стойкие при хранении клейстеры. Пленки из ацетата крахмала, получаемые путем высушивания раствора, более гибкие, лучше растягиваются без разрыва, чем пленки из неацетилованного исходного крахмала. Кроме того, образуя структурированные слои, эти тонкие прослойки обладают механической прочностью, являясь стабилизаторами, предопределяя при этом получение хорошего удельного объема [7-11].

Внесение в рецептуру изделий модифицированного крахмала приводит к снижению пластичных свойств и увеличению упругих по сравнению с образцами на картофельном крахмале. То есть, используя данный вид модифицированного крахмала можно регулировать структурно-механические характеристики изделий, так как, обладая повышенной степенью гидрофильности и способностью образовывать прочные пленки при набухании, модифицированный крахмал способствует повышению упругих свойств мякиша.

Внесение модифицированного крахмала *Paselli BC* (E 1414) в количестве 15 % в тесто позволило получить изделия с улучшенными органолептическими показателями. Готовые изделия с добавлением 15 % крахмала картофельного и 15 % модифицированного крахмала отличались хорошей структурой пористости, лучшей эластичностью, чем образцы с 30 % модифицированного крахмала. Все образцы хорошо сохраняли свою форму. Внесение модифицированного крахмала не придало изделиям посторонних привкуса и запаха.

Таким образом, применение картофельного и модифицированного крахмалов при производстве замороженных полуфабрикатов позволит: корректировать технологические свойства муки; регулировать структурно-реологические свойства теста замороженных полуфабрикатов и готовых изделий функционального назначения; использовать их в качестве стабилизаторов структуры теста; улучшить органолептические показатели готовых изделий.

Литература

1. Алферов, А. Рынок хлеба и хлебобулочных изделий: реалии, перспективы, тенденции развития [Текст] / А. Алферов // Хлебопродукты. – 2009. – № 2. – С. 60.
2. Кульп, К. Производство изделий из замороженного теста [Текст] / К. Кульп, К. Лоренц. Ю. Брюммер (ред); пер. с англ. под общ. ред. И. В. Матвеевой. – Спб.: Профессия. – 2005. – 288 с.
3. Nourigeon, A. Process for preparing deep-frozen yeast bread dough [Text] / A. Nourigeon // 1983. U.S. patent 4,414,228.
4. Nakatomi, Y. *Saccharomyces* species FD 612 and the utilization there of in bread production. / Y. Nakatomi, H. Saito, A. Nagashima, and F. Umeda / 1985. U. S. patent 4,547,374.
5. Военная, А. В. Качество хлебобулочных изделий на основе замороженных полуфабрикатов [Текст] / А. В. Военная, И. В. Матвеева // Хлебопродукты. – 1996. – № 6. – С. 18–21.
6. Технологія хлібопекарського виробництва. Практикум [Текст]: навч. посібник / Т. Є. Лебеденко, Г. Ф. Пшенишнюк, Н. Ю. Соколова. – Одеса: «Освіта України», 2014. – 392 с.
7. Солоницька, І. В. Основи заморожування тістових заготовок [Текст] // Харчова наука і технологія. – 2009. – № 1. – С. 79-82.
8. Солоницька, І. В. Вплив рецептурних компонентів на якість виробів лікувально-профілактичного призначення із заморожених напівфабрикатів [Текст] / І. В. Солоницька, Г. Ф. Пшенишнюк // Харчова наука і технологія. – 2010. – № 1. – С. 17–21.
9. Солоницька, І. В. Обґрунтування апаратурно-технологічної схеми виробництва хлібобулочних виробів лікувально-профілактичного призначення із заморожених напівфабрикатів [Текст] / І. В. Солоницька, Г. Ф. Пшенишнюк // Харчова наука і технологія. – 2011. – № 1. – С. 23–25.

10. Солоницька, І. В. Використання відкладеного випікання в технології хлібобулочних виробів лікувально-профілактичного призначення [Текст] / І. В. Солоницька, Г. Ф. Пшенишнюк, О. Є. Писанецька // Харчова наука і технологія. – 2012. – № 1. – С. 11–14.
11. Солоницька, І. В. Виробництво хлібобулочних виробів за інноваційними технологіями відкладеного випікання [Текст] / І. В. Солоницька, Г. Ф. Пшенишнюк, Є. В. Савкова // Харчова наука і технологія. – 2013. – № 1. – С. 21–24.

СПИРУЛИНА КАК ИНГРЕДИЕНТ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ВОДОПЛАВАЮЩЕЙ ПТИЦЫ

**Азарова Н. Г., канд. техн. наук, доцент, Агунова Л. В., канд. техн. наук, доцент
Одесская национальная академия пищевых технологий**

Здоровое питание в настоящее время является глобальной проблемой населения. Ритм современной жизни, повышенные нагрузки, негативное влияние окружающей среды обуславливают необходимость увеличивать в пищевых продуктах количество питательных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов. Поэтому питание современного человека должно быть функциональным, т.е. продукты, которые используются ежедневно, должны не только доставлять удовольствие и обеспечивать организм питательными веществами, но и выполнять профилактические функции: снижать риск развития различных заболеваний, способствовать защите организма от негативного влияния окружающей среды и другие.

Функциональное питание базируется на экологически чистых продуктах. Оно эффективно только при объединении с натуральными биологически активными добавками (БАД), которые компенсируют дефицит или не усвоение с пищей белков, жиров, ферментов, макро- и микроэлементов и витаминов. Их использование является более практичным и дешевым, чем увеличение объема пищи для пополнения того либо другого дефицита.

Одной из биологически активных добавок из перечня природных функциональных продуктов является спирулина. Спирулина – это микроводоросль, или, как ее раньше называли, цианобактерия. Во всем мире спирулину считают продуктом будущего, потому что в ней есть практически все, что требуется человеческому организму. Концентрация белка в спирулине больше, чем в любом растении и составляет 60...70 %. Спирулина содержит также соединение фикоцианин. Это пигмент темно-зеленого цвета, придающий водоросли ее окраску. Это соединение в природе встречается редко, а содержание его в спирулине до 1,5 %. Фикоцианин отличается основными тремя свойствами: это мощный антиоксидант и противоопухолевый препарат; природный иммуностимулятор (вещество, повышающее иммунитет) и стимулятор кроветворения, улучшает состояние стволовых клеток костного мозга. Учитывая главные функциональные ингредиенты спирулины – полноценный белок; незаменимые жирные кислоты; оптимальный витаминно-микроэлементный состав, она была выбрана как идеальный БАД для использования в качестве источника растительного белка. Для исследований применяли спирулиновую массу (СМ) с массовой долей влаги 62 %.

В области совершенствования структуры питания получила развитие тенденция, направленная на создание ассортимента продуктов, сбалансированных по химическому составу. Одним из направлений является стремление к соотношению в продукте белков животного и растительного происхождения: как 55:45, что улучшает их усвоение. Учитывая это, была поставлена цель по разработке рецептуры мясного продукта с приближением соотношения белковых веществ к рекомендуемому. В качестве контрольных образцов были взяты рубленые полуфабрикаты из мяса водоплавающей птицы.

Мясо птицы по химическому составу и качественным характеристикам соответствует требованиям диетического питания. Диетическая ценность мяса птицы возрастает в связи с тем, что оно обладает хорошей переваримостью. Однако из птичьего мяса наибольшее вни-

вание уделяется использованию мяса сухопутной птицы и значительно меньше – мясу водоплавающей птицы, что связано с меньшими объемами промышленной переработки водоплавающей птицы. Мясо водоплавающей птицы отличается повышенным содержанием жира. К жировой ткани птицы относят пропитанную жиром соединительную ткань, расположенную под кожей, и внутренний жир. Эти виды жировой ткани легко перевариваются и богаты витаминами. В жире уток и гусей большой удельный вес занимают масляная и линолевая кислоты, что повышает биологическую ценность этих видов птичьего мяса. Учитывая полезность мяса водоплавающей птицы, были проведены исследования по установлению возможности применения его в разработке рецептуры рубленых полуфабрикатов с использованием спирулины.

Исследования проводили в следующей последовательности: устанавливали влияние СМ на функционально-технологические свойства модельных фаршевых систем из мяса водоплавающей птицы; определяли влияние СМ на органолептические показатели образцов и устанавливали наиболее рациональное ее количество; разрабатывали рецептуру рубленых полуфабрикатов обогащенных растительным белком.

Исследования показали, что внесение СМ в модельные мясные фарши из мяса уток приводит к увеличению в них массовой доли влаги. Водоудерживающая способность в опытных образцах снижается, что способствует увеличению потерь массы фарша при термообработке. Консистенция модельных образцов, при внесении СМ, размягчается.

Анализируя полученные данные, был сделан вывод, что спирулиновая масса постепенно приводит к разрушению мясных фаршевых систем и снижению их функционально-технологических свойств. Величину максимально допустимой массовой доли СМ, которую можно вносить в мясной фарш рубленых полуфабрикатов, определяли по изменению органолептических показателей готовых полуфабрикатов. Для этого готовили и определяли качество контрольных и опытных образцов полуфабрикатов по рецептуре котлет утиных. В опытных образцах часть хлеба заменяли спирулиновой массой.

Котлетный фарш для контрольных образцов готовили путем смешивания компонентов фарша по рецептуре. Для опытных образцов фарш готовили по рецептуре в следующей последовательности: вначале в фаршемешалку вносили утиный фарш, затем спирулиновую массу и перемешивали 2 мин. Далее вносили остальные компоненты по рецептуре и перемешивали еще 2 мин до полного равномерного распределения составляющих в объеме фарша. При этом фарш опытных образцов имел зеленый цвет. Термообработку контрольных и опытных образцов проводили при одинаковых температурных параметрах.

Органолептическую оценку полученных образцов определяли по девятибалльной системе. По полученным результатам было установлено, что наиболее рационально, без практического снижения органолептических показателей, можно заменить в рецептуре котлет из утиного мяса до 40 % хлеба спирулиновой массой, содержащей растительного белка почти в 10 раз больше, чем в хлебе. На основании проведенных исследований разработана рецептура рубленых полуфабрикатов «Котлеты утиные пикантные», которые содержали по сравнению с контролем почти в два раза больше растительного белка.

Литература

1. Капрельянц, Л. В. Функціональні продукти [Текст] / Л. В. Капрельянц, К. Г. Юргачова: [Монографія]. – Одеса: Друк, 2003. – 312 с.
2. Tokuşoglu, Ö. Biomass Nutrient Profiles of Three Microalgae: *Spirulina platensis*, *Chlorella vulgaris*, and *Isochrysis galbana* [Text] / Ö. Tokuşoglu, M.K. üUnal // Journal of Food Science – 2003. – Vol. 68, Issue 4. – p. 1144–1148.
3. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст] : учебник для студ., обучающихся по специальности "Технология мяса и мясных продуктов" / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М.: КолосС, 2004. – 571 с.

ОТРИМАННЯ ПАПАЇН-ГЛЮКАНОВОГО КОМПЛЕКСУ

Шапкіна К. І., асистент, Кудряшова Ю. Є., студент
Одеська національна академія харчових технологій

Харчування сучасної людини не завжди задовольняє нутритивні потреби організму. Як правило в раціонах харчування має місце дефіцит необхідних харчових речовин (вітамінів, мінеральних речовин, амінокислот і ін.), який пов'язаний з рядом причин: зменшенням фізичної активності населення і, відповідно, зниженням енергетичних витрат; проблем з екологією; використанням високотемпературних режимів приготування страв, яке провокує втрату біологічно активних речовин та небажані зміни макронутриєнтів та ін. У зв'язку з цим зростає частота захворювань органів травлення, викликаних, зокрема, пригніченням секреції травних ферментів підшлункової залози, що призводить до збільшення захворюваності діабетом, патологій шлунково-кишкового тракту – панкреатитів, холециститів, виразкової хвороби.

Ензимну недостатність зазвичай компенсують додатковим введенням ферментів у раціони харчування. Для стабілізації ферментів широко використовують іммобілізацію на різноманітних носіях, оскільки у вільному стані вони швидко інактивуються.

Одним з представників протеолітичних ферментів є папаїн – фермент, який сприяє травленню і засвоєнню білкової складової їжі. Він також володіє здатністю розщеплювати фібрин внутрішніх стінок кровоносних судин, що скорочує частоту виникнення тромбозів.

Дане дослідження присвячено іммобілізації папаїну на полісахариді, що володіє широким спектром фізіологічної активності – β -глюкані дріжджів.

Бета-глюкан дріжджів характеризується складною структурною організацією, в основі якої лежить конформація спіралі. Три одиночні спіралі, об'єднуючись, утворюють потрійні спіралі, стабілізовані водневими зв'язками, які в свою чергу, можуть об'єднуватися в агрегати. Вважається, що саме така будова зумовлює його імуномодулюючі властивості, протизапальну та онкопротекторну дію. Бета-глюкан входить до складу клітинних стінок дріжджів і є їхньою структурною основою. В якості матриці для іммобілізації папаїну використовували водорозчинний β -глюкан, який отримували шляхом обмеженого ферментативного гідролізу структурного глюкану дріжджів ферментним препаратом *Rovabio Excel AP*.

Комплекс папаїну з водорозчинним β -глюканом дріжджів отримували шляхом суміщення їхніх водних розчинів з наступним сушінням. Встановлено, що найбільш сприятливими умовами для взаємодії папаїну з глюканом зі збереженням його максимальної ферментативної активності в кінцевому продукті, слід вважати використання 1 % розчинів ферментної та полісахаридної складових при їхніх об'ємних співвідношеннях 1:1 та тривалості процесу 20 хв. При цьому зберігається біля 60 % протеолітичної активності.

Таким чином, отримані дані можуть розглядатися як передумова для використання водорозчинного глюкану в якості носія для іммобілізації папаїну, яка, як правило, супроводжується зростанням стійкості до теплової денатурації, що є вельми важливим для реалізації технології їх виробництва, а також при їх введенні до складу харчових продуктів спеціалізованого харчування. Крім того, поєднання в складі комплексу двох фізіологічно-функціональних компонентів дозволяє розглядати його як поліфункціональний харчовий інгредієнт.

Література

1. Черно, Н. К. Получение и характеристика водорастворимого глюкана *Saccharomyces cerevisiae* [Текст] / Н. К. Черно, К. И. Шапкина // Известия ВУЗОВ, Пищевая Технология. – 2013 – № 4 (334). – С. 29–32.

