

**БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНА ДІЯ КОМПОНЕНТІВ
КРІОПОРОШКІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ
BIOLOGICAL VALUE AND FUNCTIONAL ACTIVITY OF SUGAR
BEET CRYOPOWDERS**

Г.О. Сімахіна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології функціональних харчових продуктів, Національний університет харчових технологій

Досліджено біохімічний склад кріопорошків з цукрових буряків, проаналізовано функціональний вплив основних біокомпонентів порошків на організм людини і показано доцільність використання вуглеводовмісної сировини в якості високоефективних біодобавок та для збагачення харчових продуктів.

Ключові слова: цукрові буряки, біокомпоненти, кріогенна технологія, цукровмісні порошки, декорпорація радіонуклідів .

Исследован биохимический состав криопорошков из сахарной свеклы, проанализировано функциональное влияние основных биоконпонентов порошков на организм человека и показана целесообразность использования углеводсодержащего сырья в качестве высокоэффективных биодобавок и для обогащения пищевых продуктов.

Ключевые слова: сахарная свекла, биоконпоненты, криогенная технология, сахаросодержащие порошки, декорпорация радионуклидов.

The article represents the results of researching the composition of sugar beet cryopowders, and the analysis of influence caused by these powders' main biocomponents on human organism. There was also shown the expedience of using

the carbohydrate-containing raw materials as the high-efficient biological additives in enriching the food products.

Keywords: sugar beet, biocomponents, cryogenous technology, sugar-containing powders, radionuclides' decorporation.

Цукровий буряк – одна з найпоширеніших сільськогосподарських культур. У силу традиційних поглядів її донині розглядають лише як сировину для одержання цукру. Хоча спектр використання цукрового буряку може й повинен бути набагато ширшим.

Відповідно до виконаних експериментальних досліджень, цукровий буряк, окрім вуглеводів, містить велику кількість необхідних людському організму вітамінів, мінеральних сполук, органічних кислот, азотистих компонентів та інших біологічно активних речовин.

При сучасних способах перероблення цукрового буряку всі ці життєво важливі біокомпоненти видаляються з напівпродуктів виробництва, накопичуються в мелясі й таким чином втрачають своє природне призначення.

Методом низькотемпературного зневоднювання ми одержали із цукрового буряку цукровмісні продукти із залишковою вологістю 5...8 %, визначили їхній хімічний склад і проаналізували за окремими групами компонентів.

Основною групою біологічно активних речовин висушеного буряку є вуглеводи. Вони представлені, в основному, моно- і дицукридами (моноцукридів – 1...2 %, дицукридів – 65...70 %). І це є важливою характеристикою отриманого продукту, оскільки для швидкого відновлення витраченої енергії, при великій фізичній і розумовій перенапрузі, для хворих і одужуючих цукроза й моноцукри особливо цінні за швидкістю й легкістю їхнього засвоювання організмом. Причому в процесі низькотемпературного зневоднювання склад і властивості цукрів практично не змінилися щодо свіжого буряку.

Вміст пектинових речовин у кріопорошках буряку становить 8,5...10,2 %. Під впливом низьких температур перерозподілилося співвідношення їхніх фракцій: якщо у свіжому буряку на протопектин доводилося більше 60 % загальної маси пектинових речовин, то у висушеному продукті його масова частина становить усього 2,2...2,9 %. Це свідчить про високі дезінтоксикаційні властивості отриманих продуктів, можливість їхнього використання для профілактики променевих ушкоджень, отруєнь важкими металами, пестицидами, нітратами й іншими ксенобіотиками.

Висушений кріогенним способом буряк містить 4,8...6,1 % геміцелюлоз і 3,8...5,6 % клітковини. І це теж свідчить про користь нового продукту. Обидва зазначених біокомпоненти відносять до харчових волокон, які за сучасною теорією адекватного харчування повинні бути невід'ємним компонентом їжі людини, впливаючи на моторно-евакуаційну функцію кишечника, ліпогенний потенціал жовчі, величину рН шлунка. Щорічно для поповнення рослинними волокнами їжі лише для населення України необхідно понад 500 тис. тонн цих речовин. Це визначає необхідність пошуку їхніх нових джерел і отримані цукровмісні матеріали могли б стати одними з них.

