УДК 664.765

Українець А.І., д.т.н.
Ковбаса В.М., д.т.н.
Федоренченко Л.О., к.т.н.
Романовська Т.І., к.т.н.
Бажай С.А., м.н.с.
Зарічанська О.П., м.н.с.

НОВІ ПІДХОДИ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

На основі детального вивчення наукової літератури в області харчування та використання зернових культур запропоновано застосовувати пророщене зерно пшениці як компонент оздоровчих продуктів. Результати досліджень вмісту вітамінів Е і С свідчать про надзвичайну цінність зерен пшениці на початковій стадії пророщування. Запропоновано рецептури продуктів та метод їх оброблення, що гарантує збереження більшої частини вітаміну Е та якості виробу протягом 1–2 тижнів.

Надмірне споживання тваринних білків, жирів та простих вуглеводів спричинило епідеміологічний характер ішемічної хвороби серця. Тому в багатьох країнах світу, і в Україні зокрема, в останні роки змінюються традиційні підходи до харчування.

Все більше уваги приділяється “здоровій” рослинній їжі, котра містить в невисоких концентраціях білки, жири, вуглеводи та відзначається значним вмістом біологічно цінних речовин – вітамінів, макро- і мікроелементів – та тих, що раніше вважалися баластними – клітковини і пектинових речовин.

———————

© А.І. Українець, В.М. Ковбаса, Л.О. Федоренченко, Т.І. Романовська, С.А. Бажай, О.П. Зарічанська, 2002 р.

Але використання традиційних технологій перероблення рослинної сировини, на жаль, призводить до великих втрат цих надзвичайно корисних, хоча і неенергогенних речовин та до концентрації енергогенних, тобто до рафінування (рафінована олія, рафінований цукор, борошно вищого гатунку, освітлені соки тощо).

Внаслідок негативного впливу таких рафінованих продуктів на здоров'я населення виникає багато пропозицій щодо корегування харчування. Все популярнішими стають різні біодобавки: концентровані препарати пектину, клітковини, мінеральних речовин тощо.

На наш погляд, дуже перспективним є інший шлях підвищення біологічної цінності нашого харчового раціону. Це шлях максимального збереження природного складу продовольчої сировини, тобто не насичення продуктів біодобавками, а максимальне збереження в них природних композицій. Технологічне оброблення сировини повинно спрямовуватись на знешкодження чи зменшення кількості антихарчових речовин, підвищення засвоюваності складових частин продукту, забезпечення гігієнічних вимог його споживання і здатності до зберігання протягом певного часу. Крім того, враховуючи підвищений радіаційний вплив, зумовлений аварією на Чорнобильській АЕС, особливе значення необхідно надавати речовинам з радіозахисними властивостями, до яких, насамперед, відносяться такі загальнозміцнюючі речовини: клітковина, пектин, вітаміни Е, С, А.

У результаті аналізу літературних даних щодо нових концепцій харчування і, особливо, принципів оздоровчого харчування було встановлено, що вимоги фізіологічних потреб організму до продуктів харчування найповніше задовольняють зернові і насіннєві продукти, а також овочі, фрукти, ягоди. Саме вони містять значну кількість складних вуглеводів, мінеральних і пектинових речовин, вітамінів-антиоксидантів.

Зернові культури завжди широко використовували в Україні. З них виробляли борошно і крупи. Вони є основою хлібобулочних і багатьох кондитерських виробів, а також харчових концентратів (сухі сніданки, пластівці, розплющені зерна для мюслі, поп-корн тощо). Але в процесі такого оброблення живе зерно, в якому відбувається обмін речовин за зниженої інтенсивності дихання, перетворюється на “мертвий” продукт і втрачає значну кількість корисних речовин. Та навіть за таких значних втрат різні крупи і хлібобулочні вироби і нині є одними з найважливіших продуктів у добовому раціоні.

Здавна відомі і досить широко використовуються в народній медицині цілющі властивості пророщених зерен. Ферменти, що активізуються і утворюються у проростаючому зерні, розщеплюють складні резервні речовини (білки, жири, вуглеводи) на простіші, які легше засвоюються організмом людини. Крім того, під час пророщування у зерні накопичуються вітаміни групи В, вітамін С і в десятки разів зростає концентрація вітаміну Е [2].