ЗГУЩЕНІ МОЛОЧНІ КОНСЕРВИ З ПЛОДОВО-ЯГІДНИМИ СИРОПАМИ – ПЕРСПЕКТИВНІ ПРОДУКТИ ДЛЯ РАЦІОНУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Рябокоть Н. В., асистент, Кочубей-Литвиненко О. В., канд. техн. наук, доцент,
Поліщук Г. Є., д-р техн. наук, професор
Національний університет харчових технологій

Вступ. В умовах бойових дій якість, швидкість та успішність виконання завдання залежить від стану здоров'я захисників, їхньої підготовки, стійкості організму до надмірних психоемоційних та фізичних навантажень. Усі зазначені чинники значною мірою залежать від рівня забезпечення добових потреб військового у основних поживних речовинах. Тому організація повноцінного, високоякісного та збалансованого раціону харчування для військовослужбовців – є важливим завданням сьогодення.

Аналіз норм харчування військовослужбовців, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України № 426 від 29 березня 2002 року, показав що жодна з норм (загальновійськова, льотна, морська) не зможуть повноцінно забезпечити добові фізіологічні потреби організму військовослужбовця в основних харчових речовинах та енергії, у вітамінах та мінеральних речовинах.

Однією з причин невідповідності між існуючими нормами та потребами можна назвати практично повну відсутність у раціоні харчування молочних продуктів, які мають високу харчову, поживну та біологічну цінність. Фахівці рекомендують споживати молоко та молочні продукти людям усіх вікових категорій й різних груп фізичної активності кожного дня. Рекомендовані вищезгаданою постановою і постановою Кабінету Міністрів України № 252 від 29 квітня 2015 р. "Про внесення змін до норм харчування військовослужбовців Збройних сил та інших військових формувань" 30 г вершкового масла та 20 г твердого сичужного сиру є недостатньою нормою для забезпечення організму людини з підвищеним фізичним навантаженням повноцінними білками, жирами тваринного походження, вуглеводами та іншими поживними речовинами.

Тому пошук та розроблення нових перспективних продуктів для введення до складу раціону військовослужбовців, у тому числі, що перебувають в особливих умовах несення служби, є актуальним.

При виборі продуктів для раціону військовослужбовців, що перебувають в умовах бойових дій, необхідно звертати увагу на такі аспекти: доступність продукту у воєнопольових умовах; легкість у підготовці до споживання; транспортабельність; терміни і умови зберігання.

Мета роботи – дослідити перспективи введення до складу раціону харчування військовослужбовців згущених молочних консервів з цукром і плодово-ягідними сиропами.

Матеріали і методи досліджень. Об'єктом досліджень виступали згущені молочні консерви з цукром та плодово-ягідними сиропами (ПЯС) композиційного складу – «шипшина-глід», «шипшина-ехінацея-м'ята», «журавлина-чорниця». В роботі використані стандартні та загальноприйняті методи досліджень.

Результати досліджень та їх обговорення. Аналіз існуючої науково-технічної інформації дозволяє зробити висновок, що згущені молочні консерви (ЗМК) вже понад століття відносяться до продуктів, з яких формують держрезерв, вони легко відновлюються, термін їх зберігання залежно від температурних умов і виду фасування триває до 12 місяців [1]. Традиційним споживчим фасуванням згущених молочних консервів з цукром є металева банка № 7, масою 400 г. Проте сучасна пакувальна галузь пропонує нові форми пакування, що є більш придатними в військово-польових умовах, зокрема алюмінієві туби, полімерні стакани з обов'язковою герметизацією та сучасна зручна упаковка типу «Doу rak». Остання має відносно невелику собівартість, забезпечує можливість багаторазово відкривати-закривати пакет, до того ж при запровадженні даного способу відбувається значна економія виробничих

площ. Саме тому ЗМК повністю відповідають вищезазначеним вимогам до харчових продуктів спеціального призначення.

Згущені молочні консерви з цукром традиційного асортименту відрізняються високим вмістом сахарози (до 43,5...44,0 %), що зумовлює їх високу калорійність та глікемічність. Часткова заміна сахарози на природні цукри у складі плодово-ягідної сировини, збагачення згущених продуктів природними біологічно активними сполуками, формування нових органічних і фізико-хімічних характеристик сприятиме задоволенню потреб споживачів різних категорій, в тому числі військовослужбовців.

На кафедрі технології молока і молочних продуктів НУХТ розроблено технологію згущених молочних консервів з цукром і плодово-ягідними сиропами [2-4], що передбачає такі технологічні параметри: внесення плодово-ягідного сиропу з масовою часткою сухих речовин не менше 69 % в кількості 12...14 % в підзгущену охолоджену до 20...22 °С молочно-цукрову основу з масовою часткою сухих речовин 77...78 % за умов перебігу посиленої кристалізації за температури 37...38 °С.

Встановлено, що комбінування вуглеводного складу знижує глікемічність ЗМК з цукром і ПЯС «журавлина-чорниця» на 3,1 %; ЗМК з цукром і ПЯС «шипшина-глід» – на 3,7 %; ЗМК з цукром і ПЯС «шипшина-ехінацея-м'ята» – на 4,0 %.

Аналіз хімічного складу розроблених продуктів показав, що додавання ПЯС до ЗМК обумовлює підвищення вмісту вітаміну С на 40 % за рахунок аскорбінової кислоти сиропів, незначного збільшення (на 0,5...1,0 %) магнію, заліза, вітаміну РР та інших вітамінів і мінеральних речовин порівняно з контролем. При цьому рівень забезпечення добових потреб людини у вітамінах і мінеральних речовинах підвищується на 4,0% у разі споживання згущеного продукту у рекомендованих кількостях (60 г на добу).

Хімічний склад розроблених молочних консервів зумовлює високий рівень засвоюваності організмом усіх поживних речовин, що є особливо цінною характеристикою продуктів для військовослужбовців.

Отже, включення згущених молочних консервів з цукром і ПЯС до раціону харчування військовослужбовців є перспективним і сприятиме забезпеченню добових фізіологічних потреб у основних харчових речовинах та енергії, у вітамінах, мінеральних речовинах у більшій мірі, ніж складові існуючих раціонів.

Література

1. Скорченко, Т. А. Технологія молочних консервів [Текст]: навч. посіб. / Т. А. Скорченко. – К.: НУХТ, 2007. – 232 с.
2. Рябоконт, Н. В. Розроблення технології згущених молочних консервів з плодово-ягідними наповнювачами: автореф. дис. ... канд. техн. наук: спец.: 05.18.04 / Рябоконт Наталія Валеріївна. – К., 2015. – 24 с.
3. Пат. 69202 Україна, А23С9/18. Спосіб отримання збагачених згущених молочних консервів з плодово-ягідними наповнювачами / Скорченко Т. А., Пухляк А. Г., Рябоконт Н. В.; заявник і патентовласник Нац. унів. харч. технологій. – № 201111077; заявл. 16.09.11; опубл. 25.04.12, Бюл. № 8.
4. Пат. 56598 Україна, А23С9/00. Спосіб отримання згущених молочних консервів з плодово-ягідними наповнювачами / Скорченко Т. А., Пухляк А. Г., Рябоконт Н. В.; заявник і патентовласник Нац. унів. харч. технологій. – № 201005993; заявл. 18.05.10; опубл. 25.01.11, Бюл. № 2.

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ МОРОЗИВА ДЛЯ ДІАБЕТИКІВ

Шарахматова Т. Є., канд. техн. наук, доцент, Янч І. М., магістр
Одеська національна академія харчових технологій

Вступ. Погіршення екологічного стану, незбалансованість життєво необхідних нутриєнтів у харчуванні сучасної людини призводить до послаблення захисних сил організму і, як наслідок, до погіршення самопочуття та виникненню ряду захворювань – надлишкової ваги, ожиріння, цукрового діабету, захворювання щитоподібної залози. Одне з найголовніших завдань у профілактиці та лікуванні таких захворювань є раціональне та збалансоване харчування. Сучасний раціон харчування потребує вдосконалення виробництва продукції за пріоритетними напрямками: функціональних та низькожирних харчових продуктів, зі зниженим вмістом цукру або без цукру і з низьким глікемічним індексом.

Систематизація та аналіз літературних даних за тематикою розробки технології та організації виробництва морозива для діабетичного харчування дозволили встановити, що існуючі технології виробництва морозива для діабетичного харчування передбачають використання синтетичних цукрозамінників, які володіють рядом негативних властивостей.

Асортимент морозива з цукрозамінниками в Україні незначний, обсяги виробництва обмежуються випуском морозива з ксилітом і сорбітом. Сучасний підхід до створення харчових продуктів пов'язаний, зокрема, з використанням концепції глікемічних індексів та глікемічного навантаження. Тому наукове обґрунтування сучасної технології, що дозволить створити морозиво з низьким глікемічним індексом, і одночасно, з підвищеною біологічною цінністю, є актуальним.

Матеріали і методи. В сумішах для виробництва морозива і в діабетичному морозиві визначали органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники. Також в готовому продукті визначали збитість, стійкість піни, опір таненню. На основі комплексу визначених показників визначали відповідність вимогам діючого стандарту (ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови»).

Результати. На першому етапі досліджень було проведено гідроліз лактози в молоці. Встановлено, що при цьому в молоці залишається 25 % лактози (від початкового її вмісту). Також встановлено, що за рахунок проведення гідролізу підвищується «індекс солодкості» молока, що дає можливість при складанні рецептури додавати менше цукру.

Наступним етапом роботи було визначення «індексу солодкості» отриманих сумішей. В роботах, які були проведені на кафедрі ТМ та СХП доведено позитивний вплив проведення ферментативного гідролізу лактози препаратами β -галактозидази. У виробництві морозива використання препаратів β -галактозидази дозволяє не тільки знизити вміст лактози в кінцевих продуктах і підвищити «солодкість», а і призводить до зниження концентрації моноцукрів у морозиві, що веде до підвищення осмотичного тиску в продуктах, а звідси, до зниження їх точки замерзання. Це в свою чергу позитивно впливає на реологічні характеристики морозива: збільшується відчуття жирності, «вершковості» продукту, поліпшується його консистенція.

В якості заміниці цукру використовували низькокалорійну підсолоджувальну речовину рослинного походження – стевіозид, який отримують із листя стевії. Стевіозид вважається нешкідливим натуральним підсолоджувачем низької енергетичної цінності, нетоксичним, що не володіє мутагенною, канцерогенною дією. При регулярному застосуванні стевіозиду знижується вміст цукру, радіонуклідів і холестерину в організмі, поліпшується регенерація клітин і коагуляція крові, гальмується зростання новоутворень, зміцнюються кровоносні судини. На основі отриманого «індексу солодкості» було розраховано кількість стевіозиду, яку необхідно внести при виробництві діабетичного морозива.

На основі проведених досліджень розраховано рецептуру діабетичного морозива, в якій цукор замінено на стевіозид, що дозволяє знизити собівартість готового продукту за рахунок

економії цукру. Розраховано економічну ефективність впровадження нової технології виробництва діабетичного морозива.

Висновки. Проведено гідроліз лактози в молочній суміші, на основі якого розраховано «індекс солодкості» отриманого гідролізованого молока. Встановлено режими внесення стевії до суміші для виробництва морозива. Досліджено вплив стевії на кріоскопічну температуру суміші для морозива, встановлено, що зниження кріоскопічної температури суміші є незначним і тому не впливає на загальноприйнятні параметри виробництва морозива та процеси його структуроутворення. Встановлено, що заміна цукру на стевію суттєво не впливає на масову частку зв'язаної вологи, і не обумовлює збільшення розмірів кристалів льоду у процесі загартування і зберігання та призводить до покращення структури і консистенції готового продукту.

Апробація результатів наукової роботи. Основні результати наукової роботи доповідались на студентській науковій конференції ОНАХТ (м. Одеса, 2015 р.).

Література

1. Бартковський, І. І. Технологія морозива [Текст]: Навч. посібник / І. І. Бартковський, Г. Є. Поліщук, Т. Є. Шарахматова, Л. Л. Туровська, І. С. Гудз. – К.: Асоціація українських виробників «Морозиво і заморожені продукти», 2010. – 248 с.
2. Лисицын, В. Н. Стевия – источник здоровья и долголетия нации [Текст] / В. Н. Лисицын, И. П. Ковалев // Пищевая промышленность. – 2000. – № 5. – С. 38–39.
3. Оленев, Ю. А. Мороженое для диабетиков [Текст] / Ю. А. Оленев // Молочная промышленность. – 2004. – № 5. – С. 20–21.
4. Чагаровский, А. П. Ферментативный гидролиз лактозы препаратами β -галактозидазы – новое направление повышения эффективности производства мороженого и замороженных десертов [Текст] / А. П. Чагаровский, А. С. Погосян // Світ морозива та холоду. – 2006. – №5(17) – С. 36–39.
5. Шарахматова, Т. Є. Розробка технології морозива для людей з лактазною недостатністю [Текст] / Т. Є. Шарахматова, О. О. Лозова // Наукові праці ОНАХТ. – 2009. – Т. 2, № 36. – С. 311–315.

СЕКЦІЯ 6

СУЧАСНІ МЕТОДИ КОНТРОЛЮ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА СЕРТИФІКАЦІЯ СИРОВИНИ ТА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОРЬКИХ ВЕЩЕСТВ В ХМЕЛЕ

Бельтюкова С.В., д-р хим. наук, профессор, Чередниченко Е. В., аспирант
Одесская национальная академия пищевых технологий

Хмель – богатый источник соединений полифенольной природы, относящихся к таким классам, как флавоногликозиды, пренилованные флавоноиды и производные дигидроксикоричной кислоты. Благодаря чему он является одним из основных компонентов при производстве пива, а также находит широкое применение в фармацевтической промышленности и при производстве биологически активных добавок, широко применяется в народной и научной медицине, в пекарном производстве.

Одной из важнейших характеристик хмеля в пивоварении является содержание в хмеле горьких веществ.

Горечи хмеля относятся к полипептидам ацилфлороглюцинового типа, являются смесью кислых и смолистых веществ. Согласно международной номенклатуре их называют «общими смолами», а также общими горькими веществами, в соответствии с классификацией различают твердые и мягкие смолы. Твердые смолы — фракции общих смол, не растворимых в парафиновых углеводородах, гексане, петролейном эфире с низкой температурой кипения. Мягкие смолы — фракции общих смол, растворимых в парафиновых углеводородах, гексане, петролейном эфире с низкой температурой кипения, состоящих из α - и β -кислот, α - и β -мягких смол. Неохарактеризованные мягкие смолы являются смесью α - и β -мягких смол — продуктов окисления α - и β -кислот соответственно, α - и β -кислоты имеют ациклическое строение и являются производными флороглюцина [1].