У цукровмісному продукті з буряку виявлено ряд органічних кислот (яблучна, винна, щавлева, лимонна), які сприятливо впливають на організм людини й створюють необхідну кислотно-лужну рівновагу. У перерахунку на лимонну кислоту кількість цих БАР становить 1,4...1,9 % при загальній кислотності 7,96...10,44 мг % КОН на 1 г досліджуваного сухого продукту.

Ідентифіковані в цукропродуктах буряку органічні кислоти містяться переважно у вигляді нейтральних солей заліза й кальцію. Частина їх, з'єднуючись із галактуроновою кислотою, утворює клітинні мембрани й входить до складу амілопектину.

Серед органічних кислот найбільше виявлено лимонної, хоча в багатьох овочах і навіть плодах переважає яблучна кислота. Лимонна кислота буряку й продуктів з неї сприяє усмоктуванню кальцію в організмі й поліпшує його

використання. Важливе значення лимонної кислоти й у процесах кровотворення, тому що вона сприяє й кращому засвоєнню заліза.

Яблучна кислота, кількість якої в буряку трохи менша, знаходиться у формі яблучнокислого заліза, корисного при анемії.

Всі ці кислоти позитивно впливають на весь організм. Вони розчиняють шлунковий сік, поліпшують апетит, пригнічують розвиток сторонніх бактерій, оздоровлюють мікрофлору крові, сприяють видаленню з організму шкідливих речовин. Штучно отримані кислоти таких властивостей не мають.

Коренеплоди цукрового буряку й продукти з нього містять значну кількість мінеральних сполук. Зокрема, всі біометали – натрій, калій, магній, кальцій, марганець, залізо, кобальт, мідь, цинк, молібден (табл. 1), кількість яких наведено порівняно з добовою потребою людини.

З таблиці 1 видно, що цукровмісний продукт із буряку є важливим постачальником макро- і мікроелементів. Сучасна наука про харчування й фармакологію переконливо довели надзвичайну роль мінеральних сполук у функціональній діяльності організму й особливо тих, які наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Мінеральні елементи цукровмісних продуктів з буряку

Елемент	Масова частка, мг на 100 г продукту	Потреба людини (г/добу)
Калій	1150...1275	2,0...4,0
Кальцій	220...255	0,8...2,0
Натрій	430...485	4,0...6,0
Магній	210...235	0,35...0,5
Фосфор	230...255	1,6...4,0
Марганець	2,4...3,6	0,05...0,07
Залізо	5,1...6,2	0,015...0,03
Цинк	4,8...5,9	0,012...0,016
Мідь	2,4...2,8	0,002...0,004

Кобальт	10,6...12,4	-
Молібден	0,025...0,036	-
Селен	0,000004...0,000007	0,00001

Взагалі в буряку ідентифікували більш ніж 20 мінеральних елементів, але інші містяться в незначних кількостях, тому їх не включили в таблицю. З таблиці видно, що мінеральні елементи представлено в досліджуваних продуктах у різних кількостях. Найбільша масова частина припадає на калій. В 100 г цукровмісного продукту міститься майже добова його потреба для дорослої людини.

Хоча багатогранність функцій калію ще не повністю вивчена, але того, що відомо, досить, щоб зрозуміти його вплив на живий організм. Він є головним хімічним подразником в організмі, визначаючи активність м'язів, нервів, серця; знижуючи вміст аміаку в клітинах; регулюючи водний обмін.

Цінність калію, що входить до складу буряку, як і інших рослинних матеріалів, – у тому, що з них він засвоюється краще, ніж із продуктів тваринного походження.

Багато в досліджуваних продуктах і магнію. Відомо, що коли в організмі не вистачає цього елемента, погіршується процес синтезу лецитину, що відіграє важливу роль в обміні холестерину – основної причини атеросклерозу.

Важливим є вміст у буряку мікроелемента цинку. Лише в середині минулого сторіччя стало відомо, що вживання препаратів цинку прискорює видужання хворих, нормалізує ріст дітей, зупиняє розвиток ревматизму, сприяє загоєнню ран і виразок.