На жаль, в Україні, як і в колишньому СРСР, пророщене зерно в промисловому масштабі використовується лише для отримання солоду, що застосовується в пивоварінні, виробництві спирту та для одержання концентрованих солодових екстрактів [1].

Аналіз розвитку цього напряму використання зерна в Росії свідчить, що борошно з пророщеного зерна ячменю використовується під час виготовлення суміші для дитячого харчування [3]. Пророщені зерна застосовують для збагачення продуктів, що не підлягають тривалому зберіганню, або для підвищення біологічної цінності заморожених продуктів. Спеціалісти, що працюють в цьому напрямі, пропонують різні способи консервації пророщених зерен: сублімаційне сушіння, спучення, короткочасне оброблення високою температурою (5–8 с) і формування сухих брикетів за зниженого тиску у формувальній камері.

Тому важливим завданням науковців і працівників харчової та переробної промисловості України є розроблення технологій і рецептур продуктів харчування з використанням пророщеного зерна.

Під час виконання науково-дослідної роботи “Розробити технологію оздоровчих продуктів харчування, збагачених солодовими екстрактами та рослинними антиоксидантами” було проведено експериментальні дослідження вмісту вітамінів Е, С у зерні пшениці на різних стадіях пророщування. В дослідженнях використовували стандартні методики. Збіг даних паралельних і повторних дослідів задовільний. Отримані дані щодо змін вмісту вітамінів Е і С під час пророщування зерна підтвердили численні дані науково-популярної літератури щодо збільшення кількості вітамінів у пророщеному зерні (табл.1).

Таблиця 1. **Вміст вітамінів Е і С в зерні пшениці**

№	Стадія пророщування зерна	Вміст вітамінів, мг%	
		Вітамін Е	Вітамін С
1	Зерно початкове (непророщене)	0,24	2,60
2	Пророщене зерно з проростками до 1 мм (стадія прокльовування)	5,90	4,0
3	Пророщене зерно з проростками до 3 мм (~ до 0,5 довжини зерна)	13,40	6,78
4	Пророщене зерно з проростками до 5 мм (~ 0,7–0,8 довжини зерна)	14,30	3,68

Дослідження кінетики накопичення вітамінів засвідчило, що на початку пророщування – стадії прокльовування і розвитку проростка до розміру 3 мм, тобто приблизно до 0,5 довжини зерна найактивніше накопичуються вітаміни (рис.1). У подальшому накопичення вітамінів уповільнюється.

Тому було запропоновано використовувати пророщене зерно для виробництва оздоровчих продуктів. Наукову новизну запропонованого