В настоящей работе представлены результаты исследования по разработке методики люминесцентного определения горьких веществ (ГВ) в хмеле с использованием сенсibilизированной люминесценции иона $Tb(III)$.

Горькие вещества имеют в ультрафиолетовой зоне спектра полосу поглощения с максимумами в области 250...370 нм, что обуславливает эффективное поглощение световой энергии лигандами. Энергия триплетного уровня лиганда (20500 см^{-1}), найденная из спектра фосфоресценции, соответствует энергии возбужденного уровня 5D_4 иона тербия (20500 см^{-1}), что делает возможным эффективное поглощение и последующую передачу энергии возбуждения иону $Tb(III)$. В спектре люминесценции водно-этанольного раствора комплекса наиболее интенсивной является полоса, соответствующая сверхчувствительному переходу (СЧП) иона $Tb(III)$ - 5D_0 - 7F_5 ($\lambda = 545\text{ нм}$), значительно слабее по интенсивности полосы с максимумами при 490, 586 и 620 нм (переходы с уровня 5D_4 на подуровни 7F_6 , 7F_4 и 7F_3 соответственно). Увеличение $I_{\text{люм.}}$ $Tb(III)$ в присутствии ГВ на несколько порядков величины является косвенным подтверждением того, что в данном случае имеет место образование комплексных соединений.

Интенсивность люминесценции комплексов зависит от природы растворителя. Введение в раствор этанола приводит к увеличению $I_{\text{люм.}}$ иона $Tb(III)$. Механизм влияния растворителя на спектрально-люминесцентные характеристики комплексов очень сложный. Растворитель влияет на химизм реакции, устойчивость комплексов, кислотно-основное равновесие лиганда, пересольватацию иона металла и его комплексных форм в растворе [2]. Увеличение $I_{\text{люм.}}$ иона лантанидов в зависимости от содержания растворителя связано со способностью молекул растворителя вытеснять молекулы воды сначала с внешней, а затем и с внутренней координационной сферы комплексов, предотвращает процессы дезактивации энергии возбуждения.

Наибольшая $I_{\text{люм.}}$ наблюдается в водно-этанольном растворе при содержании этанола 60 %. Люминесценция комплексов наблюдается при рН 3,0...9,0, максимум люминесценции – при рН 5,8...6,1. Для создания необходимого значения в растворе использовали раствор

уротропина (0,2 мл 40-процентного раствора). Интенсивность люминесценции тербия в растворе оптимальна при содержании ионов тербия $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л.

На основании проведенных исследований разработана методика люминесцентного определения горьких веществ в хмеле. Выделение горьких веществ из хмеля проводили по методике [3].

Проверку правильности полученных результатов проводили методом «введено-найдено». Точность и достоверность определения проверена путем статистической обработки результатов определения.

Литература

1. Латыпова, Г. М. Исследования по содержанию горьких кислот сырья хмеля обыкновенного [Текст] / Г. М. Латыпова, Г. В. Аюпова, В. Н. Бубенчикова и др. // Научные ведомости БелГУ. Серия: Медицина. Фармация. – 2012. – №10-2 (129). – С. 65-69.
2. Спектрофотометрические и люминесцентные методы определения лантаноидов [Текст] / Н. С. Полуэктов, Л. И. Кононенко, Н. П. Ефрюшина, С. В. Бельтюкова. – Киев: Наукова думка, 1989. – 254 с.
3. Ермолаева, Г. А. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия [Текст] / Г. А. Ермолаева. – Санкт-Петерб.: СПб. Профессия, 2005. – 352 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ ВИМОГ ДО ЗМІСТУ ТОВАРНОЇ ІНФОРМАЦІЇ З МЕТОЮ ІДЕНТИФІКАЦІЇ КАВИ НАТУРАЛЬНОЇ

**Кунділовська Т. А., канд. техн. наук, доцент
Одеський національний економічний університет**

Ідентифікація кави натуральної смаженої меленої за ознаками маркування дозволяє встановити відповідність кави товарному гатунку або іншим градаціям якості, а також виявити наявність недостовірної інформації, що може вводити споживача в оману. Одною із важливих ідентифікаційних ознак кави натуральної є ботанічний вид кавових зерен, від якого залежать основні органолептичні властивості готового напою та його фізіологічна дія. Дуже добре, якщо на пакуванні вказано ботанічний вид кавового зерна, з якого виготовлено каву натуральну смажену мелену, тому що вид зерна визначає гатунок кави. Зокрема, каву преміум та вищого гатунку виробляють із сорту Арабіка. Встановлено, що оптимальною сировиною для виготовлення кави натуральної меленої першого гатунку є суміш кави видів Арабіка та Робуста. Однією з рекомендованих, наприклад, є використання кави у пропорції 60:40 відповідно. Однак, звичайно, немає однієї усталеної рецептури виробництва кави натуральної смаженої меленої [3].

Метою роботи є оцінювання повноти та достовірності товарної інформації щодо виду кавових зерен та гатунку кави натуральної смаженої меленої.

Провели аналіз маркування найбільш популярних видів кави натуральної меленої, що реалізується в торговельній мережі м. Одеси, відповідно до вимог Технічного регламенту щодо правил маркування харчових продуктів, та на його основі розробили пропозиції щодо удосконалення змісту товарної інформації [1]. Реалізація цих пропозицій надасть можливість споживачам ідентифікувати каву та зробити обізнаний вибір товару відповідно до своїх уподобань.

Визначили, що на упаковці продукції ТМ «Кава™ зі Львова» (ТзОВ «Кава зі Львова», м. Львів) зазначено, що за складом це 100 % Арабіка, кава преміум гатунку. Кава ТМ «Paulig Classic» (ТОВ «Пауліг Рус», Росія) містить суміш зерен сорту Арабіка і відноситься до вищого гатунку. Виробник кави ТМ «Lacomba Classimo» (ТОВ «Укркава», м. Іллічівськ) зазначив, що кава першого гатунку, до складу входить суміш зерен кави сортів Робуста і Арабіка, про-

те не вказано їхнє співвідношення. Ця продукція єдина із досліджуваних зразків є сертифікованою відповідно до сучасних систем управління якістю, безпечністю та екологічністю. На упакуванні кави ТМ «Jacobs Monarch» (Крафт Фудз Австрія Продакшн ГмбХ) не вказаний ботанічний вид кавових зерен, лише зазначено – 100 % натуральна кава, яка відноситься до першого гатунку.

Як свідчать результати дослідження, найбільш зауважень викликає маркування кави ТМ «Fort» (Штраус Кафе Поланд СП, Польща) – для цього продукту не зазначено вид кавових зерен, із яких була вироблена кава, не визначений гатунок, що не дасть можливості провести ідентифікацію за ідентифікаційними ознаками.

Таким чином, для того, щоб зробити обґрунтований вибір серед продукції численних виробників кави натуральної, споживач має встановити достатність наведених на упаковці даних. Проте, більшість виробників практично ніколи не наводять відомості про те, у якій місцевості і коли був зібраний врожай кавових зерен, який тривалий час зберігались боби до обробки, про плантації, де вирощують каву. Це ті чинники, які формують смак кави, її споживні властивості, і споживачеві доцільно знати такі факти щодо природи напою.

Дуже важлива інформація, яку виробники не наносять на упаковку кави – це масова частка кофеїну у порції або у чашці кави. Із досліджуваних зразків тільки кава ТМ «Paulig Classic» мала відомості про те, що 100 мл готової кави (7 г меленої кави на чашку) містить 0,7 % кофеїну.

Через недостатню поінформованість споживачі не можуть адекватно оцінити вплив споживання кофеїну на здоров'я. Якщо вважати, що споживач готуватиме каву з розрахунку одна чайна ложка на чашку, при цьому кава відповідатиме вимогам ГОСТ 6805-2004 за масовою часткою вологи (5,5 %) і буде містити 0,7 % кофеїну в розрахунку на суху речовину, разова доза кофеїну складе 45 мг [2]. При цьому відомо, що масова частка кофеїну різна в сортах Арабіка (0,6...1,2 %) і Робуста (1,8...3,0 %) (за даними Ф. Г. Нахмедова) [3].

Максимальна добова кількість кофеїну, яку людина отримує без загрози для здоров'я, це 250...750 мг. Отже, вона зможе випити лише 2...6 філіжанок кави на добу. Необхідно врахувати, що при цьому людина споживає інші харчові продукти – чай, шоколад, какао або енергетичні напої, які так само містять кофеїн. Оскільки споживач не попереджений про рівень вмісту кофеїну в каві, він не може свідомо підійти до її вживання, тому добова кількість кофеїну може перевищувати рекомендовану [4].

Отже, бажаним було б доповнення вимог до обов'язкового маркування кави зазначенням не тільки ботанічного сорту кави, співвідношенням сортів в суміші кавових зерен, але й вказуванням масової частки кофеїну, що міститься зерні.

Для більшої зручності споживача доцільно було б також вказувати, яка кількість чашок кави відповідає рекомендованому добовому рівневі споживання (із врахуванням допустимих рівнів вживання кофеїну). Такий підхід вимагатиме від споживачів більш відповідального ставлення до вибору кави натуральної.

Література

1. Технічний регламент щодо правил маркування харчових продуктів : Наказ Держспоживстандарту України від 28.10.2010 № 487. – Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 11.02.2011 р. № 183/18921.
2. Кофе натуральный жареный. Общие технические условия : ГОСТ 6805-2004. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 22 с. – [Межгосударственный стандарт].
3. Нахмедов, Ф. Г. Технология кофепродуктов [Текст] / Ф. Г. Нахмедов. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 2000. – 184 с.
4. Козярин, И. П. Наш любимый напиток. Все о кофе [Текст] / И. П. Козярин, Г. Н. Липкан // Фітотерапія. Часопис. – 2011. – № 1. – С. 60–64.

БИОТЕСТИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Крусир Г. В., д-р техн. наук, профессор, Кондратенко И. П., ст. преподаватель
Одесская национальная академия пищевых технологий

В современном мире заметно возросли требования к безопасности пищевых продуктов, для чего широко применяют биологические методы, включающие биосенсорные технологии и биотестирование [1]. Наиболее интенсивное развитие биотестирование получило на рубеже XX и XXI вв. На современном этапе спектр тест-организмов расширился и охватывает разнообразные гидробионты (зеленые водоросли), макрофиты, простейшие (инфузории, жгутиковые), кишечнорастворимые (гидры), черви (планарии, пиявки), моллюски (пластинчато-жаберные, брюхоногие), ракообразные (дафнии, гаммарусы), рыбы и т.д.

Цель работы – исследование безопасности образцов муки, как компонентов сырья для производства хлебобулочных изделий ("Мука пшеничная" ДСТУ 46.004-99) с применением различных классов биотестеров. Исследованы 4 образца муки, включающие торговые марки «Макфа» (образец № 1), «Богумила», (образец № 2), «Французская штучка» (образец № 3), «Е» (образец № 4). Безопасность данного пищевого сырья определялась методами биотестирования тест-организмами различных систематических групп:

- высшие растения;
- микроорганизмы;
- одноклеточные.

Исследования безопасности муки фитотестированием проводили на основании исследования морфологических изменений при проращивании семян редиса согласно Сан ПиН 2.1.7.573-96. Водный экстракт исследуемых образцов муки отфильтровывался и подвергался взаимодействию с семенами редиса красного в течение 96 ч при гидромодуле 1:5 и температуре 20 °С. Контрольный образец содержал дистиллированную воду. Исследовалась динамика изменения длины корней.

На втором этапе исследований в качестве биотест-системы использовались простейшие — инфузории *Colpodasteinii*. Метод основан на извлечении из исследуемых продуктов различных фракций токсичных веществ полярной и неполярной природы с последующей экспозицией экстрактов с культурой инфузории колподы согласно ГОСТ 13496.7-97.

Критерием определения токсичности служит время от начала воздействия испытуемого экстракта до гибели большинства (более 90 %) колпод, факт которой констатировался на основании полного прекращения их движения.

Выживаемость инфузорий вычислялась по формуле:

$$N = \frac{N_2}{N_1} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где N_2 – суммарное количество инфузорий в исследуемой пробе для 4...5 повторностей через исследуемое время экспозиции;

N_1 – суммарное количество инфузорий в исследуемой пробе для 4...5 повторностей в начале опыта.

Для третьего этапа эксперимента в качестве биотест-организмов использовались клетки животного происхождения.

Результаты определения показателей безопасности образцов муки методом биотестирования с помощью семян редиса красного представлены в табл. 1.

Динамика изменения длины корней редиса красного при экспозиции с экстрактом муки ТМ «Макфа» (образец № 1) и ТМ «Французская штучка» (образец № 3) повторяет изменения контрольного образца № 5. Динамика изменения длины корней в среде экстракта муки ТМ «Богумила» и ТМ «Е» (образец № 2 и № 4) значительно отличается от контрольного об-

разца, что свидетельствует о наличии ингибиторов роста корней в соответствующих экстрактах муки.

Таблица 1 – Степень токсичности образцов муки при биотестировании фитотестированием

Образец, №	ТМ муки	Длина корней редиса красного круглого, мм	Степень токсичности α , %
1	«Макфа»	38,0	4,61
2	«Богумила»	34,0	14,32
3	«Французская штучка»	39,0	2,42
4	«Е»	28,0	30,02
5	Контрольный	40,0	0

На основании проведенных исследований установлено, что образцы ТМ «Макфа» и ТМ «Французская штучка» практически не содержат поллютантов и степень их токсичности варьирует в диапазоне 1...5 %, что позволяет отнести исследуемые образцы к нетоксичным [6].

Образец муки № 4 («Е») характеризовался максимальной степенью токсичности, что свидетельствует о наличии токсикантов, ингибирующих рост тест-организма.

Выживаемость инфузорий *Colpodasteinii* в образцах 1, 2 и 3 находится в диапазоне 90...95 % через 24 ч экспозиции, что свидетельствует о высокой степени безопасности продукта данных торговых марок. Выживаемость инфузорий в образце № 4 на 35 % ниже контрольного образца, что подтверждает наличие в этом образце веществ, проявляющих токсическое воздействие.