Всі зазначені в таблиці елементи можна охарактеризувати з погляду їхнього сприятливого впливу на організм людини. Однак обсяг викладу матеріалу обмежений, тому хочеться зупинитися ще хоча б на одному елементі.

Зовсім недавно медики встановили, що для нормального функціонування людського організму цілком необхідним є присутність селену. І хоча потреба

людини в селені мізерна – 0,00001 г/добу, його нестача в організмі загострює серцево-судинні захворювання й ускладнює їхнє лікування, значно знижує резистентність до онкологічних захворювань. Головним джерелом селену вважають рибні продукти, кукурудзу, дріжджі й часник. Як бачимо, цукровмісні продукти теж містять цей елемент.

Взагалі вміст зольних елементів у сублімованому буряку становить 3,9...5,5 %.

Цукровмісні продукти з буряку мають багатий вітамінний склад. Особливо це стосується вітамінів групи В (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст вітамінів у цукровмісних продуктах

Вітаміни	Масова частина, мг %	Добова потреба людини, мг
Аскорбінова кислота (вітамін С)	12,0...25,0	70...200
Тіамін (вітамін В ₁)	0,1...0,2	1,3...2,4
Рибофлавін (вітамін В ₂)	0,1...0,2	1,5...2,2
Піридоксин (вітамін В ₆)	0,15...0,30	1,7...2,2
Ніацин (вітамін РР)	0,4...0,7	15,0...20,0
Фолацин (вітамін В ₉)	0,015...0,035	0,1...0,2
Біотин (вітамін Н)	0,017...0,032	0,05...0,3
Пантотенова кислота (вітамін В ₃)	0,38...0,64	5,0...10,0

У значній кількості представлений вітамін В₁. Із продуктів, які переважають досліджуваний матеріал за вмістом тіаміну, варто назвати лише горох, боби, горіхи, м'ясо. Цей вітамін необхідний для нормальної діяльності центральної і периферійної нервових систем; здатний знешкоджувати отруйні речовини, а за результатами останніх досліджень розглядається як антипод канцерогенних речовин.

У такій же кількості міститься й вітамін В₂ – регулятор білкового обміну в живому організмі. Щодо цього цукровий буряк поступається лише томатам і листовим овочам, і тому може бути особливо рекомендований тим споживачам, які в силу певних причин змушені обмежити використання останніх.

Цукровмісний порошок займає одне з перших місць (після шпинату й картоплі) за вмістом вітаміну В₆, випереджаючи моркву, томати. Оскільки піридоксин, як і більшість вітамінів групи В, знешкоджує різні шкідливі речовини, то продукти з високою його концентрацією необхідні хімікам, токсикологам, людям, які працюють із радіоактивними речовинами, мешканцям великих міст.

Вся мозкова діяльність людини пов'язана з вітаміном РР. Цей вітамін запобігає пелагрії, знижує токсичну дію важких металів. Рослинні матеріали містять мало ніацину. Першість належить пшениці, капусті, картоплі. А далі йде безпосередньо цукровмісний продукт (0,4...0,7 мг %).

Чималу роль може виконати цукровмісний продукт і як постачальник фолацину. Кількість його тут така ж, як у капусті, моркві, картоплі, і більша, ніж у плодах. Вітамін В₉ особливо потрібний хворим на анемію та захворювання шлунка.

Біотину теж знайдена певна кількість. І це є свідченням того, що даний продукт можна рекомендувати для часткового поповнення організму людини вітаміном Н, що бере участь у процесах карбоксилювання, обміну ліпідів, амінокислот, вуглеводів.

Важливим є також присутність у порошку буряку пантотенової кислоти, що входить до складу ферментів біологічного ацилювання, бере участь у перетворенні цукрів.

Цукри дають початок багатьом важливим сполукам. Вони є основоположниками аскорбінової кислоти й основи амілопектину – галактуринової кислоти.

