

УДК 664.87

Г.Б. Рудавська, д-р сіль. госп. наук (КНТЕУ, Київ)

Н.Б. Анненкова, аспірант (КНТЕУ, Київ)

КЛАСИФІКАЦІЯ ПРОДУКТІВ ЕКСТРУЗІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МОЖЛИВОСТІ РОЗШИРЕННЯ ЇХ АСОРТИМЕНТУ

Представлено класифікацію продуктів екструзійної технології. Проведено аналіз у сфері розробки цих продуктів та обґрунтовано необхідність розширення їх асортименту.

Постановка проблеми.

«Харчування було, є і залишається на найближчий час єдиним тотальним і перманентним засобом задоволення потреб організму людини у поживних речовинах, які компенсують його витрати на рух, розумову, емоційну й інші види діяльності. Весь період свого розвитку людство еволюціонувало у тісній залежності зі зміною структури свого раціону» [1].

Слід констатувати, що одним з ефективних методів переводу натуральної сировини в нову, більш придатну для споживання форму є екструзійна обробка. Екструзія – достатньо прогресивний спосіб одержання якісних продуктів харчування. Її основні переваги в гнучкості технологічних схем, високій продуктивності, низькій собівартості продукції. Крім того це ідеальний процес для збагачення продукції білками, харчовими волокнами, вітамінами, мінеральними речовинами, та іншими біологічно-активними добавками.

Зацікавленість в переробці рослинної сировини з допомогою термо-пластичної екструзії можна пояснити можливістю виготовлення широкого асортименту продуктів цільового призначення та значним економічним ефектом, який можливо отримати від виробництва цієї продукції.

На сучасному етапі розвитку науково-технічного прогресу та соціального розвитку суспільства необхідно провести дослідження у сфері розробки нових технологій, та розширення вітчизняного асортименту продуктів екструзійних технологій. Тому орієнтування харчової промисловості на створення нових екструзійних продуктів, заданої якості, корисних для здоров'я, низької собівартості, стає **актуальним** як ніколи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Різноманітні аспекти розробки нових технологій, розширення асортименту екструзійних продуктів, вплив нових видів сировини та харчових добавок на кінцевий продукт, активно досліджуються українськими та зарубіжними вченими. Плідний внесок у вивчення цієї проблеми внесли Ковбаса В.М., Дорохович А.М., Хіврич Б.І., Остріков А.Н., Притульська Н.В., Рудавська Г.Б., Жушман А.И., Коптелова Е.К., Пивоваров П.П. та ін. [3, 2, 4, 5, 9, 7].

Метою даної статті є проведення аналізу у сфері розробки продуктів екструзійних технологій та обґрунтування необхідності розширення їх асортименту.

Результати досліджень.

У 1935 році промислові підприємства Італії та Швейцарії почали застосовувати одношнекові екструдери для виробництва макаронних виробів.

Проте справжній «бум» розвитку технології екструдуювання прийшовся на 60-ті роки ХХ століття. Більше 40 фірм освоїли виробництво нової продукції. Швидкими темпами почали розширювати та збагачувати різновидами асортимент продукції, що прийшла до смаку споживачам.

Слід відзначити, що у розвинутих країнах світу виробництво продуктів екструзійної технології з кожним роком зростає. Тільки в США виробляється та продається продуктів типу готових сніданків на суму більше 2 млрд. \$ на рік, при чому їх випуск кожен рік збільшується на 3% [2].

Ведучими фірмами у виробництві продуктів екструзійної технології є США (Wenger, Anderson, Sprout-Bauer), Німеччина (Weber, Walter), Франція (Clextral, Crezauх-Loire), Італія (Grondona Nimet, Pagani), Швейцарія (Bühler, Buss), Японія (Toshiba) та ін. [2].

В Україні найбільші підприємства по виробництву цієї продукції розташовані у Дніпропетровську, Одесі, Києві, Харкові, Луганську. Разом з тим, екструзійні технології ще не знайшли в нашій країні широкого розвитку, асортимент цієї продукції набагато бідніший ніж у розвинутих країнах і потребує цілої низки комплексних заходів для того, щоб зайняти відповідне місце на споживному ринку продовольчих товарів.

Як показують досліди багатьох вчених (Ковбаса В.М., Пивоварова П.П., Головка М.П., Трощій Т.В., Притульської Н.В., Дорохович А.М. та ін.), екструзійні продукти мають високі споживні властивості, хорошу засвоюваність, низьке обсіменіння мікроорганізмами, володіють підвищеною стійкістю до окиснення і призначені для самого широкого кола населення. Найбільш

поширений асортимент продукції екструзійної технології це продукція із кукурудзи, рису, пшениці, тобто сировини, що містить крохмаль.