По итогам эксперимента с использованием клеток животного происхождения в качестве тест-организмов можно сделать вывод, что степень токсичности образцов № 1, 2, 3 варьирует в рамках 2...10 %, что свидетельствует об их безопасности. Наиболее токсичным является образец № 4.

Проведено сравнительное изучение токсичности образцов муки с использованием биотест-систем, относящихся к различным систематическим группам. Полученные результаты подтверждают закономерности определения токсичности исследуемых образцов с использованием различных классов биотест-систем, а, следовательно, и возможность использования последних в качестве биотест-организмов при определении безопасности муки.

Литература

1. Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» [Електронний ресурс]: за станом на 17 груд. 2009 р. / Верховна Рада України – Режим доступу: http://searh/ligazakon.ua/l_doc2/ – Назва з екрана.
2. Зайцева, О. В. Современное биотестирование вод, требования к тест-организмам и тест-функциям с позиций сравнительной физиологии и физиологических адаптационных процессов [Текст] / О. В. Зайцева, В. В. Ковалев, Н. Е. Шувалова // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – 1994. – Т. 30, № 4. – С. 575–592.
3. Филенко, О. Ф. Биологические методы в контроле качества окружающей среды [Текст] / О. Ф. Филенко // Экологические системы и приборы. – 2007. – № 6. – С. 18–20.
4. Vosyliene, M. Z. Review of the methods for acute and chronic toxicity assessment of single substances, effluents and industrial waters [Text] / M. Z. Vosyliene // Acta Zoologica Lituonica. – 2007. – № 1. – P. 3–15.
5. Joshi, V. K. Food Processing Waste Management: Treatment and Utilization Technology [Text] / V. K. Joshi, S. K. Sharma, – 2011. – 488 p.
6. Флеров, Б. А. Биотестирование: терминология, задачи, перспективы [Текст] / Б. А. Флеров // Теоретические вопросы биотестирования: сб. науч. тр. Институт биологии внутренних вод. – 1983. – С. 13–20.

СЕКЦІЯ 7

**ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ, ЕНЕРГО- ТА
РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ**

ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НОВОЇ КОНСТРУКЦІЇ СКРЕБКОВОГО КОНВЕЄРА

Амбарцумянц Р. В., д-р техн. наук, професор,
Орлова С. С., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій

Скребкові конвеєри знайшли досить широке застосування для транспортування сипких, кускових, порошкоподібних вантажів, але головним їх недоліком є висока енергоємність, кришіння часток вантажу, що транспортується. В роботі [1] описана нова конструкція скребкового конвеєра, що захищена патентом України [2], яка передбачає, істотне зменшення енергоємності і виключення кришіння часток вантажу при переміщенні за рахунок відсутності між вантажем і жолобом відносного руху.

Мета даної роботи – провести порівняльний аналіз електроспоживання між діючою і запропонованою конструкціями скребкових конвеєрів.

Розглянемо скребковий конвеєр порційного волочіння з високими шкребками простою трасою, без підйомів та спусків для транспортування рядового середньошматкового кам'яного вугілля. Потрібна потужність такого конвеєра визначається як:

$$P = K_3 \cdot W_o \cdot V / (1000 \cdot \eta_0), \quad (1)$$

де W_o – окружне тягове зусилля, Н;

K_3 – коефіцієнт запасу ($K_3 = 1,15 \dots 1,20$);

V – швидкість руху пластин, м/с;

η_0 – загальний ККД приводу конвеєра.

У технічній літературі, підручниках окружне тягове зусилля визначається покроково, виходячи зі схеми обраної траси. Для розрахунків нами обрана проста траса, так як на визначення енергоефективності запропонованої нової конструкції скребкового конвеєра траса не впливає. Шляхом простих перетворень, замість покрокових розрахунків, одержано єдине вираження для окружного тягового зусилля:

$$W_o = (\hat{E}_2^2 + \hat{E} - 2) S_o + K_2 \cdot g \cdot q \cdot \omega \cdot L_p \cdot (K_2 + 1 + \frac{\omega_{\text{а}}}{K' \omega}) \pm q_o \cdot (1 + \frac{1}{K'}) \cdot H, \quad (2)$$

де \hat{E}_2 – коефіцієнт опору обертанню приводних зірочок (при $\alpha_n = 180^\circ$, $K_2 = 1,08$);

$q = Q/3,6$ – розрахункова розподілена маса, кг/м;

Q – продуктивність скребкового конвеєра, т/год;

$q_o = K' q$ – розподілена маса скребкового конвеєра (для одноланцюгових конвеєрів $K' = 0,55$), кг/м;

ω – коефіцієнт розподілу ходової частини на ребордних катках (можна обирати з роботи [3], табл. 2.Б);

$g = 9,81 \text{ м/с}^2$ – прискорення вільного падіння;

$\omega_{\text{а}}$ – коефіцієнт опору руху вантажу по жолобу;

L_p – розрахункова довжина траси, м;

$S_o = S_{\text{min}}$ – мінімальне зусилля ланцюга (обирається виходячи із умови запобігання повороту шкребків і заданої продуктивності ($S_o = S_{\text{min}} = 3000 \dots 10000$ Н));

H – висота підйому вантажу по конвеєру.

Коефіцієнт опору руху вантажу по жолобу можна визначити як:

$$\omega_{\text{а}} = f_B \cdot \left[1 + \frac{\hat{E}_n (1,2 + V) \cdot h}{(1 + 2f^2) \cdot B} \right], \quad (3)$$

де K_c – емпіричний коефіцієнт (зазвичай $K_c = 1$);

B – ширина жолоба, м;

f_B – коефіцієнт тертя вантажу, що транспортується, о стінки жолобу;

f – коефіцієнт внутрішнього тертя насипного вантажу;

h – висота шару вантажу в жолобі, м.

З аналізу залежності (3) випливає, що $\omega_{\text{ж}}$ при сталих значеннях коефіцієнтів f_B і f для вантажу, що транспортується, істотно залежить від відношення h/B . У запропонованій конструкції скребкового конвеєра дно жолобу рухливе, а стінки нерухливі. Тому для визначення втрати потужності при переміщенні вантажу по жолобу приймаємо наступні положення: коефіцієнт бокового опору вантажу на нерухомі борта залишається незмінним; площа тертя вантажу об жолоб зменшується на величину B ширини жолобу.

Зазвичай у конвеєрах загальна площа тертя вантажу о жолоб дорівнює

$$A = 2h + B. \quad (4)$$

Приймаємо до уваги, що $h = h_{\text{жс}}\psi$ і $h_{\text{жс}} = B/K_h$, визнаємо

$$h = \frac{B}{K_h}\psi, \quad (5)$$

де K_h – коефіцієнт висоти жолобу;

$\psi = 0,01(\beta' - \beta)$ – узагальнений коефіцієнт використання.

β' – умовний кут для важкосипкого вантажу ($\beta' = 85^\circ$), а β – кут нахилу поздовжньої осі конвеєра відносно землі. З урахування залежностей (5) та (4) отримуємо:

$$\dot{A} = \hat{A}\left(\frac{2\psi}{K_h} + 1\right). \quad (6)$$

Якщо дно жолобу рухоме, то загальна площа тертя вантажу о жолоб дорівнює

$$A^* = A - B = B\left(\frac{2\psi}{K_h} + 1\right) - B = 2B\frac{\psi}{K_h}. \quad (7)$$

Узагальнюючи вищенаведене вираз (3) приймає вигляд:

$$\omega_{\text{ж}} = f_B \left[1 + \frac{\hat{E}_h(1,2+V)\psi}{(1+2f^2)K_h} \right]. \quad (8)$$

Приймаємо допущення про прямолінійну залежність між зусиллям опору тертю і площею контакту, що, на наш погляд, цілком прийнятне для практичних розрахунків. На підставі такого припущення визначимо коефіцієнт опору руху конвеєра з рухливим дном

$$\omega_{\text{ж}}^* = \omega_{\text{ж}} / (A / A^*). \quad (9)$$

Враховуючи залежності (6) і (7) із відношення площ отримуємо

$$\frac{\dot{A}}{\dot{A}^*} = \hat{A}\left(\frac{2\psi}{\hat{E}_h} + 1\right) / \hat{A}\frac{2\psi}{\hat{E}_h} = \frac{2\psi + \hat{E}_h}{2\psi} = 1 + \frac{\hat{E}_h}{2\psi}. \text{ Тоді вираз (9) з урахуванням (8), а також від-}$$

сутності зовнішнього внутрішнього тертя між частками вантажу, що транспортується ($f = 1$), буде мати вигляд

$$\omega_{\text{ж}}^* = \frac{f_B \left[1 + \frac{K_c(1,2+V)\psi}{3K_h} \right] 2\psi}{2\psi + K_h} = \frac{2\psi \cdot f_a [3K_h + K_c(1,2+V)\psi]}{3K_h(2\psi + K_h)}. \quad (10)$$

Висновки. Запропонована конструкція скребкового конвеєра є більше ефективною з погляду енергоефективності. Виключення тертя між переміщуваним вантажем і бічними стінками жолобу, що можливо при переміщенні великошматкових вантажів, зменшує енергоємність більш ніж у три рази. Транспортування сипких вантажів конвеєром з рухливим дном жолобу дозволяє зменшити потрібну потужність двигуна більше ніж на 70 %.

Література

1. Амбарцумянц, Р. В. Об одной конструкции скребкового конвейера с подвижным желобом [Текст] / Р. В. Амбарцумянц, С. С. Орлова // Наукові праці ОНАХТ. – Т. 1, № 44. – С. 211-213.
2. Пат. 105084 України, МПК С2 Скребоквий конвеєр [Текст] / Амбрацумянц Р. В., Орлова С. С. – заявник та патентовласник Одеська національна академія харчових технологій. – № а 2012 09842; заявл. 14.08.2012; опубл. 10.04.2014, Бюл. № 7.

СЕКЦІЯ 8

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ТА МЕНЕДЖМЕНТ ХАРЧОВИХ ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВ

МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В МАСШТАБЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

Чижик А.С. д-р экон. наук, профессор
Московский государственный университет технологий и управления
им. К. Г. Разумовского

Механизмы защиты отечественных товаропроизводителей являются важнейшими категориями в масштабе экспортной политики государства и импортозамещения, от эффективности которых зависит развитие страны. Механизмы защиты или протекционизм – это деятельность правительства страны, направленная на увеличение объема продажи национальных товаров, реализация которых на внутреннем и мировом рынке при определенной её нише дает положительные экономические результаты [4]. Формирование мирового хозяйства неоднократно подтверждало целесообразность импортозамещения и протекционистских мер государства в отношении сельскохозяйственного производства в период неустойчивости экономики. С точки зрения мирового благосостояния в целом наиболее популярным доводом в пользу протекционизма является сельскохозяйственное производство и новые отрасли промышленности. Их защита может быть эффективным средством стимулирования развития отраслей, значительно увеличивающих благосостояние страны, которые не смогут развиваться, если не будут защищены от импортной конкуренции. Протекционизм, отражающий состояние национальной экономики, напрямую связан с социальными проблемами, используется для защиты продовольственной безопасности государства, которое, в случае международного конфликта, могло бы оказаться под угрозой в связи с недостаточным объемом продукции.

Политика протекционизма в случае отсутствия методов надлежащего государственного регулирования заставляет потребителя дороже платить за приобретаемые в стране товары. В такой ситуации некоторые виды иностранной продукции по себестоимости становятся дешевле аналогичной национальной, которые из-за действующих ограничений могут не поступать на рынок данной страны. К основным мероприятиям по антикризисному управлению агропромышленного комплекса страны могут быть отнесены такие, как: импортозамещение, разработка плана госзакупки сельхозпродукции как по стране в целом, так и по регионам, определив по каждому её виду необходимое количество, установив дифференцированные рыночные цены [1]. Механизм протекционизма следует использовать обоснованно, исходя из выгоды получаемой всем обществом страны, а не отдельных организаций и их руководителей. Импортозамещение во многом зависит от способности институциональных структур разрабатывать научно обоснованные бизнес-планы, требующие личного участия главных руководителей с целью определения перспективных целей, принятия четких управленческих решений по координации деятельности персонала, определения функций подразделений. Бизнес-план призван предопределять подготовку компании к внезапным изменениям внешней среды, способствовать адаптации ее к новым рыночным условиям [3].

Особое значение должно уделяться созданию стабильной рыночной законодательной базы, обеспечивающей защиту интересов отечественных производителей, ограничение вывоза товаров, которые могут выпускаться в стране, запрет вывоза стратегического сырья и дефицитных продуктов питания населения страны [5]. Другим способом использования протекционизма считается автаркия (контроль или общий запрет внешней торговли), к которой прибегают в крайних случаях. Контроль внешней торговли в сочетании со строгим регулированием валютных операций, ведет к установлению количественного ограничения импорта.

К протекционизму прибегают не только по внутренним политическим и экономическим соображениям, но и в ответ на протекционистские меры стран-партнеров, и используют его, скорее, не как средство ограничения импорта, а как инструмент переговорного процесса для достижения взаимных уступок и расширения доступа на рынки других государств. Фермеры стран ЕЭС получают возможность сбывать на мировой рынок

как конкурентоспособную, так и продукцию более низкого качества. При этом фермерам гарантируется выручка не ниже, чем на внутреннем рынке. Для установления размера экспортных субсидий комиссия в каждом конкретном случае определяет цены внутреннего и мирового рынков. Низкое исходное качество зерна крупяных культур, сильная засоренность их посевов, низкая урожайность, повлекшая за собой направление на крупозаводы зерна кормового назначения, особенно овса, ячменя и др., позволяющих выделять трудноотделимые примеси, испорченные ядра круп, сортировать крупу по удельному весу и размеру.

В организациях необходимо создавать условия по стимулированию инвестиций. В частности: использование различных налоговых льгот для инвесторов, осуществляющих строительство цехов или модернизацию предприятия; предоставление льготных субсидий и займов региональным предприятиям, производящим уникальную продукцию; расширение производственных и научно-исследовательских центров в регионах; расширение производственных мощностей, и привлекающих дополнительную рабочую силу, проживающую на прилегающей к предприятию территории [2].

Важнейшими методами импортозамещения является государственное регулирование цен. Ослабление государственного регулирования в период формирования рыночных отношений ведет к дестабилизации состояния равновесия всех звеньев экономики. Современная система управления на уровне организации функционирует в условиях постоянных изменений внешней и внутренней среды. Поэтому планирование, управление, учет, контроль, а также прогнозирование должны учитывать и обеспечивать количественную и качественную оценку труда работников организации и рост ее конкурентоспособности. Механизмы импортозамещения, защита государством материальных интересов товаропроизводителей должны предполагать установление общих и специальных правил для участников рыночных отношений, их кардинальное изменение или корректировку в зависимости от сложившихся условий, жесткий контроль исполнения законодательства, объективный учет ресурсов и народных ценностей.