Аскорбінова кислота – дуже активна речовина. Вона близька за складом і будовою до простого цукру – глюкози (фруктози). І якщо формула моноцукру

$C_6H_{12}O_6$, то формула аскорбінової кислоти $C_6H_8O_6$. Із цукру її синтезувати дуже просто. Саме так її й одержують. Нестача чотирьох атомів водню робить її надзвичайно рухливою сполукою. Активність аскорбінової кислоти зумовлена її здатністю легко віддавати водень. Універсальність дії в тому, що вона може бути й відновником, і, у своїй дегідроформі – окислювачем.

За кількістю вітаміну С цукровий буряк поступається горошку, перцю, проте перевищує ріпчасту цибулю, виноград, деякі сорти яблук, особливо південних.

Кріопорошок цукрового буряку містить 3,3...4,5 % білку. На відміну від інших рослинних білків, які переважно мають низький ступінь протеолізу ферментами шлунково-кишкового тракту (до 50 %), білок буряку, як показали дослідження, має досить високу перетравлюваність – 78...82 %. Цінний склад мають амінокислоти кріопорошку буряку. Він наведений у табл. 3. порівняно з амінокислотами зерна амаранту й моркви – важливих білкових продуктів харчування людини. У дужках зазначений скор незамінних амінокислот щодо шкали ФАО/ВООЗ, %.

Згідно з даними таблиці, кріопорошок буряку містить усі незамінні амінокислоти, які підтримують в організмі людини азотну рівновагу, і без яких неможлива діяльність печінки. Їхня кількість становить близько третини амінокислот буряку. Серед них багато метіоніну (5,065 г/100г), що постачає в організму сірку, запобігає ожирінню печінки, бере участь у синтезі холіну, вітаміну B_{12} , фолієвої кислоти, адреналіну. Разом з тим, у більшості зернових, бобових, картоплі сірковмісних амінокислот не вистачає (50...60 % оптимальної кількості).

Великий вміст тирозину в кріопорошку буряку свідчить про його високі бактерицидні якості. Аспарагінова й глютамінова кислоти, кількість яких становить у досліджуваному матеріалі 20 г/100г білка, відіграють важливу роль в обміні речовин, особливо білковому, і вживаються при лікуванні центральної нервової системи, депресій, серцевих захворювань.

Присутні в кріопорошку буряку також бетаїн і холін (1,2...1,6 %), які є унікальними сполуками, за хімічним складом близькі до лецитину – відомого регулятора обміну речовин. Бетаїн, до того ж, сприяє засвоєнню білків і поліпшує роботу печінки. Сапоніни, які містяться в кріопорошку буряку в кількостях, близьких до 1,0 %, здатні зв'язувати холестерин у кишечнику у важкозасвоюваний комплекс. Відповідно до останніх досліджень учених, сапонін є основою для одержання ліків проти склерозу.

Таблиця 3

Амінокислотний склад білків рослинних кріопорошків (г/100г білку)

Амінокислоти	Кріопорошки		
	буряку	моркви	амаранту
Валін	1,557 (32,8)	1,089 (21,7)	3,243 (64,8)
Ізолейцин	5,856 (146,4)	2,727 (68,2)	3,350 (87,7)
Лейцин	2,275 (32,5)	сліди	5,942 (84,9)
Лізін	2,11 (38,4)	0,580 (10,5)	5,271 (95,8)
Метіонін	5,065	4,526	0,673
Цистин	0,010	-	1,012
Сума сірковмісних	5,075 (145,0)	4,526 (129,3)	1,685 (48,1)
Треонін	3,288 (81,9)	0,958 (23,9)	3,770 (94,2)
Фенілаланін	2,975	3,388	5,050
Тирозин	5,278	3,292	3,540
Сума ароматичних	8,273 (137,8)	6,680 (111,3)	8,590 (143,1)
Триптофан	2,239 (22,3)	1,117 (11,2)	2,327 (23,2)
Аланін	5,935	2,613	3,152
Аргінін	11,356	9,679	5,701
Аспарагінова к-та	9,237	3,022	5,039
Гістидин	5,196	4,079	2,683
Глутамінова к-та	10,045	4,987	3,220

Пролін	25,123	30,966	3,612
Сірин	3,959	1,347	4,120

Таким чином, за всіма проаналізованими показниками цукровий буряк у вигляді кріопорошку має цінні властивості й може бути успішно використаний **як продукт оздоровчого й профілактичного призначення.**

При безвідхідній технології перероблення цукрового буряку збільшується вихід цукру з одиниці сировини, зменшується кількість буряку, необхідного для перероблення, підвищується народногосподарська ефективність цукробурякового виробництва. Споживач одержує новий продукт, який, крім вуглеводів, містить велику кількість необхідних організму людини біологічно активних сполук.