Екструдкування сировини, що містить крохмаль, відкриває широкі можливості для проектування нових цінних продуктів спеціального призначення (для спортсменів, для людей похилого віку, для людей різних професій, для дитячого та дієтичного харчування), а також продуктів з додаванням сировини багаті біологічно активними речовинами.

В процесі екструзійної обробки сировина підлягає цілому ряду фазових перетворень – із хрумкої, склоподібної у високоеластичну, в'язку. Ці перетворення відбуваються в результаті дії на сировину (до якої додають 20 % води) високих температур – до 200⁰С і тиску до 25 Мпа. Після виходу продукту із отворів матриці в результаті різкого перепаду температури і тиску, відбувається миттєве випарювання вологи. Під дією тиску пару в продукті утворюються пори, крохмальні зерна, що залишились цілими розриваються. Різде зниження температури забезпечує затвердіння крохмалю і фіксує альвеолярну структуру, що утворилась під дією водяного пару [2]. Таким чином, в ході процесу відбуваються глибокі перетворення сировини та структури продукту, які, в свою чергу, тягнуть за собою зміну споживних властивостей та харчової цінності готового продукту.

Дослідження у сфері удосконалення якості, біологічної цінності, покращення засвоюваності та розширення асортименту продуктів екструзійних технологій активізувались останнім часом у різних країнах світу, в тому числі і на Україні.

Так, вчені Українського державного університету харчових технологій В.М. Ковбаса, Н.Г., Дорохович А.М., Хіврич Б.Ш., Миронова Н.Г. та ін. проводили дослідження з приводу доцільності використання екструдованих матеріалів, як поліпшувачів якості хлібобулочних виробів. Вони пропонують використовувати як збагачувач продуктів екструзійної технології пророщені зернові культури, що містять у своєму складі незамінні амінокислоти, яких бракує в основній сировині та фізіологічно активні вуглеводи, багатий комплекс вітамінів і харчових волокон, які підвищують біологічну цінність готових продуктів.

Ними, з метою підвищення харчової цінності продуктів екструзійної технології, був виготовлений новий продукт харчування в формі брикета під назвою суперсніданок. Для його приготування були використані такі види сировини та добавок: рис, саго, кукурудза, соєві боби, у співвідношенні: 30:30:20:20. крім того було введено добавку жому обліпихи. Новий продукт має високу біологічну цінність [3].

З метою розширення асортименту сухих сніданків та підвищення їх біологічної цінності вченими КНТЕУ (Притульською Н.В., Лобок І.І., Р.С. Криклій та ін.) на базі Всесоюзного НДІ харчової біотехнології було проведено досліді по удосконаленню рецептур багатокomпонентних сухих сніданків. На основі численних пошукових досліджень було розроблено 8 рецептур сухих сніданків, підвищеної харчової та біологічної цінності (збагачених білковим концентратом, сухим молоком, яблучним порошком, дріжджовим екстрактом та ін.) [4].

Крім цього, вчені КНТЕУ розробили нові продукти: подушечки з цикорлаком, сандвічі з салом та часником, сандвічі зі смальцем та часником. Оболонка подушечок та хлібці сандвічів збагачені мінеральними добавками за рахунок додавання біоорганічних речовин. Сухе молоко у начинці та оболонці подушечок повністю замінено цикорлаком. До складу цикорлаку входить цикорій розчинний та сухе знежирене молоко. «Цикорлакт отримав високу оцінку гігієністів як продукт лікувально-профілактичного призначення» [5]. «Використання цикорлаку, як добавки, нормалізує процеси кровотворення і кровообігу та кров'яний тиск, поліпшує роботу серця. Висока антиоксидантна активність цикорлаку зупиняє процеси перекиснення в організмі, що сповільнює процеси старіння» [6]. Виготовлені продукти мають високу споживну та біологічну цінність. Робота над удосконаленням цих продуктів продовжується.

Харківськими вченими Пивоваровим П.П., Головка М.П., Трошій Т.В. та ін. запатентовано винахід харчового продукту екструзійної технології лікувально-профілактичного призначення. Цей продукт відрізняється підвищеним вмістом біоорганічних сполук кальцію, за рахунок використання подрібненого харчового кісткового напівфабрикату [7].

В багатьох країнах поширене виробництво сухих сніданків з використанням у ролі добавок м'ясної сировини. На жаль, у нашій країні такі сніданки не виготовляють, хоч їх виробництво дозволило би збалансувати продукт за амінокислотним складом, підвищити харчову цінність і розширити асортимент продуктів харчування.