Для реализации эффективной экспортной политики представляют интерес такие направления, как: выпуск продовольствия только со стандартными показателями качества, соответствующими мировым стандартам; сократить вывоз из страны всех видов стратегических ресурсов; создавать отечественные заводы по производству из сырья готовых изделий для мирового рынка; формировать интеллектуальный и человеческий капитал, способный генерировать новые идеи; выделять государственные средства только под конкретные результаты производства продовольствия; жестко контролировать использование государственной помощи и поддержки сельского хозяйства, переформировав ее в категорию «адресной»; повысить эффективность использования пахотных земель и их урожайность.

Наряду с этими мероприятиями предстоит провести огромную законодательную и организационную политику, направленную на повышение ответственности руководителей организаций за эффективное использование ресурсов, сокращение теневой экономики, снижение диапазона размера доходов руководителей и средней заработной платы персонала, улучшение условий труда и охраны окружающей среды, соблюдение норм труда, создание благоприятной обстановки, повышение профессионального уровня персонала и другие. Реализация предложенных мер будет способствовать повышению эффективности сельскохозяйственного производства, выравниванию его рентабельности, росту валового внутреннего продукта страны.

Литература

1. Жириков, Ю. Е. Влияние финансовых рисков на функционирование предприятий в современных условиях. [Текст] / Ю. Е. Жириков, З. А. Саидов, О. В. Юткина // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 1, ч. 3. – С. 452 – 456.
2. Минаева, Е. В. Теория реструктуризации в условиях инновационного экономического роста [Текст] // Экономические науки. – 2011. – № 9 (82). – С. 126 – 130.

3. Проскурина, З. Б. Диагностика объемов производства основных видов хлебопродуктов. [Текст] / З. Б. Проскурина, Ю. Е. Жириков // Мир агробизнеса. – 2012. – № 1. – С. 32 – 36.
4. Рябова, Т. Ф. Инновационное развитие предприятий на основе использования инвестиций. [Текст] // Вестник университета (Государственный университет управления). – 2013. – № 14. – С. 217 – 223.
5. Чижик, А. С. Экспортная политика и механизмы защиты отечественных товаропроизводителей. [Текст] / Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 6 (47). – С. 193 – 197.

ВНЕДРЕНИЕ ФРАНЧАЙЗИНГА – НОВАЯ ФОРМА РЕОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ

**Жириков Ю. Е., канд. экон. наук, доцент
Московский государственный университет технологий и управления
им. К. Г. Разумовского**

Новой формой создания рабочих мест в условиях высокой безработицы является франчайзинг, для внедрения которого необходимо спланировать на основе бизнес-плана порядок деятельности предприятия. Бизнес-план необходим инвесторам и банкирам, руководителям, желающим достичь роста прибыли. Без бизнес-плана рискованно браться за коммерческую деятельность, так как риск может быть высоким, особенно в ситуации нестабильности рынка. В мировой практике инвестиционные проекты характеризуются на основе бизнес-плана. Профессионально разработанный бизнес-план раскрывает все сложные вопросы планирования проекта, просчитывают финансовую составляющую, прогнозируют развитие ситуации по проекту.

При разработке бизнес-плана важную роль имеет процесс его составления, в ходе которого решаются вопросы финансирования, управления, маркетинга, организации и другие. Разработка бизнес-плана требует личного участия главных менеджеров компании с целью определения цели на перспективный период, принятия решения по координации деятельности всего персонала, определению функций подразделений. Бизнес-план обеспечивает подготовку компании к внезапным изменениям внешней среды, способствует адаптации ее к новым рыночным условиям [3].

В данной работе рассматривается одна из наиболее типичных и часто избираемых сегодня форм молодежного досуга – ди-джей бары, где проводят свободное время горожане практически любого возраста. Описание повседневности сегодняшней Москвы не представляется возможным без бизнес-планирования деятельности данных баров. В Москве, в отличие от других городов России, существует такой тип заведения, как малобюджетный ди-джей бар. Формат недорогого веселого заведения для студентов и богемы, как в Берлине, Амстердаме и прочих европейских городах, моментально прижился в Москве. Проанализированное предприятие работает в развлекательной сфере, оно владеет ди-джей баром на северо-западе столицы. Данное заведение проводит музыкальные мероприятия, связанные с новыми течениями в музыке, в основном это ди-джеи и музыканты, различных направлений, так же оказывая услуги общепита [1].

В результате анализа показателей были выявлены положительные и отрицательные тенденции развития предприятия. На убыток компании влияют рост арендной платы, которые составляют 80 % всех издержек обращения. Наибольший удельный вес составляет заработная плата [2]. Одним из направлений экономии трудовых ресурсов является повышение и своевременная выплата заработной платы, увеличение ее доли в общем объеме реализованной продукции, обеспечивающей высокий уровень жизни. Для реализации этого важнейшего направления требуется повышение эффективности управления, основанной на принципах экономического роста: внедрение безотходных технологий и инновационных про-

цессов, повышение уровня конкурентоспособности продукции, использование современных методов управления, выполнение взятых обязательств и др. [4]. Однако повлиять на снижение затрат не представляется возможным. Во-первых, потому, что среднемесячная зарплата находится на уровне прожиточного минимума, во-вторых, сокращение численности работников повлияет на качество обслуживания клиентов, что, в конечном счете, приведет к росту убытков и снижению прибыли.

Для повышения объема товарооборота необходимо: эффективно использовать оборудование, увеличить продажу продукции собственного производства и покупных товаров, обновлять ассортимент продукции собственного производства путем организации дополнительных мест в летний период, повышать культуру обслуживания, оптимизировать процессы обеспеченности сырьем, что способствует приросту финансовых активов.

Одним из главных приоритетов считается расширение ассортимента выпускаемой продукции. Для получения большей предприятия прибыли предприятие значительно расширило ассортимент, для этого было проведено анкетирование посетителей. В результате компания добилась прироста товарооборота на 38 %, объема реализации продукции – на 52 %. Мероприятия по изменению и обновлению меню с помощью анкетирования принято решение проводить раз в три месяца. Так как предприятие развивается стабильно, и приносит прибыль, то акционерами было принято решение об открытии ещё двух баров на юго-западе и на юго-востоке столице. Для этого был проведён анализ рынка и анализ состояния индустрии баров, определены миссия, виды услуг компании, цели и задачи, основные виды рисков, неиспользованные возможности компании, выявлены конкуренты [1].

Перспективная цель компании – стать лидером на рынке развлекательных заведений, чтобы посетители получили больше удовольствия, посещая заведения. В компании увеличилось количество ди-джейев с различными музыкальными интересами, каждый день устраиваются новые программы. Создание благожелательной атмосферы, высокий уровень сервиса, разнообразие меню являются основой эффективной деятельности компании.

Приоритетные возможности предприятия заключаются в высоком уровне обслуживания, предоставлении качественных продуктов, квалифицированном управлении финансовыми потоками и прибылью, позволяющем создавать резервы для открытия новых заведений в разных районах города при строгом контроле за расходами финансовых и материальных ресурсов, снижении рисков, равномерном росте среднемесячной заработной платы работников и специалистов в зависимости от товарооборота.

Конкуренция в сфере, где работает компания, характеризуется сложностью: с одной стороны, будучи заведением общественного питания, компания вступает в соперничество с действующими барами и ресторанами; с другой стороны, в районе имеется несколько ди-джей баров, которые также могут предоставить клиентам достаточно качественный ассортимент товаров и другие услуги. Для привлечения клиентов компания часто использует красочную наружную рекламу, распространяет объективные листовки и афиши, дает рекламные объявления по радио и в сети Интернет. В настоящее время наблюдается повышение интереса потребителей к услугам ди-джей баров. Среди меломанов с высшим образованием, а также людей с повышенным достатком, накопилось недовольство условиями, предоставляемыми клубами, которые обусловлены узким ассортиментом продукции, некачественной музыкой, не позволяющей отдыхать. Цель франчайзинга – организовать здоровый отдых, чтобы посетители могли приятно провести время, встретиться с друзьями, обсудить важные проблемы, послушать хорошую музыку. План продаж в основном заведении составляет 50 млн. руб., в следующем году планируется рост на 20 млн. руб.

Компания ожидает устойчивого увеличения доходности, поскольку основные усилия будут затрачены на расширение сети специализированных баров. Через три года доходы должны увеличиться. Таким образом, создание новой формы работы предприятий будет способствовать расширению рабочих мест, повышению уровня жизни населения, снижению безработицы и привлечению молодежи к новому стилю жизни.

Литература

1. Жириков, Ю. Е. Франчайзинг как основа создания новых рабочих мест [Текст] / Ю. Е. Жириков // Экономика, социология и право. – 2014. – № 7. – С. 35 – 37.
2. Минаева, Е. В. Теория реструктуризации в условиях инновационного экономического роста // Экономические науки. – 2011. – № 9 (82). – С. 126 – 130.
3. Проскурина, З. Б. Диагностика заработной платы в агропромышленном комплексе по Российской Федерации [Текст] / Е. А. Маслюкова, О. В. Юткина // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 1, ч. 3. – С. 106 – 110.
4. Рябова, Т. Ф. Моделирование макроэкономического развития экономики [Текст] / Т. Ф. Рябова, А. С. Чижик // Микроэкономика. – 2011. – № 6. – С. 151 – 158.
5. Чижик, А. С. Зависимость конкурентоспособности предприятия от роста качества продукции в современных условиях [Текст] / А. С. Чижик // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 1, ч. 3. – С. 434 – 437.

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

**Рябова Т.Ф., д-р экон. наук, профессор
Московский государственный университет технологий и управления
им. К. Г. Разумовского**

Одной из важнейших проблем создания социальной структуры общества на современном этапе развития во всех странах мира признается обеспечение экономической безопасности страны и организаций, повышение уровня жизни и удовлетворение потребностей населения в жизненно необходимых товарах промышленного и продовольственного назначения высокого качества. Состояние экономической безопасности страны и ее хозяйствующих субъектов характеризуется в настоящее время недостаточным уровнем концентрации капитала, незначительной долей крупных промышленных образований, высокой степенью неопределенности, низкой покупательной способностью населения. Для российской экономики характерны процессы дифференциации капитала и разделения одного предприятия на несколько мелких. Так, число малых фирм в стране увеличилось в сотни раз к их количеству в 1990 г. Такое положение отрицательно отразилось на экономических показателях, в первую очередь, на снижении объемов производства отечественных товаров, их качестве и росте цен. В создавшихся условиях необходимо вместо самостоятельных малых предприятий создавать фирмы по типу франчайзинга, которые смогут осуществлять продажу продукции по единому ценовому алгоритму. По определению авторов, франчайзинг – форма экономического покровительства, когда фирма, имеющая твердые позиции на рынке, предоставляет вновь образовавшейся фирме все необходимое для производства товаров. Франчайзинг является новой формой создания рабочих мест в условиях высокой безработицы [1].

Для создания экономической безопасности организаций необходимо повысить инновационный уровень, обеспечить разработку отечественных инноваций, отвечающих требованиям международных норм. Центральным звеном этой важнейшей социально-экономической проблемы необходимо считать повышение качества и уровня жизни населения. С учетом этого, проблема повышения экономической безопасности должна решаться двумя способами. С одной стороны, субъекты экономики должны производить столько национальных товаров, чтобы быстрее реализовать имеющиеся конкурентные преимущества и создать новые их виды. С другой стороны, должен осуществляться постоянный поиск направлений экономического роста, увеличения валового внутреннего продукта и валовых доходов, приходящихся на душу населения.

Комитет по продовольственной безопасности Совета ФАО ООН установил, например, два показателя международной продовольственной безопасности – размер переходящих за-

пасов зерна в мире, остающийся на хранении до уборки следующего урожая, и объем производства зерна на душу населения. Причем безопасным признан уровень переходящих запасов, соответствующий объему 60-ти дневного мирового потребления зерна, или примерно 17 % от общего потребления его за год [4]. В связи с этим, экономическая стратегия любого государства должна заключаться в достижении оптимального сочетания факторов, ориентированных на удовлетворение потребности населения в товарах первой необходимости.

Повышению уровня национальной экономической безопасности способствуют: экономическое развитие организаций на основе внедрения отечественных инноваций; использование эффективных мер государственного протекционизма, способствующих выпуску высококачественных товаров; разработка политики всеобщего ресурсосбережения сырья и материалов; эффективное использования производственных мощностей и их диверсификация с целью расширения ассортимента выпускаемых товаров и создания новых рабочих мест [3].

Комплекс мер по достижению пороговых значений экономической безопасности, несомненно, должен быть основан на повышении качества жизни подавляющих слоев населения как за счет роста количественных, так и качественных показателей. Установлено, что достижению ее пороговых значений способствуют: повышение ниши рынка и объема экспорта продажи конкурентоспособных национальных товаров; экономия государственного бюджета на закупку импортных видов продовольствия; реструктуризация торгового баланса страны путем снижения объема сырьевых стратегических ресурсов.

Необходимо выработать требования к достижению всех составляющих национальной безопасности и активизации мер, обеспечивающихся институциональными структурами. Выбор критериев оптимальности представляется сложной теоретической и методологической задачей. Одна из основных проблем заключается в том, что к системе критериев должны предъявляться определенные требования, позволяющие устанавливать их пороговые минимальные и максимальные значения. В процессе исследования сделан важный вывод, что для всех базовых видов товаров должны быть установлены жесткие критерии ограничения ввоза импортных их видов и рост экспорта конкурентоспособных национальных товаров.

Экономическая безопасность страны является системой, которая аккумулирует безопасность экономики территориальных центров и предприятий всех отраслей. На основе этого установлено, что планирование, управление, учет, контроль, а также прогнозирование должны учитывать и обеспечивать количественную и качественную оценку труда работников организации и рост ее конкурентоспособности [6]. Движущей силой экономической безопасности страны является внедрение процессов диверсификации: освоение новой сферы рынка, обеспечивающей в случае необходимости рост объема продаж продукции; укрупнение предприятия за счет концентрации капитала и производства и др. [4].

