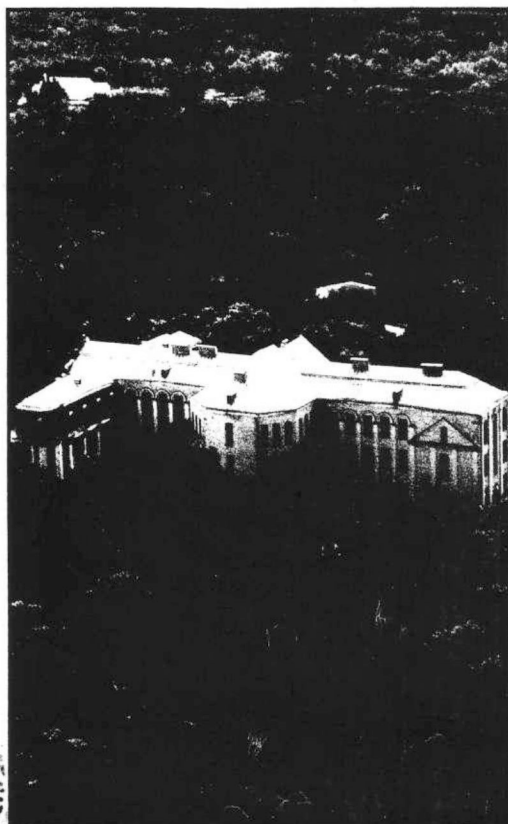




Аграрна наука і освіта

Том 6
№ 3-4
2005



Актуальна
інформація

Біологія,
біотехнологія

Хімія, екологія

Агрономія

Зоотехнія

Лісівництво

Механізація,
електрифікація,
автоматизація

Економіка,
менеджмент,
агробізнес

Соціально-
гуманітарні і
правові науки

Ювілеї

Повідомлення,
рецензії

КИЇВ



УДК 628.161: 663.6

МЕХАНІЗАЦІЯ,
ЕЛЕКТРИФІКАЦІЯ, АВТОМАТИЗАЦІЯ

ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСО- ЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СОЄВИХ ПРОДУКТІВ

Н.О. Шаркова, Л.Ю. Авдеева*, С.І. Усатюк**, кандидати технічних наук*

Е.К. Жукотський, О.С. Метьюлкіна*, О.А. Буцько**, наукові
співробітники*

**Інститут технічної теплофізики НАН України*

***Центр оцінки якості сировини і готової продукції
при НУХТ*

Розглянуто основні проблеми безпеки харчових продуктів, пов'язані із зниженням якості води водогону. Встановлено і проаналізовано вплив попереднього очищення води на показники безпеки соєвих продуктів. Запропоновано практичний спосіб вирішення питання очищення питної води в промислових умовах для підвищення якості харчових продуктів.

Вступ. Інститутом технічної теплофізики НАН України розроблено енергоресурсозберігаючі технології нових функціональних продуктів харчування на основі сої з високою харчовою і біологічною цінністю: соєва паста і комбіновані м'ясні вироби з її використанням, кисломолочні соєві пробіотичні десерти, соєві напої, сухі концентрати соєвих напоїв, хлібобулочні вироби, тощо. Нові види виробів пройшли клінічні апробації і були рекомендовані МОЗ України для раціонального, оздоровчого, дієтичного та лікувально-профілактичного харчування дорослого і дитячого населення. Харчові продукти такого призначення, окрім інших вимог, потребують особливо ретельного підходу до оцінки якості всієї сировини, що використовується. При виробництві нових видів функціонального харчування вода водопровідної мережі використовується як технологічна сировина і у готовому продукті становить від 60 до 88 % [3].

Загальновідомо, що в останні десятиріччя через погіршення екологічного ста-

ну джерел водопостачання, водозабезпечення тощо, якість питної води різко знизилась [1, 2] і це є надзвичайно важливою проблемою.

В Україні безпека питної води гарантується відповідними нормативними документами. Якість води визначається за трьома групами показників: бактеріологічні, вміст токсичних хімічних речовин, органолептичні. Присутність у воді бактеріальних і хімічних забруднень, навіть у мінімальній кількості не можна ігнорувати. Більшість із них прямим або непрямым шляхом впливає на здоров'я людини [1, 2, 4].

Результати досліджень. Актуальність цієї проблеми зумовила проведення пошукових досліджень по визначенню впливу води на деякі показники якості розроблених соєвих продуктів. Нами було проведено дослідження вмісту токсичних елементів в основній вихідній сировині — насінні сої з високим вмістом білку і питній воді з водогону Подільського району м. Києва. Дослідження проводились на сортах сої, вирощеної у Полтавській об-



ласті без використання генетично модифікованих джерел. Слід відзначити, що такі дослідження проводились вперше. Результати подано у табл. 1.

Проведені дослідження води, яка подається у водопровідну мережу і надходить на виробництво через зовнішні водозабори і крани внутрішніх мереж показали, що її склад і властивості можуть суттєво відрізнятися в залежності від пори року і місцезнаходження джерела водопостачання. Фактично показники води водогону входять в межі вимог нормативів, однак безпосередньо використовувати воду з водопровідних мереж без попередньої підготовки для виробництва харчових продуктів у даному випадку не бажано. Додаткове очищення дозволить покращити загальні показники якості харчових продуктів на основі сої, що особливо важливо для продуктів спеціального призначення.