Дослідні партії сублімованих продуктів пройшли медико-біологічну оцінку в Українському науковому центрі радіаційної медицини МОЗ і АМН України, у Всесоюзному науковому центрі радіаційної медицини, у Науково-дослідному інституті харчування, в Київському НДІ гігієни праці та профзахворювань. Результати показали високу дезінтоксикаційну здатність отриманих харчових продуктів щодо радіонуклідів, важких металів, пестицидів; підтвердили наявність широкого спектру біологічно активних сполук – вітамінів, амінокислот, мінеральних речовин тощо. **Це відкриває широку перспективу виробництва харчових продуктів масового споживання та оздоровчого і профілактичного призначення.**

Результати дослідження динаміки виведення радіонуклідів стронцію та цезію в контролі та в дослідах зображено на рис. 1 (а, б). З рисунків видно, що введені в організм радіонукліди з певною швидкістю видаляються з нього, особливо лабільним є цезій. Кінетика виведення стронцію та цезію з організму щурів описується, з певним наближенням, двома експонентами. Частина цезію виводиться досить швидко за період у 2...3 доби, стронцію – 4...5 діб, а кількість, що залишилась, видаляється повільніше. Вчені дійшли висновку, що в перші дні виводиться, в основному, позаклітинний цезій; подальше виведення

його сповільнюється тому, що радіонуклід утворює з біосубстратами організму стабільні комплекси. Таке пояснення, очевидно, можна віднести і на рахунок поведінки стронцію.

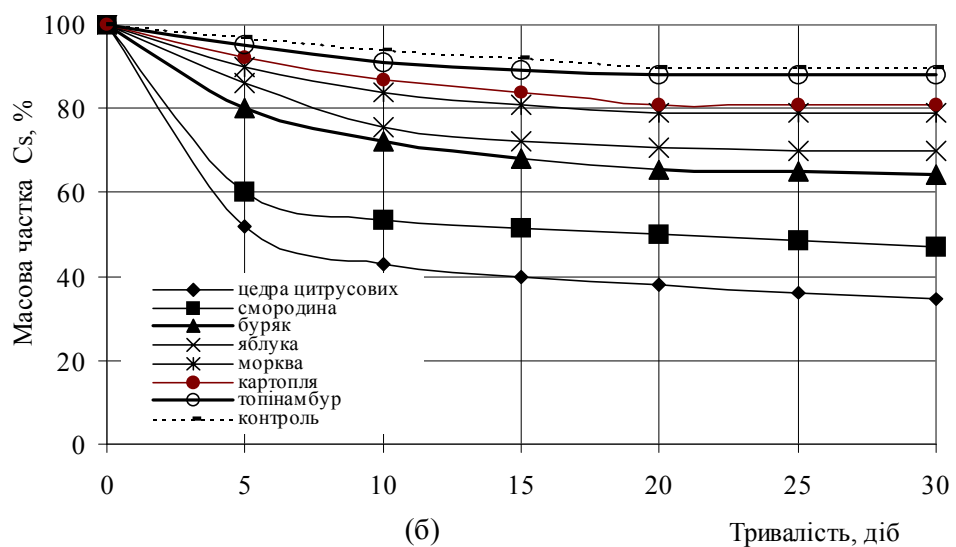
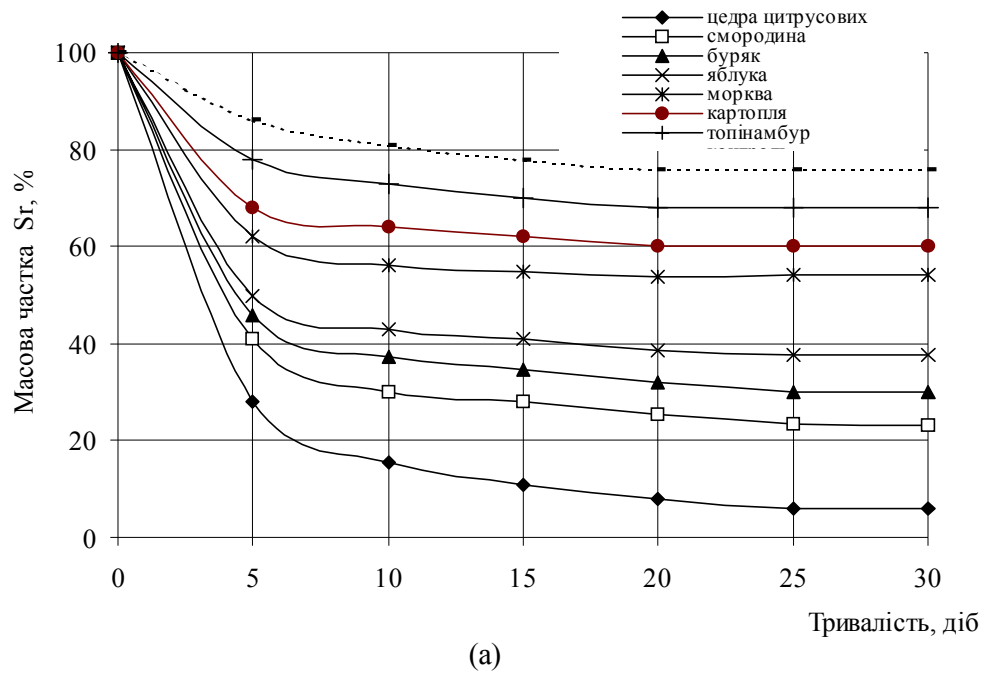