В связи с изложенным, сделана попытка разработать специализированную систему индикаторов экономической безопасности для организаций в зависимости от масштаба производства и широты ассортиментной группы выпускаемых товаров. Второй вариант структуры управления экономической безопасностью предназначен для небольших организаций, когда экономически выгоднее прибегнуть к привлечению частных фирм в разрешении проблем, связанных с угрозами [5]. В последние годы в России появились новые формы развития предприятий в виде интеграции, обновления, реструктуризации и др. Реструктуризация, по мнению некоторых ученых, способствует формированию цивилизованных методов конкурентной борьбы между товаропроизводителями, снижению рисков и расширению номенклатуры продукции. В условиях новой экономической формации появилась настоятельная необходимость в реформировании производства, труда и управления для обеспечения эффективности функционирования промышленных предприятий и роста объемов национальной продукции [2].

Однако считается, что выделенные приоритетные преимущества повышения экономической независимости целесообразно дополнить развитием социальной структуры общества; перманентным обновлением знаний сотрудников; снижением зависимости от банковского хищнического процента за счет накопления собственных финансовых средств и др.

Литература

1. Жириков, Ю. Е. Франчайзинг как основа создания новых рабочих мест [Текст] // Экономика, социология и право. – 2014. – № 7. – С. 35 – 37.
2. Минаева, Е. В. Теория реструктуризации в условиях инновационного экономического роста [Текст] // Экономические науки. – 2011. – № 9 (82). – С. 126 – 130.
3. Проскурина, З. Б. Диверсификация как один из элементов экономического роста [Текст] // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 6 (47). – С. 614 – 618.
4. Рябова, Т. Ф. Система интегральных критериев экономической безопасности [Текст] // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 10 (51). – С. 833-837.
5. Чижик, А. С. Зависимость конкурентоспособности предприятия от роста качества продукции в современных условиях [Текст] // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 1, ч. 3. – С. 434 – 437.
6. Чижик, А. С. Экспортная политика и механизмы защиты отечественных товаропроизводителей [Текст] // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 6 (47). – С. 193 – 197.

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИЙМАЛЬНО-ВІДПУСКНОЇ ЕКСПЕДИЦІЇ СКЛАДІВ-ХОЛОДИЛЬНИКІВ

**Чабаров В. О., канд. техн. наук, доцент, Каламан О. Б., канд. екон. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій**

Особливістю функціонування м'ясокомбінатів є значні обсяги вантажопотоків, в основному сировини, які потребують спеціальних умов зберігання у складах-холодильниках. Розглядається проблема розрахунку параметрів функціонування потоково-транспортних систем (ПТС) складів-холодильників м'ясокомбінатів на основі аналогічного моделювання і використання теорії масового обслуговування. При проектуванні ПТС приймально-відпускної експедиції складів-холодильників можливо використовувати методи розрахунків які базуються на трьох характерних видах аналітичних моделей.

Перша модель відбиває явища надходження і переробки тарно-штучних вантажів як детерміновані; за структурою моделі і вхідної інформації видно, що прибуття вантажопотоків протягом доби приймається рівномірним, а продуктивність обслуговуючих механізмів вважається постійною, що суперечить реальним явищам. Наприклад, формула для визначення кількості вантажно-розвантажувального встаткування (N) у фазі має вигляд:

$$N = \frac{Q_{доб}}{q_n \cdot T}, \quad (1)$$

де $Q_{доб}$ – добовий вантажопотік, т;

q_n – продуктивність устаткування, т/год;

T – кількість годин роботи устаткування протягом доби, год;

Друга модель також відображає явище переробки вантажів на складах-холодильниках як детерміноване, але в структуру залежності введені добові або місячні коефіцієнти, що дозволяють у деякій мірі врахувати нерівномірність прибуття вантажопотоків і роботи обслуговуючих механізмів. Однак величини поправочних коефіцієнтів змінюються в широких межах і не враховують стохастичність процесів протягом доби, що служить головною причиною утворення черги. До того ж не існує наукових рекомендацій щодо використання наведених коефіцієнтів. У таблиці наведений ряд коефіцієнтів нерівномірності, що використовуються у детермінованих розрахунках, а також діапазон їх зміни, прийнятих у різних авторів. У переважній більшості випадків вантажопотоки надходять на склад-холодильник нерівномірно як за величиною партій, так і за моментами часу, а обслуговуючі механізми обробляють кожну партію також за випадкові проміжки часу через те, що коливаються продуктивність механізмів і величини партій вантажів. Тому використання такої розрахункової моделі

приводить до значних помилок у визначенні типу, продуктивності і кількості необхідного устаткування.

Третя модель передбачає використання апарата теорії систем масового обслуговування (СМО). СМО характеризується структурою, що складається з наступних елементів: вхідного потоку заявок; черги заявок, що очікують обслуговування; дисципліни черги; механізму обслуговування.

Таблиця 1 – Аналітичні методи розрахунку характеристик складських систем

Формула розрахунку	Вхідні і вихідні величини	Значення коефіцієнта нерівномірності	Автори розрахунку
$N_T = \frac{Q \cdot K_H}{q_z \cdot T \cdot K_B}$	Q – вантажообіг за розрахунковий період (зміну, добу, місяць), т;	Для основних матеріалів однорідного характеру $K_H=1,1-1,2$	М. А. Александров Б. Н. Гамалея
	K_H – коефіцієнт нерівномірності вантажного потоку;		
	q_z – продуктивність транспортного засобу, т/год;	Для допоміжних матеріалів $K_H=1,4-1,5$	
	T – тривалість періоду, год;	Для сировини і матеріалів пов'язаних із сезонністю заготівель і доставки $K_H=1,6-2,5$	
	K_B – коефіцієнт використання часу розрахункового періоду;		
N_T – кількість транспортних засобів			
$Q_{доб} = \frac{Q_p}{T} \cdot K_H$	Q_p – річний вантажопотік, т;	K_H приймає значення 1 і більше	О. Б. Маліков
	K_H – коефіцієнт нерівномірності по прийому або видачі вантажів, що враховує коливання вантажопотоків		
	T – річний фонд робочого часу, дні;		
$Q_{доб}$ – добовий вантажопотік, т;			
$P_z = \frac{P_{доб}}{\tau_{доб}} \cdot K_H$	$P_{доб}$ – добова продуктивність системи обслуговування, т;	$K_H=1,2$	Н. А. Левачев
	K_H – коефіцієнт нерівномірності перевезень протягом доби;		
	$\tau_{доб}$ – кількість годин роботи протягом доби;		
	P_z – годинна продуктивність системи обслуговування, т		

Особливістю завдань теорії масового обслуговування є випадковий характер досліджуваних явищ. Кількість заявок на обслуговування і інтервали часу між їх надходженнями, а також тривалість обслуговування випадкові. Основним завданням систем цього класу є встановлення кількісних характеристик функціонування СМО (кількість заявок, що обслуговують і перебувають у черзі, часу обслуговування і т.д.) і їх залежність від параметрів вхідного потоку і структури самої системи обслуговування.

Висновки:

1. Результати дослідження показали, що прості аналітичні моделі не дозволяють точно розрахувати параметри обробки вантажів на складі-холодильнику м'ясокомбінату в зв'язку з випадковим характером їх надходження та терміном обслуговування.

2. Метод теорії масового обслуговування дозволяє в значній мірі врахувати ймовірнісний характер надходження вантажів на склад-холодильник і термін їх обслуговування. У випадку ускладнення характеристик потоків вантажів і структури складів-холодильників слід використовувати метод імітаційного моделювання.

Література

1. Агарев, Е. М. Механизация погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ на холодильниках [Текст] / Е. М. Агарев, В. В. Момот – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, – 1984. – 128 с.
2. Жуковский, Э. И. Комплексная механизация и автоматизация складского хозяйства [Текст] / Э. И. Жуковский, В. А. Чабаров – К.: Техника, – 1993. – 120 .: рис.

АКТИВИЗАЦИЯ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ ТРУДОВЫХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВА СТРАНЫ В УСЛОВИЯХ МИРОВОГО КРИЗИСА

**Проскурина З. Б., канд. экон. наук, доцент
Московский государственный университет технологий и управления
им. К. Г. Разумовского**

Трудовые ресурсы в условиях рыночной экономики являются главным фактором, от которого зависит работа оборудования, уровень конкурентоспособности продукции, технико-экономические показатели предприятия, его финансовая устойчивость. Инвестиционный характер производства, приоритетность вопросов качества продукции должны существенно изменить требования к работнику, повысить значимость трудовых ресурсов. Это в свою очередь может привести к кардинальным изменениям в принципах, методах и социально-психологических вопросах управления персоналом предприятия. Рыночная экономика не сможет нормально функционировать, если не будет осуществляться контроль за распределением и использованием природных ресурсов и инвестиций. Тогда с позиции силы может быть нарушено равновесие развития регионов и отраслей: когда одни будут развиваться более быстро, а другие придут в упадок [5]. На основе результатов выявлено, что эффективность использования труда работников, обслуживающих управленческие и производственные процессы, должна базироваться на научных принципах организации труда, которые предполагают: углубление внутриотраслевого и межотраслевого разделения труда и улучшения кооперации труда; совершенствование трудовых процессов путем разработки и внедрения наиболее эффективных методов труда; получение высокой стабильной заработной платы; подбор профессионально-квалификационного состава рабочих и их расстановку; внедрение и соблюдение системы научно обоснованных норм труда [4]

Одним из важнейших направлений экономии живого труда на предприятиях является своевременная выплата заработной платы, увеличение ее доли в общем объеме реализованной продукции, повышение заработной платы работников, обеспечивающей высокий уровень жизни. Данное мероприятие в силу объективных и субъективных причин не может быть обеспечено одновременно. Для реализации этого важнейшего направления требуется разработка системы законодательных и организационно-экономических мер. Формирование корпоративной стратегий функционирования и развития необходимо предварять изучением ниши рынка, основными элементами которой являются объем предложения, цена, качество, конкуренты, сильные и слабые стороны. Указанные составляющие исследу-

ются по отношению к каждому виду продукции, выпускаемой предприятием, что повышает значимость полученных результатов [2].

Проведение государством социально ориентированной политики в целях повышения материального уровня жизни низкооплачиваемых и приравненных к ним слоев населения. Размер среднемесячной заработной платы одного работника сельскохозяйственных организаций в 2 и более раза меньше аналогичного показателя по другим отраслям экономики. При этом наиболее высокий уровень среднемесячной заработной платы наблюдался у работников птицеводства – 9426 руб., свиноводства – 6139 руб., а самый низкий – у персонала овцеводства – 2464 руб. Так, по данным за 2007 г., размер средней заработной платы трактористов-машинистов составлял 5734 руб. в месяц [1].

Повышение уровня заработной платы может быть осуществлено за счет следующих стратегических направлений: создание стимулирующих механизмов отчисления налогов от деятельности предприятий, обеспечивающих развитие воспроизводственного процесса; введение дифференцированных ставок налога для лиц с высоким доходом; отмена налогов с граждан, у которых заработная плата не превышает 10 тыс. руб. в месяц; установление контроля за потоком наличных денежных средств; изменение в законодательном порядке положения об отнесении к себестоимости затрат на производство продукции путем исключения из нее отчислений в различные социальные фонды, включаемых в себестоимость и др., и определения их от общего объема реализуемой продукции, объединения различных видов налогов с целью упрощения налоговой системы и сокращения их числа; разработка законодательства, предусматривающего установление заработной платы всем категориям работников, независимо от персонификации, занимаемой должности и места в иерархической лестнице народного хозяйства и др.

Основными факторами использования трудовых ресурсов, влияющих на конечные результаты деятельности предприятия, являются: развитие системы материальной и моральной заинтересованности труда, постоянное совершенствование знаний и повышение квалификации; подготовка кадров и их непрерывное обучение, подбор стабильного и гибкого состава работников.

Для отбора и продвижения работников по службе на предприятии целесообразно применять следующие критерии: высокая профессиональная квалификация и способность к обучению; мобильность и готовность к сотрудничеству. Исходными положениями политики в области кадров, являются следующие: постоянное повышение квалификации персонала; побуждение его к получению удовлетворения от работы посредством, создания привлекательных условий работы и др. [4]. Повышению эффективности использования основного капитала способствует внедрение инноваций и развитие научно-технического прогресса, предоставляющего собой единое, взаимообусловленное развитие науки и техники.

Конкурентоспособные предприятия должны повышать эффективность каждого элемента деятельности путем внедрения результатов научно-технического прогресса, современных технологий, обновления морально устаревшей техники, выпуска качественной продукции для отечественного и мирового рынков, использования современных методов управления, охраны окружающей среды и других требований, необходимых для успешного экономического развития [3]. Важно оценить интегральные качественные изменения и сроки их наступления с целью преобразования общества, которое должно объединенными усилиями реализовать принцип устойчивого развития [6]. Реструктуризация экономики хозяйствующих субъектов обеспечивает широкое масштабное распространение и применение научно-технических и инновационных достижений в производственной, организационной, социальной, трудовой, управленческой, финансовой, маркетинговой и других видах деятельности [2]. Необходимость выбора наиболее эффективных направлений развития техники и технологий, определяется тем, что ускорение темпов выпуска продукции расширенного ассортимента и повышения ее конкурентоспособности должно быть обеспечено при ограниченных ресурсных возможностях.

Таким образом, деятельность руководства в сфере повышения эффективности использования трудового потенциала должна быть направлена на активное использование научных принципов организации труда и управления коллективом.

Литература

1. Минаева, Е. В. Инновационное формирование корпоративной бизнес-стратегий организации [Текст] / Е. В. Минаева // Вестник университета: Государственный университет управления. – 2013, – № 14. – С. 208–213.
2. Минаева, Е. В. Теория реструктуризации в условиях инновационного экономического роста [Текст] / Е. В. Минаева // Экономическая теория. – 2011. – № 9 (82). – С. 126–130.
3. Проскурина, З. Б. Мониторинг конъюнктуры рынка молочной продукции в России и за рубежом. [Текст] / З. Б. Проскурина, О. А. Аничкина, Л. В. Гайдаренко // Экономика и предпринимательство. – 2013. – Ч. 2, № 12. – С. 186–190.
4. Рябова, Т. Ф. Тенденции экономической деятельности организаций по производству продовольствия [Текст] / Т. Ф. Рябова, Н. А. Панчук // Мир агробизнеса. – 2012. – № 1. – С. 4–8.
5. Рябова, Т. Ф. Теоретическая целесообразность реформирования методов государственного регулирования [Текст] / Т. Ф. Рябова // Экономические науки. – 2011, – № 9 (82). – С. 131–134.
6. Чижик, А. С. Научно-теоретические основы устойчивого развития экономики России. [Текст] / А. С. Чижик // Экономические науки. – 2011. – № 10 (83). – С. 34–39.