В Німеччині запатентовані склад і спосіб одержання м'ясо-рослинного продукту. В цьому продукті білки в основному тваринного походження, вуглеводи – рослинного. Як компоненти тваринного походження використовують телятину, свинину, яловичину, м'ясо птиці, яйця; рослинного – борошно, крупу та концентрати з кукурудзи, пшениці, жита, висівки вівса або їх суміші. Суміш екструдує при 140-180° С протягом 10-20 хв., розрізають на порції, витримують у чані

з водою при температурі 80° С протягом 12 хв., потім їх панірують і обсмажують. Даний продукт має високі смакові властивості та харчову цінність [8].

Поряд з тим, для підвищення харчової цінності екструзійних продуктів, крім м'ясних продуктів, як добавку можна використовувати продукти з риби. Російськими спеціалістами з харчування проведені експерименти по виготовленню хрумких круп'яних паличок з додаванням фаршу минтая. При цьому вміст білків в готовому продукті збільшується майже в 3,5 рази, вміст мінеральних речовин – в 3 рази. Органолептична оцінка хрумких рибокруп'яних паличок показала, що вони мають приємний смак, рибний запах, швидко набухають і розчиняються [9].

З метою розширення асортименту, в США розроблено екструдований продукт – аналог креветки. [10]. Там же Фірмою General Foods Corp. розроблений екструзійний метод виробництва текстурованих волокон на основі казеїнату, яєчного білка і кукурудзяного крохмалю.

Спеціалістами України та інших країн світу розроблено та запроваджено нові рецептури шоколадних виробів з круп'яними добавками, нові сорти цукерок, драже, вафель, карамелі, багат шарових кондитерських виробів, що одержані методом коекструзії та ін. вироби [11].

Таким чином, при виробництві харчових продуктів методом екструзії можуть використовуватись різні інгредієнти, в тому числі такі, які дозволяють суттєво підвищити біологічну цінність готових продуктів і створювати нові продукти спеціального призначення.

В переважній більшості країн не існує чіткої класифікації продуктів екструзійної технології, наслідком чого є, зокрема плутанина в статистичних даних, це ускладнює точне визначення обсягів, тенденцій ринку, вносить хаотичність в процес розробки нових екструдованих продуктів.

Остріковим О.М. пропонується класифікація екструдованих виробів наступних категорій: хрусткі хлібці, крекери та бісквіти, сніданки, легкі закуски із зернових, текстуровані білки і м'ясозамінники, дієтичні харчові продукти, кондитерські вироби, кормові продукти [2].

На основі проведеного аналізу асортименту продуктів екструзійної технології та у сфері нових розробок нами розроблена класифікація продуктів екструзійної технології яка приведена на рис 1.



Рис. 1 Загальна класифікація продуктів екструзійної технології.

Для виготовлення окремих видів продуктів екструзійної технології використовують різне обладнання. По типу основного робочого органу екструдери бувають: одно- і двошнекові, багатошнекові, дискові, поршневі, валкові, гвинтові, комбіновані. Оригінальні одношнекові екструдери випускають українські, російські та закордонні фірми. ТОВ «Троїка-агротех» (Україна) випускає екструдери марок ЕКП – 20, ЕКП - 60, ЕКП – 200 для виробництва різноманітних фігурних виробів (паличок, кульок, кілець та ін.). Російськими виробниками випускаються одношнекові екструдери Штак – 50, Штак – 80, Штак – 130. Закордонні двошнекові екструдери TX -50 Wender, TX – 80 Wender, TX – 130 Wender, Continua C 37, Continua C 58, Continua C 83, Continua C 120, Continua C 170, Continua C 240, Continua C 340, в яких застосовуються зносостійкі шнекові елементи, що забезпечують високий термін служби (до 8000 годин)[2].

Слід відзначити, що двошнекові екструдери швидше зношуються в процесі експлуатації і потребують більше енергії, проте вони мають багато переваг, порівняно з одношнековими. По-перше, такі екструдери краще перемішують сировину, по-друге, в процесі роботи відбувається самоочищення шнеків, по-третє продуктивність

його набагато більша. В зв'язку з цим, екструдери такого типу частіше застосовуються на сучасних підприємствах.