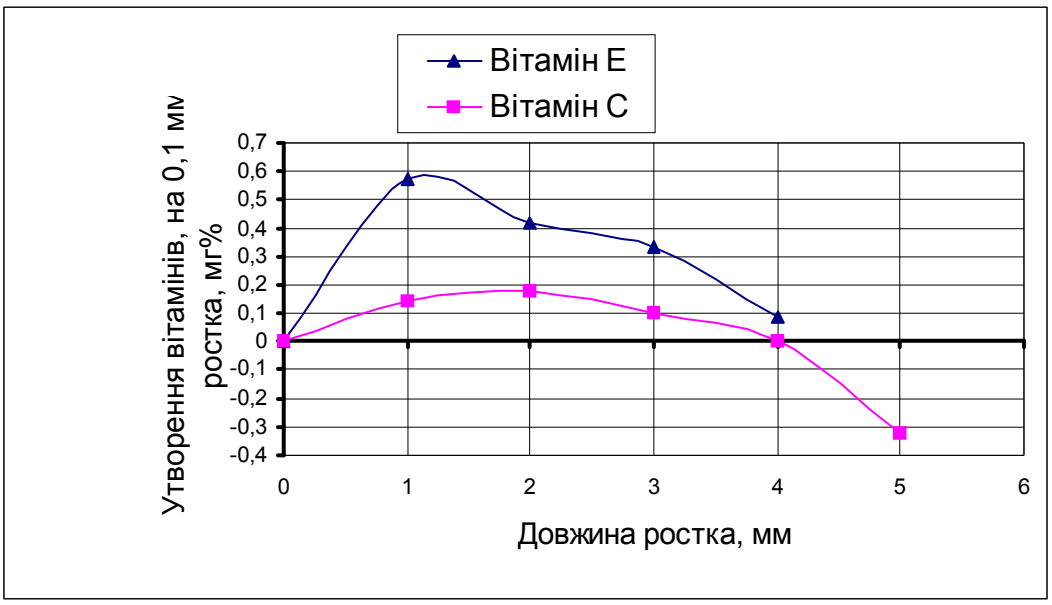

Рис.1. Кінетика накопичення вітамінів під час проростання зерна

способу підготовки зерна підтверджено отриманням деклараційних патентів на винахід [4, 5].

Теоретичний аналіз наукової літератури в області фізіології травлення і раціонального харчування дозволив нам зробити висновок щодо доцільності застосування овочів, фруктів і ягід як доповнюючої сировини до пророщеного зерна. Було розроблено близько двох десятків рецептур зерно-овочевих сумішей з додаванням різних солодових екстрактів: ячмінно-солодового ЯСЕ-1, “Золоті зерна”, житнього тощо. В результаті аналізу продуктів, приготовлених за запропонованими рецептурами, на енергетичну цінність, співвідношення енергогенних речовин, органолептичні показники тощо, було вибрано оптимальні склади зерно-овочевих продуктів (табл. 2). Наукову новизну розроблених рецептур сумішей підтверджено отриманням деклараційного патенту [6].

Враховуючи важливість щадного оброблення кожної сировини окремо і суміші загалом для збереження біологічно цінних речовин і забезпечення певних термінів зберігання та керуючись реальними

Таблиця 2. **Органолептичні показники пастеризованих сумішей**

№	Склад продукту	Вміст компонентів, %	Кількість сухих речовин, %	Органолептичні показники
1	Зерно пшениці пророщене Морква сира Гарбуз сирий ЯСЕ-1 Горіх волоський Аронія суха	40 15 15 20 5 5	48,70	Приємний змішаний запах солоду і аронії. Смак аронієво-горіховий з кислинкою. Під час розжовування – борошнистий присмак.
2	Зерно пшениці пророщене Гарбуз сирий ЯСЕ-1 Горіх волоський Аронія суха	40 40 10 5 5	41,22	Легкий запах аронії. Смак аронії та вареного зерна. Зерно легше прожовується, ніж у попередньому зразку.
3	Зерно пшениці пророщене Морква сира Екстракт ”Золоті зерна” Горіх волоський	35 35 25 5	47,97	Запах морквяно-солодовий. Смак гіркувато-солодовий з борошнистим присмаком.
4	Зерно пшениці пророщене Гарбуз сирий Екстракт ”Золоті зерна” Горіх волоський	50 35 10 5	44,05	Приємний запах вареного зерна, злегка солодовий. Горіховий смак. Зерно добре прожовується, смачне.

можливостями промисловості на даний час, нами запропоновано нетрадиційний для зерна спосіб оброблення – пастеризацію. Пастеризацію зерно-овочевих сумішей, склад яких приведено (див. табл. 2), проводили за температури 70, 80 і 90 °С протягом 10, 20, 30 і 40 хв. Нагрівання до пастеризації та охолодження після пастеризації тривало по 20 хв. Оптимальним параметром пастеризації, за якого

знижується бактеріальне обсемінення продукту та з'являється можливість його зберігання протягом двох тижнів, є 80 °С теплова обробка протягом 30 хв. У сумішах, що пройшли пастеризацію та 12-ти добове зберігання у холодильнику з температурою 10 °С, бактерій знайдено не більше 10 шт./г суміші. Інші класи мікроорганізмів не виявлено. Також після 12-ти добового зберігання у холодильнику пастеризованих герметично закритих сумішей не виявили змін смаку та запаху. Це підтверджує правильність вибору режиму пастеризації.

Проведені дослідження змін вмісту вітамінів підтвердили доцільність використання такого способу консервації пророщеного зерна. Новизну такого підходу підтверджено отриманням деклараційного патенту [7].