СУЧАСНИЙ СТРАТЕГІЧНИЙ РОЗВИТОК ХАРЧОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

**Агеєва І. М., канд. екон. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій**

Вступ. Найважливіша проблема будь-якого українського підприємства, що працює в ринкових умовах – це проблема його виживання і забезпечення безупинного розвитку. Ефективне вирішення цієї проблеми полягає у створенні і реалізації конкурентних переваг, що значною мірою можуть бути досягнуті на основі грамотно розробленої і ефективної стратегії розвитку підприємства. Стратегія є об'єктивною засадою для формування відповідей на такі важливі для підприємства питання: в якій галузі або на яких ринках повинне функціонувати підприємство; як розподілити найчастіше обмежені ресурси; як вести конкурентну боротьбу. Стратегічне управління дозволяє визначити стратегію подальшої діяльності з врахуванням факторів зовнішнього середовища та можливості підприємства для найбільш ефективного подальшого розвитку.

Методи дослідження. Теоретичною і методологічною основою здійснення дослідження є основні положення сучасної теорії ринкової економіки. Поставлені в роботі завдання вирішувалися за допомогою методів: системного підходу – при розробці стратегічного набору ПрАТ «Одессавинпром» і статистичних – при здійсненні аналізу стану зовнішнього та внутрішнього середовища підприємства. У роботі використана внутрішня звітність ПрАТ «Одессавинпром» за 2012-2014 рр. та первинна інформація, одержана безпосередньо від працівників підприємства.

Результати дослідження. Приведена загальна характеристика підприємства, проведений комплексний аналіз внутрішнього середовища ПрАТ «Одессавинпром», на основі якого сформульовані сильні та слабкі сторони підприємства, проведений аналіз зовнішнього середовища, визначені можливості та загрози. Результати зведені в матрицю SWOT. Проведений комплексний портфельний аналіз стратегічних зон господарювання підприємства.

За результатами комплексного аналізу підприємства визначений існуючий стратегічний набір ПрАТ «Одессавинпром», запропоновані заходи щодо його покращення, на їх основі сформований новий стратегічний набір, проведено розрахунок економічної ефективності впровадження найбільш оптимальних заходів.

В результаті проведеного стратегічного аналізу можна виділити пріоритетні стратегічні напрями розвитку підприємства, зокрема стратегічні рішення направлені на реалізацію стратегії зростання підприємства. Стратегія зростання передбачає: концентроване зростання; інтегроване зростання; диверсифікацію.

Для підприємства сформований новий стратегічний набір основою якого стала стратегія зростання для реалізації якої запропонована низка заходів. Для найбільш ефективних та оптимальних для теперішньої ситуації розрахований економічний ефект.

В рамках стратегії концентрації, а саме розширення ринку підприємству було запропоновано розширити свою присутність на зовнішніх ринках, а також вихід на нові ринки збуту продукції. Останнім часом відстежується зацікавленість, щодо розповсюдження продукції ПрАТ «Одессавинпром», зі сторони іноземних компаній. Контрагентів приваблює висока якість продукції підприємства при порівняно низьких цінах.

Стратегія спорідненої диверсифікації реалізується у інвестиційному проекті з виробництва алкогольного напою на основі шампанського з додаванням 10...15 % фруктових соків. У результаті проведених розрахунків можна зробити висновок, що в результаті реалізації проекту доходність ПрАТ «Одессавинпром» підвищиться. За показниками інвестиційної привабливості проект має позитивні характеристики і запропонований до виконання.

На даний час бізнес-середовище діяльності підприємств характеризується підвищенням складності, рухливості і невизначеності (нові інформаційні технології, індивідуалізація і динамізм поведінки споживачів, посилення міжнародної конкуренції, високі вимоги до якості товарів і обслуговування та ін.), що підтверджує актуальність і необхідність просування в практику українських підприємств ідей і технологій стратегічного менеджменту.

В Україні основна проблема сучасного підприємства – це проблема його виживання і забезпечення безперервного розвитку в умовах посилювання конкуренції і бурхливо змінних ринкових ситуацій. Ефективне вирішення цієї проблеми полягає в застосуванні різних методів і інструментів стратегічного управління.

Спираючись на дані проведеного дослідження, можна зробити висновок, що для ПрАТ «Одессавинпром» для підвищення його ефективності необхідно прийняти стратегію зростання та ряд заходів, що впливають з неї: розвивати існуючі продукти, та розпочати випуск нового – алкогольного напою на базі шампанського з додаванням фруктових соків; розширити свою присутність на зовнішніх ринках, а також вихід на нові ринки збуту продукції – розрахований економічний ефект від збільшення обсягів виробництва; частково автоматизувати роботу відділу маркетингу шляхом підключення програмного продукту *Marketing Expert Pro*; сформувати відділ маркетингу шляхом введення посад: «Менеджер ЗЕД», «Бренд менеджер винних коктейлів».

Література

1. Чорна, М. В. Оцінка ефективності інноваційної діяльності підприємств [Текст]: монографія / М. В. Чорна, С. В. Глухова. – Харків : ХДУХТ, 2012. – 210 с.
2. Томпсон, А. А. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии [Текст] = *Crafting & implementing strategy: учеб. для вузов по экон. специальностям* / А. А. Томпсон, А. Дж. Стрикленд; пер. с англ. под ред. Л. Г. Зайцева, М. И. Соколовой. – М.: Банки и биржи: ЮНИТИ, 1998. – 576 с.
3. Kotler, N. G. *Museum Marketing and Strategy: Designing Missions, Building Audiences, Generating Revenue and Resources* [Text] / N. G. Kotler, P. Kotler, W. I. Kotler. – Jossey-Bass, 2008 – 544 p.

РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ КАК РЕЗУЛЬТАТ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА

**Минаева Е. В., д-р экон. наук, профессор
Московский государственный университет технологий и управления
им. К. Г. Разумовского**

Формирование рыночных отношений в России характеризуется оттоком капитала из страны, что влечет за собой целый ряд негативных последствий для общества. По итогам 2013 года чистый отток капитала предприятиями и банками вырос на 14 % по сравнению с предыдущим периодом и составил более 60 млрд. долларов, из которых половина суммы составляют выплаты по внешним кредитам. Незаконный вывоз денежных средств происходит из-за недостаточности на предприятиях квалифицированных интеллектуалов, реализации теневых товаров, предоставления заведомо ложных сведений о финансовых потоках, незаконном расходовании средств, завышенной стоимости сделок и фиктивных авансовых платежей по импорту.

Согласно экономической теории, капитал экспортируется из стран, обладающих его избытком, в страны с недостатком средств. В России дефицит свободных денежных средств наблюдается практически во всех отраслях промышленности и сельского хозяйства. Неэффективное инвестирование капитала внутри страны обусловлено нестабильностью экономической и политической сфера; риском инвестирования, неблагоприятным инвестиционным климатом; высоким уровнем криминализации и коррумпированности общества; недостатком компетентного интеллектуального потенциала и др. [2].

Важным направлением эффективного использования интеллектуального потенциала является повышение и своевременная выплата заработной платы, увеличение ее доли в общем объеме реализации, обеспечивающей высокий уровень жизни. Для реализации этого важнейшего направления требуется освоение современных эффективных методов управления, основанных на принципах экономического роста: внедрение безотходных технологий, инновационных процессов, повышение уровня конкурентоспособности продукции [5].

Новой формой создания интеллектуального потенциала является организации рабочих мест в условиях высокой безработицы по типу франчайзинга, возможности которых заключаются в высоком уровне обслуживания, квалифицированном потенциале управления финансовыми потоками и прибылью, позволяющем создавать резервы для открытия новых заведений при строгом контроле за расходами финансовых и материальных ресурсов [1].

Одним из направлений формирования интеллектуального потенциала является повышение и своевременная выплата заработной платы, увеличение ее доли в общем объеме реализованной продукции, обеспечивающей высокий уровень жизни. Для реализации этого важнейшего направления требуется активизация управления, основанная на принципах формирования интеллектуального капитала: внедрение безотходных технологий и инновационных процессов, росту уровня конкурентоспособности продукции, использование современных методов управления, повышение ответственности за выполнение функций [4].

Решение задачи импортозамещения наряду с развитием эффективной внешнеэкономической политики в развитых экономиках мира связано также с формированием компетентного потенциала, способного разрабатывать проекты благоприятных условий для привлечения иностранных инвестиций для развития собственного производства [7].

Государственные усилия с привлечением специалистов с креативным мышлением необходимо направить на: установление контроля за использованием иностранных инвестиций с целью защиты национальных интересов отечественных предприятий.

На местном уровне также необходимо создавать условия по стимулированию инвестиций. В частности: создание различных налоговых льгот для инвесторов,

осуществляющих строительство или модернизацию предприятия; предоставление льготных субсидий и займов региональным предприятиям, производящим уникальную продукцию, пользующуюся спросом на внутреннем и внешнем рынках; расширения производственных и научно-исследовательских центров в регионах; защита интересов собственников предприятий, расширяющих производственные мощности и привлекающих дополнительную рабочую силу, проживающую на прилегающей к предприятию территории [2].

Наряду с прямым экономическим ущербом, причиняемым России оттоком капитала за границу, особо следует обратить внимание на упущенную государством выгоду. Так, вместо укрепления социально-экономических отношений внутри страны, вывезенные активы служат средством развития зарубежных экономик и инвестируются в банковский сектор стран-реципиентов [6].

В связи с этим, работа по привлечению компетентного персонала должна быть направлена на реализацию мер для формирования и поддержке положительного имиджа страны, оздоровлению внутренней экономической системы, снижению реального уровня инфляции. Современную ситуацию, сложившуюся с вывозом капитала из России, быстро изменить кардинальным образом сложно. Поэтому проведение благоприятной государственной политики, привлечение интеллектуального потенциала в соответствующие сферы использованию иностранных инвестиций будет предпосылкой для сохранения и активного использования национального капитала в российской экономике. Нарастание инвестиционных средств внутри страны станет залогом модернизации и диверсификации экономики России, создаст условия для внедрения новых технологий и развития человеческого капитала.

Движущими силами развития процессов диверсификации, как показали исследования, являются: компетентность кадров, освоение новых сфер рынка новыми видами товаров, обеспечивающих рост финансовых средств; укрупнение предприятия за счет концентрации капитала и производства; расширение деловых отношений с партнерами по бизнесу и др. [3].

Наряду с этими мероприятиями предстоит провести огромную законодательную и организационную политику, направленную на повышение ответственности и активности руководителей организаций, эффективное использование ресурсов, сокращение теневой экономики, снижение диапазона размера доходов руководителей и средней заработной платы персонала, улучшение условий труда и охрану окружающей среды, соблюдение норм труда, повышение профессионального уровня персонала и другие.

Литература

1. Жириков, Ю. Е. Франчайзинг как основа создания новых рабочих мест [Текст] / Ю. Е. Жириков // Экономика, социология и право. – 2014. – № 7. – С. 35 – 37.
2. Минаева, Е. В. Теория реструктуризации в условиях инновационного экономического роста [Текст] // Экономические науки. – 2011. – № 9 (82). – С. 126 – 130.
3. Проскурина, З. Б. Диверсификация как один из элементов экономического роста. [Текст] / Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 6 (47). – С. 614 – 618.
4. Рябова, Т. Ф. Моделирование макроэкономического развития экономики [Текст] / Т. Ф. Рябова, А. С. Чижик // Микроэкономика. – 2011. – № 6. – С. 151 – 158.
5. Рябова, Т. Ф. Приоритеты использования компетентностного подхода для инновационного развития экономики [Текст] / Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 6 (47). – С. 609 – 613.
6. Чижик, А. С. Зависимость конкурентоспособности предприятия от роста качества продукции в современных условиях [Текст] // Экономика и предпринимательство. – 2014. – Ч. 3, № 1. – С. 434 – 437.
7. Чижик, А. С. Экспортная политика и механизмы защиты отечественных товаропроизводителей [Текст] / Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 6 (47), – С. 193 – 197.

Зміст

СЕКЦІЯ 1

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ХАРЧОВОЇ, ЗЕРНОПЕРЕРОБНОЇ, КОМБІКОРМОВОЇ, ХЛІБОПЕКАРНОЇ І КОНДИТЕРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

РЕЗЕРВИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В КОМБІКОРМОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ	
Єгоров Б. В., Бурдо О. Г., Хоренжий Н. В.....	4
ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТОМАТНИХ ВИЧАВОК ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КОРМОВИХ ДОБАВОК	
Єгоров Б. В., Малакі І. С.....	6
ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЧНОСТІ ВОДРОСТЕВОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ	
Макаринська А. В., Єгоров Б. В., Крусір Г. В.....	8
БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВОДРОСТЕВОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ	
Макаринська А. В.....	10
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНА ЯКІСТЬ КОМБІКОРМІВ	
Воецька О. Є., Макаринська А. В., Лапінська А. П., Євдокимова Г. Й.....	13
ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ПРЕМІКСІВ МЕТОДАМИ БІОТЕСТУВАННЯ	
Макаринська А. В.....	15
ВИХІД ЦІЛОЇ КРУПИ ІЗ ЗЕРНА СПЕЛЬТИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЙОГО ЗВОЛОЖУВАННЯ ТА ТРИВАЛОСТІ ВІДВОЛОЖУВАННЯ	
Осокіна Н. М., Любич В. В., Возіян В. В.....	17
ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ МУКИ ИЗ ЯЧМЕНЯ	
Евдохова Л. Н., Гапеева Н. Е., Гончаронок В. А.....	18
ОСОБЛИВОСТІ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ДРІБНОНАСІННЄВИХ КУЛЬТУР	
Овсянникова Л. К.....	20
КЛАСИФІКАЦІЯ КОРМІВ ДЛЯ ПАПУГ ТА ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКА	
Єгоров Б. В., Бордун Т. В.....	22

СЕКЦІЯ 2

НОВЕ В ТЕХНОЛОГІЇ, ОБЛАДНАННІ, КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ, АВТОМАТИЗАЦІЇ ХАРЧОВИХ І ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ, А ТАКОЖ ЕЛЕВАТОРІВ І КОМБІКОРМОВИХ ЗАВОДІВ