9 - 10 вересня 2004 року ЗАТ «ЧеркасиЕлеваторМаш» провело першу міжнародну наукову конференцію по екструзійним технологіям в сільському господарстві та харчовій промисловості «Екструтек - 2004». В заході взяли участь 100 фахівців підприємств і організацій України, РФ, Польщі, Молдови, Сербії, Чорногорії, США. На конференції були розглянуті питання подальшого розвитку та удосконалення екструзійних технологій у сфері сільського господарства та харчової промисловості. Провідні виробники країн СНД представили на цій конференції новітні розробки екструдерної техніки. Це устаткування може випускати продукцію різних напрямків застосування. Крім того було зосереджено увагу на розширенні асортименту продуктів екструзійної технології. Було відзначено, що в нашому суспільстві ці продукти сприймають більш як ласощі, а не як продукти загального чи оздоровчого споживання. Зокрема зазначалось, що розвиток екструзійних технологій в Україні гальмувався панівною думкою про те, що «для стратегічних цілей Української армії було б достатньо сухарів». Нажаль наша країна відстала від світових лідерів в цій галузі і тільки зараз виходить на бігову доріжку [12].

Висновки

Таким чином, узагальнюючи все вище сказане, можна зробити висновок про те, що екструзія є прогресивним способом одержання широкого асортименту якісних продуктів харчування. Разом з тим, в нашій країні різноманіття цієї продукції набагато бідніше ніж у розвинутих країнах світу і тому ринок продуктів екструзійної технології, в значній мірі, поповнюється за рахунок імпортової продукції.

Екструзійні продукти, при застосуванні певних харчових добавок та удосконаленні технології, можуть відповідати таким вимогам: нешкідливість при тривалому зберіганні, високі органолептичні показники, висока харчова та біологічна цінність, низька ціна, тривалий термін зберігання, зручність при транспортуванні та приготуванні. Резерви збільшення виробництва продуктів екструзійної технології в Україні не обмежені і формування їх асортименту повинно здійснюватись, головним чином, за рахунок розробки та впровадження у виробництво нових продуктів спеціального та оздоровчого призначення. Саме у цьому напрямку ведуться розробки вченими КНТЕУ. Як було вище сказано, розроблено подушечки з начинкою із цикорлаку, сандвічі з салом та

часником, сандвічі зі смальцем та часником. Такі подушечки можуть бути рекомендовані для підлітків та в дієтичному харчуванні, а сандвічі – для військовослужбовців, геологів, туристів та інших категорій громадян України. Розробка та удосконалення цих продуктів для різних верств населення продовжується.

Список літератури

1. *Притульська Н.В.* Теоретичні та прикладні аспекти створення продуктів харчування нового покоління // Вісник КДТЕУ. – К.: КДТЕУ. – 1999. - №2 – с. 145.
2. *Остриков А.Н.* Экструзия в пищевой технологии. – Спб.: ГИОРД, 2004.
3. *Ковбаса В.М., Дорохович А.М., Хіврич Б.І.* Застосування екструзії у виробництві нових харчових продуктів. – К.: УкрНТЕІ, 1995. - с. 43.
4. *Притульская Н.В., Лобок И. И., Криклий Р.С., Харченко Ю.А., Казаченко С.В.* Сухие завтраки, полученные методом экструзии // Оптимизация ассортимента и качества товаров народного потребления: сб. науч. Трудов КТЭИ. – К.: КТЭИ, 1992. – с. 113 – 117.
5. *Рудацька Г.Б., Тищенко Є.В.* Харчові концентрати: Підручник. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2001.
6. *Рудацька Г.Б., Тищенко Є.В., Притульська Н.В.* Наукові підходи та практичні аспекти оптимізації асортименту продуктів спеціального призначення. Монографія. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. – с. 170.
7. *Пивоваров П.П.* Спосіб виробництва харчового екструдованого продукту лікувально-профілактичного призначення, збагаченого біоорганічними сполуками. Патент Україна №2003054342, заявл. 14.05.2003; опубл. 15.12.2004, бюл.№12. 2004.
8. *Жушман А.И., Коптелова Е.К., Карпов В.Г.* Экструзионная обработка крахмала и крахмалосодержащего сырья. – М.: ЦНИИТЭИпищепром, 1980. – вып.3. – 36 с.
9. *Алексеева Т.И., Дмитракова В.Т., Бойцова Т.М. и др.* Расширение ассортимента хрустящих крупяных палочек // Комплексная переработка пищ. сырья и основные направления расширения ассортимента продуктов питания: Тез. докл. международ. науч. конф., 27-30 сент 1993. – Владивосток, 1993. – с. 26-27.
10. *Жушман А.И., Коптелова Е.К., Подлесная В.П.* Современные достижения в технологии экструзионных крахмалопродуктов. - М.: АгроНИИТЭИПП, 1989. – вып 4. – 24 с.
11. *Шилов В.С.* Выработка изделий с крупяными добавками // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. – 1984. - № 10. – с. 17-18.
12. *Мороз Т.А.* Изготовление продуктов быстрого приготовления на основе экструзионных технологий // Хранение и переработка зерна. – М., 2004. - № 9 – с. 45.