Рис. 1. Динаміка виведення радіонуклідів стронцію (а) та цезію (б) в контролі та досліді з сублімованими порохами при одноразовому опроміненні лабораторних тварин

Порівняння контрольної кривої із дослідними показує, що використання всіх сублімованих порошків більшою чи меншою мірою посилює елімінацію радіонуклідів. За 30 діб у тварин контрольної групи виводиться близько 60 % цезію і 90 % стронцію при використанні, наприклад, сублімованого порошку цедри цитрусових. Підвищена кількість декорпорованого цезію призводить, за дослідженнями, до зменшення його вмісту в органах щурів на 50 %. Найменша кількість радіонуклідів виводиться кріопорошками топінамбуру. Хоча, щоб надати конкретного змісту поняттям “більше” чи “менше” для даного випадку, варто скористатись критерієм оцінки ефективності захисної дії будь-якого препарату, запропонованим Л.О. Ільїним. Для цього проводиться простий розрахунок за формулою:

$$E_3 = \left(1 - \frac{A_d}{A_k} \right) \cdot 100 \% \quad (1)$$

де: A_d , A_k – залишкова концентрація радіонуклідів у % від введеної кількості в організм дослідних та контрольних тварин.

Згідно з цією формулою, ефективність радіозахисної дії окремих сублімованих продуктів становить (табл. 4).

Таблиця 4

**Ефективність захисної дії сублімованих продуктів щодо
радіонуклідів ^{90}Sr та ^{137}Cs через 30 діб експерименту**

Сублімовані продукти	Ефективність захисної дії, %	
	щодо ^{137}Cs	щодо ^{90}Sr
Цедра цитрусових	$65 \pm 0,14$	$96,4 \pm 0,41$
Смородина	$53,2 \pm 0,32$	$75,0 \pm 0,17$
Цукровий буряк	$31,3 \pm 0,12$	$66,1 \pm 0,22$
Яблука	$30,2 \pm 0,44$	$64,2 \pm 0,43$

Морква	$21,6 \pm 0,27$	$46,5 \pm 0,19$
Картопля	$18,8 \pm 0,23$	$40,6 \pm 0,15$
Топінамбур	$11,9 \pm 0,31$	$34,0 \pm 0,28$

За даним критерієм усі досліджені кріопорошки з точки зору їх радіопротекторної дії щодо стронцію можна віднести, згідно з класифікацією Ільїна Л.О., до таких, що мають значну чи високу ефективність. За радіоактивним цезієм до цієї групи не потрапляє лише топінамбур.