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ НА МОБІЛЬНИХ КОМБІКОРМОВИХ УСТАНОВКАХ	
Браженко В. Є., Фесенко О. О.....	26
НОВІ ПІДХОДИ В ЗБАГАЧЕННІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ МІНЕРАЛЬНИМИ РЕЧОВИНАМИ	
Українець А. І., Олішевський В. В., Маринін А. І., Никитюк Т. В.....	28
АНАЛІЗ СИРОВИНИ ТА РЕЦЕПТІВ КОМБІКОРМІВ ДЛЯ РИБ	
Єгоров Б. В., Фігурська Л. В.....	29
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА НА ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ДОЗИРОВОК ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ	
Хлиманков Д. В., Тананайко Т. М., Пушкарь А. А., Гайдым О. И.....	31
ЗАСТОСУВАННЯ ЕКСТРУДУВАННЯ В РОЗРОБЦІ НОВОЇ КУЛІНАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ	
Атанасова В. В., Кашкано М. А.....	33
ОЦІНКА ПОГЛИНАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ЗЕРНОПРОДУКТІВ В НВЧ ДІАПАЗОНІ	
Алексашин О. В., Горкун В. В., Шевченко К. Л.....	35
БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНЫЕ ПРОДУКТЫ ИЗ ЧЕСНОКА И ЛУКА	
Безусов А. Т., Горбачёва Н. В.....	37
ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ	
Волощук Г. І., Голікова Т. П.....	39
ВИКОРИСТАННЯ ФІТОДОБАВОК У ТЕХНОЛОГІЇ СИРУ «ДОМАШНІЙ»	
Гачак Ю. Р., Михайлицька О. Р., Криницький Н. П.....	41
ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ НОВИХ ВИДІВ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПАРОВОГО ХЛІБА З КУКУРУДЗЯНОГО БОРОШНА	
Дрібноход Н. І., Мінченко С. М., Дугіна К. В.....	42

ВИКОРИСТАННЯ ПОБІЧНИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ КРУП'ЯНИХ ТА ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЗЕРНОВИХ ЗДОБНИХ ВИРОБІВ	
Макарова О. В., Іванова Г. С., Тортіка Н. М., аспірант.....	43
ВИКОРИСТАННЯ НЕХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ВИДІВ БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ	
Іоргачова К. Г., Макарова О. В., Котузаки О. М.....	45
ВИКОРИСТАННЯ КУПАЖІВ РОСЛИННИХ ОЛІЙ ЗБАЛАНСОВАНИХ ЗА ЖИРНОКИСЛОТНИМ СКЛАДОМ У ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ХЛІБІВ	
Топчій О. А., Котляр Є. О.....	47
ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІСАХАРИДІВ ЯК СТРУКТУРОУТВОРЮВАЧІВ В ТЕХНОЛОГІЇ РИБНИХ СОЛОНО-СУШЕНИХ ЧІПСІВ	
Манолі Т. А., Нікітчина Т. І., Баришева Я. О.....	49
УДОСКОНАЛЕННЯ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЮ	
Станкевич Г. М., Кац А. К., Луніна Л. О., Гагауз Е. В.....	51
РОЗРОБКА ПАРАМЕТРІВ КОНСЕРВУВАННЯ КЕТЧУПІВ ТА ТОМАТНИХ СОУСІВ У СУЧАСНИХ ВИДАХ СПОЖИВЧОЇ ПОЛІМЕРНОЇ ТАРИ	
Верхівкер Я. Г., Мирошніченко О. М.....	53
ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ПРОСА	
Овсянникова Л. К., Юрковська В. В., Лебедев В. І.....	55
ОСОБЛИВОСТІ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ В ПОЛІМЕРНИХ ЗЕРНОВИХ РУКАВАХ	
Станкевич Г. М., Желобкова М. В.....	57

СЕКЦІЯ 3

ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ, ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ПРОДУКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ

ВПЛИВ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЮЛОЗИ НА ТРИВАЛІСТЬ ЗБЕРІГАННЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПАРОВОГО ХЛІБА.	
Власова К. Г., Мінченко С. М.....	61
ПОКАЗНИКИ БЕЗПЕЧНОСТІ НОВИХ ЗЕРНОВИХ ХЛІБЦІВ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ	
Мардар М. Р., Значек Р. Р.....	62
ОЦЕНКА ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТИ ФИТАЗЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГРАНУЛИРОВАННЫХ КОРМОВ	
Марченков Д. Ф., Макаринская А. В.....	64
ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ЦУКРУ НА ПІНОУТВОРЮЮЧУ ЗДАТНІСТЬ І СТІЙКІСТЬ ПІНИ НАПІВФАБРИКАТУ ЗБИВНОГО ОЗДОБЛЮВАЛЬНОГО	
Омельченко С. Б., Горальчук А. Б.....	67

СЕКЦІЯ 4

НОВІ ТЕХНІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ У ПЕРЕРОБЦІ ХАРЧОВОЇ СИРОВИНИ, БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

НЕТЕПЛОВІ МЕТОДИ В ПРОЦЕСАХ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ	
Українець А. І., Маринін А. І., Святненко Р. С., Захаревич В. Б.....	71
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНОГО ДРАГЛЕУТВОРЮЮЧОГО НАПІВФАБРИКАТУ ДЛЯ ЖЕЛЕЙНИХ ВИРОБІВ	
Степанова Т. М.....	72
ВПЛИВ ЕЛЕКТРОАКТИВОВАНОЇ ВОДИ НА ВМІСТ ЗАЛИШКОВОГО НІТРИТУ НАТРІЮ У М'ЯСНИХ ПРОДУКТАХ	
Віннікова Л. Г., Пронькіна К. В.....	73
ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЗИСТЕНТНОСТІ РІЗНИХ ВИДІВ КУКУРУДЗЯНОГО КРОХМАЛЮ	
Данілевич О. В., Грабовська О. В.....	75
РОЗРОБКА СУМІШЕЙ НА ОСНОВІ ЗЕРНОВИХ ПЛАСТІВЦІВ	
Жигунов Д. О., Мардар М. Р., Волошенко О. С., Брославцева І. В.....	76
ДОСЛІДЖЕННЯ НАБУХАЮЧОГО КРОХМАЛЮ ЗА ДОПОМОГОЮ РЕНТГЕНДИФРАКЦІЙНОЇ СПЕКТРОМЕТРІЇ	
Лисий О. В., Грабовська О. В.....	79
АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ НОВИХ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ НА ОСНОВІ ЗЕРНА ПОЛБИ	
Мардар М. Р., Кручек О. А., Голубева М. М.....	81

ВПЛИВ ОБРОБЛЕННЯ СУЧАСНИМИ БЕНТОНІТАМИ НА ПРОЗОРІСТЬ БЛИХ СТОЛОВИХ ВІНОМАТЕРІАЛІВ	
Мельник І. В., Чебукін П. П., Бочевар Р. І.....	82
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ДРОЖЖЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ДИСКРЕТНО-ИМПУЛЬСНОГО ВВОДА ЭНЕРГИИ (ДИВЭ)	
Ободович А. Н., Сидоренко В. В.....	84
РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУР КОНЦЕНТРАТИВ КИСЕЛІВ ТА НАПОЇВ МИТТЄВОГО ПРИГОТУВАННЯ НА ОСНОВІ ЕКСТРУДОВАНИХ ВИДІВ КРОХМАЛЮ	
Пічкур В. Я., Ковбаса В. М.....	85
ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ <i>LACTOBACILLUS SAKEI</i> ПРОТЯГОМ ЗБЕРІГАННЯ	
Поварова Н. М., Мельник Л. А.....	88
ВЛИЯНИЕ КОРЫ ДУБА НА АКТИВНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ, КУЛЬТИВИРУЕМЫХ В ЖИДКОЙ ЗАКВАСКЕ	
Самуйленко Т. Д., Жданова А. В., Пашенко А. А.....	90
ТЕХНОЛОГІЧНЕ РІШЕННЯ КОМПЛЕКСНОЇ ПЕРЕРОБКИ БИЧКА АЗОВСЬКОГО	
Федорова Д. В., Кузьменко Ю. В.....	91
ВПЛИВ МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ НА ПШЕНИЧНІ ЗЕРНОВІ ПЛАСТИВЦІ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ПІД ЧАС ПРОРОЩУВАННЯ	
Фоміна І. М., Ізмайлова О. О.....	93
ВПЛИВ МІКРОБНИХ ПОЛІСАХАРИДІВ КСАМПАНУ ТА ЕНПОСАНУ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗАВАРНОГО НАПІВФАБРИКАТУ	
Самохвалова О. В., Чернікова Ю. О.....	95

СЕКЦІЯ 5

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОДУКТІВ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ І РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

ВИКОРИСТАННЯ ПЮРЕ З ХЕНОМЕЛЕСУ В ТЕХНОЛОГІЇ ПАСТИЛО-МАРМЕЛАДНИХ ВИРОБІВ	
Хомич Г. П., Левченко Ю. В.....	98
ВИКОРИСТАННЯ ХЕНОМЕЛЕСУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ З ДРІЖДЖОВОГО ТІСТА	
Хомич Г. П., Горобець О. М.....	99
КУЛЬТУРА ЛЬНА В ГРУЗІЇ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ІСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ	
Силагадзе М. А., Хецуриани Г. С., Пруидзе Э. Г., Хурцидзе М. Г.....	101
ВИЗНАЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ЗБАЛАНСОВАНИХ КУПАЖІВ ОЛІЙ ПІД ЧАС ОБСМАЖУВАННЯ КАРТОПЛЯНИХ ЧІПСІВ	
Коваленко О. А., Ковбаса В. М., Радзівська І. Г.....	102
ХЛІБОБУЛОЧНІ ВИРОБИ, ЗБАГАЧЕННІ БІОГЕННИМИ МІНЕРАЛЬНИМИ РЕЧОВИНАМИ, ДЛЯ ЛЮДЕЙ ПОХИЛОГО ВІКУ	
Білик О. А., Бондар В. І., Васильченко Т. О.....	104
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАМЕНИТЕЛЯ САХАРА МАЛЬТИТА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПЕЧЕНЬЯ ДИАБЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ	
Вислоухова С. Н., Шевчук А. А.....	105
ФІЗИКО-ХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТУ ГУМІАРАБІКУ	
Гураль Л. С.....	107
ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ВАФЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ	
Коркач А. В., Кушнир Ю. Р.....	109
ЗАГАЛЬНА КОНЦЕПЦІЯ ТА ОДИН З НАПРЯМІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ ХЛІБОПЕКАРНОЮ ПРОДУКЦІЄЮ ВИСОКОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ	
Лебеденко Т. Є., Соколова Н. Ю., Кожевнікова В. О.....	111
ТВЕРДИЙ БІФІДОВІСНИЙ СІР – СУЧАСНИЙ ПРОДУКТ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ	
Ланженко Л. О., Ткаченко Н. А.....	113
СОРБЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ КАРТОПЛЯНОГО ПЕКТИНУ ПО ВІДНОШЕННЮ ДО ІОНІВ Pb^{2+}	
Пастух Г. С., Грабовська О. В.....	114
РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ	
Азарова Н. Г., Агунова Л. В.....	116

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ Солоницкая И. В., Пшенишнюк Г. Ф., Мальков Р. Ю.....	118
СПИРУЛИНА КАК ИНГРЕДИЕНТ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ВОДОПЛАВАЮЩЕЙ ПТИЦЫ Азарова Н. Г., Агунова Л. В.....	120
ОТРИМАННЯ ПАПАЇН-ГЛЮКАНОВОГО КОМПЛЕКСУ Шапкіна К. І., Кудряшова Ю. Є.....	122
ЗГУЩЕНІ МОЛОЧНІ КОНСЕРВИ З ПЛОДОВО-ЯГІДНИМИ СИРОПАМИ – ПЕРСПЕКТИВНІ ПРОДУКТИ ДЛЯ РАЦІОНУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ Рябокоть Н. В., Кочубей-Литвиненко О. В., Поліщук Г. Є.....	123
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ МОРОЗИВА ДЛЯ ДІАБЕТИКІВ Шарахматова Т. Є., Янч І. М.....	125

СЕКЦІЯ 6

СУЧАСНІ МЕТОДИ КОНТРОЛЮ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА СЕРТИФІКАЦІЯ СИРОВИНИ ТА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОРЬКИХ ВЕЩЕСТВ В ХМЕЛЕ Бельтюкова С. В., Чередниченко Е. В.....	128
УДОСКОНАЛЕННЯ ВИМОГ ДО ЗМІСТУ ТОВАРНОЇ ІНФОРМАЦІЇ З МЕТОЮ ІДЕНТИФІКАЦІЇ КАВИ НАТУРАЛЬНОЇ Кунділовська Т. А.....	129
БИОТЕСТИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ Крусир Г. В., Кондратенко И. П.....	131

СЕКЦІЯ 7

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ, ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НОВОЇ КОНСТРУКЦІЇ СКРЕБКОВОГО КОНВЕЄРА Амбарцумянц Р. В., Орлова С. С.....	134
---	-----

СЕКЦІЯ 8

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ТА МЕНЕДЖМЕНТ ХАРЧОВИХ ТА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ВИРОБНИЦТВ

МЕХАНИЗМЫ ЗАЩИТЫ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В МАСШТАБЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ Чижик А.С.....	137
ВНЕДРЕНИЕ ФРАНЧАЙЗИНГА – НОВАЯ ФОРМА РЕОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ Жириков Ю. Е.....	139
ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ Рябова Т.Ф.....	141
МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИЙМАЛЬНО-ВІДПУСКНОЇ ЕКСПЕДИЦІЇ СКЛАДІВ-ХОЛОДИЛЬНИКІВ Чабаров В. О., Каламан О. Б.....	143
АКТИВИЗАЦИЯ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕНИЯ ТРУДОВЫХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВА СТРАНЫ В УСЛОВИЯХ МИРОВОГО КРИЗИСА Проскурина З. Б.....	145
СУЧАСНИЙ СТРАТЕГІЧНИЙ РОЗВИТОК ХАРЧОВИХ ПІДПРИЄМСТВ Агеева І. М.....	147
РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ КАК РЕЗУЛЬТАТ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА Минаева Е.В.....	149

Наукове видання

**Збірник тез доповідей
Міжнародної науково-практичної
конференції
«Харчові технології,
хлібопродукти і комбікорми»**

Головний редактор акад. Б.В. Єгоров
Заст. головного редактора акад. Л.В. Капрельянц
Відповідальний редактор акад. Г.М. Станкевич
Укладач Л.В. Агунова