Нами також запропоновано використовувати пророщене зерно не тільки як основу оздоровчих продуктів, а і як добавку до відомих продуктів нового покоління – сухих сніданків. В начинках для сухих сніданків традиційно використовували такі складові, як цукор, крохмаль, какао-порошок, олію рослинну, емульгатор. І тільки в деякі типи начинок добавляли такі інгредієнти, як патока, пектини, фруктово-ягідне пюре. Для підвищення біологічної цінності сухих сніданків було запропоновано до складу начинки включити пророщене зерно пшениці, але перед формуванням начинки його підсушити, щоб не порушити надмірною вологістю якість сухих сніданків. Наукову новизну даного складу начинки підтверджено отриманням деклараційного патенту на винахід [8].

Висновки

Цінність проведеної наукової роботи полягає в тому, що експериментально доведено період максимального накопичення антиоксидантів – вітамінів Е і С – в зерні пшениці під час його пророщування.

Вперше запропоновано для підвищення оздоровчої дії пророщеного зерна добавляти до нього овочеві і фруктово-ягідні компоненти.

Враховуючи те, що зерно для приготування суміші використовується біоактивоване, тобто певною мірою підготовлене до споживання, суміші запропоновано піддавати пастеризації. Це зберігає поживні і біологічно активні речовини для сприятливого засвоєння організмом.

Запропонована технологія оздоровчих продуктів дає змогу використати одну з основних сільськогосподарських культур – зернову, зокрема пшеницю, гречку тощо. Зернова сировина звична для українського народу і у моральному, і у фізіологічному аспекті. Овочева сировина, що пропонується для створення сумішей, теж поширена, дешева і доступна. Оскільки використовується найпоширеніша вітчизняна сировина, то налагодження виробництва цих продуктів є соціально необхідним і економічно вигідним,

Література

1. *Домарецький В.А.* Технологія солоду та пива: Підруч. для студентів вузів за спец. «Технологія брод. вир-в і виноробства».– К.: Урожай, 1999.– 544 с.
2. *Драгомирецкий Ю.А.* Живая сила проростков.– С-Пб.: Невский проспект, 1990.–118 с.
3. *Патент* 2133576 России, МКИ^{6} A23L 1/10, 1/29. Смесь для детского и диетического питания (варианты) / Иунихина В.С., Курцева В.Г., Архипова Т.Н., Мусина О.А.; Алтайский гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.– Опубл. 27.07.99., Бюл. № 21.

4. *Патент* № 41840А Україна, МПК[7] С12С 1/18. Спосіб одержання зернової основи / Українець А.І., Ковбаса В.М., Федоренченко Л.О., Романовська Т.І., Бажай С.А., Шейко Н.І. – Опубл. 17.09.2001, Бюл. №8.
5. *Патент* № 43238А Україна, МПК[7] А23L 1/185, С12С 1/02. Спосіб підготовки зерна для оздоровчих продуктів / Гулий І.С., Українець А.І., Ковбаса В.М., Федоренченко Л.О., Романовська Т.І., Зарічанська О.П., Терлецька В.А., Бажай С.А.– Опубл. 15.11.2001, Бюл. № 10.
6. *Патент* № 43237А Україна, МПК[7] А23L 1/185, 1/186. Суміш для оздоровчого харчування / Федоренченко Л.О., Українець А.І., Ковбаса В.М., Романовська Т.І., Зарічанська О.П., Бажай С.А., Ромашко О.В., Коротченко Т.Л. – Опубл. 15.11.2001, Бюл. № 10.
7. *Патент* № 43708А Україна, МПК[7] А23L 1/186, А23L 1/185. Спосіб приготування суміші для оздоровчого харчування / Федоренченко Л.О., Українець А.І., Ковбаса В.М., Романовська Т.І., Потапенко С.І., Бажай С.А., Зарічанська О.П., Копатько Н.М.– Опубл. 17.12.2001, Бюл. № 11.
8. *Патент* № 41211А Україна, МПК[7] А23L 11/18. Склад начинки для сухих сніданків / Ковбаса В.М., Українець А.І., Зарічанська О.П., Федоренченко Л.О., Корецька І.Л., Бажай С.А., Романовська Т.І., Хмелюк Г.О.– Опубл. 15.08.2001, Бюл. № 77.

Надійшла до редакції
лютого 2002 р.