Загалом, отримані експериментальні дані, результати досліджень інших авторів свідчать про те, що сорбційне видалення двовалентного сильногідратованого стронцію ($-n_{\text{гидр.}}^0=342$) значно вище ефекту сорбційного видалення одновалентного слабогідратованого цезію ($-n_{\text{гидр.}}^0=61$), що підтверджує відомі дані щодо значного впливу на сорбцію радіонуклідів їх валентності та енергії гідратації.

Результати досліджень науковців НУХТ зі створення кріогенних технологій перероблення рослинної сировини на харчові продукти функціональної дії, зокрема радіопротекторної спрямованості, стали складовою частиною роботи “Створення та впровадження прогресивних технологій і ефективного обладнання для отримання нових функціональних оздоровчих харчових продуктів”, автори якої здобули Державну премію в галузі науки і техніки за 2006 рік.

ВИСНОВКИ

1. Різке погіршення стану здоров'я населення України пояснюється передусім несприятливим екологічним довкіллям, що викликає постійне психологічне навантаження на організм, пригнічення імунної системи, зниження адаптаційної здатності до навколишніх впливів, стимулює ушкодження клітинних структур. Особливої шкоди здоров'ю людей завдають наслідки катастрофи на Чорнобильській АЕС.

2. Людський організм у ході еволюційного розвитку достатньо спеціалізувався до харчових потреб, у результаті чого всі есенціальні нутрієнти людина має споживати уже в готовому вигляді з їжею. Це ще раз підтверджує той факт, що основною запорукою здоров'я є оптимальне, адекватне вікові, професійній діяльності, статі харчування.

3. Харчова промисловість України – одна з найважливіших галузей економіки. І в сучасних умовах її динамічний розвиток може здійснюватись лише шляхом впровадження нових інтенсивних технологій та випуску продукції оздоровчого призначення, що відповідає тенденціям світового ринку.

4. Значне місце у структурі продовольчого асортименту сучасної харчової промисловості посідають продукти рослинного походження. Завдяки особливостям біохімічного складу вони є незамінним джерелом створення нових харчових композицій оздоровчого та профілактичного призначення. Особливо перспективним видом рослинної сировини є вуглеводовмісна, оскільки саме вуглеводи в живих організмах відіграють панівну роль.

5. Проблема створення науково-технічних основ та розроблення технологій харчових продуктів і харчових біодобавок до їжі масового, оздоровчого, профілактичного призначення має важливе значення, і її вирішення стане основою для формування і розвитку в Україні індустрії здорового харчування.

6. Створення продуктів нового покоління вимагає використання нових технологій перероблення рослинної сировини на високоякісні готові продукти, які дають можливість зберегти на кінцевому етапі технологічного процесу максимальну кількість цінних біологічно активних речовин, синтезованих у сировині природою. Найперспективнішим методом отримання продуктів підвищеної біологічної цінності є на сьогодні і найближчі століття низькотемпературне (сублімаційне, кріогенне) сушіння сировини.

7. На основі розробленої науковцями НУХТ кріогенної технології перероблення сировини можна практично зі всіх її видів отримати харчові продукти та напівфабрикати з високим вмістом незамінних нутрієнтів. Ця

технологія дає можливість залучити до сфери сировинних матеріалів різні види і нетрадиційної сировини та розширити таким чином сировинну базу для виробництва продуктів функціональної дії.

8. На прикладі кріогенного перероблення цукрових буряків – основної технічної культури у сільському господарстві України – показано особливості низькотемпературного зневоднення вуглеводовмісної сировини та отримання харчових напівфабрикатів з різноспрямованими позитивними ефектами, наприклад щодо виведення радіонуклідів із живого організму та запобігання їх накопиченню.

9. Багатий біохімічний склад сублімованих порошків із цукрових буряків свідчить про доцільність та необхідність використання вуглеводовмісної сировини як для профілактики різноманітних захворювань, так і в комплексному лікуванні хвороб.

10. Медико-біологічні дослідження сублімованих вуглеводовмісних порошків довели їхню високу дезінтоксикаційну здатність стосовно радіонуклідів, важких металів, пестицидів та можливість запобігати накопиченню різноманітних токсикантів в організмі людини.

11. Для того щоб оздоровчі харчові продукти з вуглеводовмісної сировини стали доступними й необхідними у раціонах харчування кожного громадянина, вони повинні увійти до структури виробництва у широких масштабах і органічно доповнити склад традиційної української кухні.

12. Для створення індустрії здорового харчування необхідним є будівництво нових підприємств харчової промисловості, організація спеціалізованого виробництва на наявних підприємствах, формування агропромислових об'єднань, розвиток кооперації у сільському господарстві, інтеграція сільського господарства з харчовою та переробною промисловостями, інвестування фінансово стійких підприємств харчової промисловості у свою сировинну базу тощо.

13. Сучасне виробництво оздоровчих продуктів передбачає державне фінансування фундаментальних, експериментальних та пошукових досліджень

у галузях біохімії, харчової хімії, мікробіології, гігієни харчування та інших наук з метою розроблення нових технологій оздоровчих продуктів широкого асортименту, а також відповідних науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт зі створення нового обладнання, машин, апаратів, автоматів.

14. Наукові фундаментальні дослідження властивостей і фізіологічного впливу компонентів сільськогосподарської сировини й продуктів з неї на здоров'я людини є найважливішою умовою організації та виробництва здорового й безпечного харчування.

Список використаних джерел

1. Уголев А.М. Теория адекватного питания и трофология / Александр Уголев. – СПб. : Наука, 1992. – 272 с.
2. Hudson, B.J.F. Food Antioxidants / B.J.F. Hudson. London-New York, 1990. 317 p.
3. Potter, D. Functional Foods Offer Products Developers New Openings / Dave Potter // Food Technology International Europe. 1991. Vol.8. P. 138.
4. Кочеткова А.А. Функциональное питание: концепция и реалии / А.А. Кочеткова, В.И. Тужилкин, И.Н. Нестерова // Ваше питание. – 2000. – №4. – С. 20-23.
5. Roberfroid, M. From Functional Food to Functional Food Science / Michael Roberfroid // Abstracts of Lectures and Posters of 9th World Congress of Food Science and Technology. Budapest, 1995. Vol.1. P.16.
6. Борщевська Н.П. Про можливість використання природної нетрадиційної сировини для сорбційного поглинання радіонуклідів стронцію та цезію / Н.П. Борщевська, А.П. Краснопорова, В.В. Попов // Укр. радіолог. журнал. – 1994. – № 4. – С. 274-276.
7. Кузин А.М. Структурно-метаболическая теория в радиобиологии / А.М. Кузин. – М. : Наука, 1986. – 284 с.

8. Ильин Л.А. Основы защиты организма от воздействия радиоактивных веществ / Л.А. Ильин. – М. : Атомиздат, 1977. – С. 118-127.
9. Використання низьких температур при переробці сільськогосподарської сировини / Г.О. Сімахіна, М.О. Прядко, В.П. Андрущенко, Л.Ф. Лаврушенко // Доповідь 1-го з'їзду Укр. тов. кріобіології і кріомедицини. – Х. : Ін-т проблем кріобіології і кріомедицини, 1995. – С.29-30.
10. Сиенко М. Структурная неорганическая химия / М. Сиенко, Р. Плейн, Р. Хестер. – М. : Мир, 1988. – 345 с.
11. Українець А.І. Нові технології оздоровчих харчових продуктів радіопротекторної дії / Анатолій Іванович Українець, Галина Олександрівна Сімахіна //Колега. – 2006. – №6. – С.9-15.
12. Симахина Г.А. Сахарная свекла – естественный комплекс биологически активных ингредиентов / Галина Александровна Симахина // Продукты и ингредиенты. – 2007. – №3.
13. Сімахіна Г.О. Розроблення та вдосконалення технологій цукристих речовин та цукромістких добавок : дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук (спеціальність 05.18.05 – технологія цукристих речовин) / Галина Олександрівна Сімахіна. – К., 1999. – 437 л.