Проблема централізованого забезпечення населення України якісною питною водою в сучасних економічних умовах не може бути вирішена в короткі строки, тому найбільш перспективним, на першому етапі є використання альтернативних джерел водозабезпечення — децентралізованих установок її доочищення та кондиціонування. Застосування локальних водоочисних пристроїв — це широко розповсюджений у всьому світі спосіб гарантованого забезпечення нешкідливою питною водою з високими органолептичними властивостями [1, 5, 6].

Пристрої доочищення водопровідної води, які найчастіше використовуються,

відрізняються продуктивністю, конструкційними особливостями, принципом дії, методами очищення тощо.

За методом очищення пристрої доочищення питної води розподіляються на:

— фільтрувальні, які відділяють механічні домішки та речовини, присутні у вигляді дрібнодисперсних часток, наприклад, деякі сполуки заліза та алюмінію;

— адсорбційні, які видаляють органічні домішки, хлор і деякі токсичні речовини;

— йонообмінні, які дозволяють понизити жорсткість та селективно видалити йони важких металів, заліза, нітратів та ін.;

— електрохімічні, які забезпечують обеззараження води;

— обернено осмотичні, які дозволяють отримати знесолену воду, одночасно очищену від органічних компонентів і бактеріальних забруднень;

— комбіновані, які поєднують декілька із перерахованих методів.

У більшості випадків використання однієї з наведених систем не може забезпечити тривалу та надійну роботу фільтра і водночас знизити вміст шкідливих речовин до рівня вимог стандартів. Використання ж дистиляції дозволяє отримати воду з високим ступенем очищення, але збільшить рівень спожитої енергії на 10—40% [4].

На основі одержаних даних було досліджено і запропоновано раціональну технологію доочищення питної води водогінної мережі з використанням двосту-

Таблиця 1: Вміст важких металів в основній сировині для виробництва соєвих харчових продуктів

Елемент	Насіння сої		Вода водогону	
	Вимоги за ГОСТ 17109-88, мг/кг, не більше	Фактично, мг/кг	Вимоги за ГОСТ 2874-82 і МБТ і СН № 5061-89, мг/кг, не більше	Фактично, мг/кг
Свинець	0,5	0,02 ... 0,1	0,03	0,002 ... 0,01
Кадмій	0,1	0,001 ... 0,05	0,01	0,001 ... 0,005
Миш'як	0,3	0,025 ... 0,03	0,05	0,02 ... 0,03
Ртуть	0,02	0,001 ... 0,005	0,005	0,001 ... 0,002
Мідь	10,0	9,64 ... 9,8	1,0	0,03 ... 0,08
Цинк	50,0	11,67 ... 23,02	5,0	0,05 ... 0,1

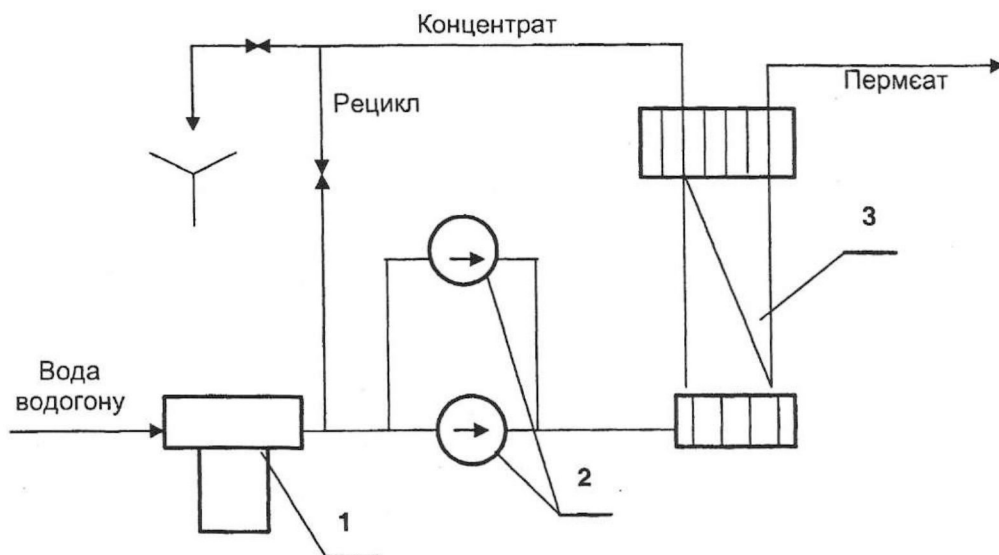


Рис. 1: Схема фільтраційної системи, де:

- 1 — фільтр попереднього очищення;
- 2 — насос високого тиску ($P=25$ бар на поверхні мембрани);
- 3 — фільтр на основі мембрани зворотно-осмотичного елементу.

пеневої системи очищення на спеціально підібраних фільтрах, з урахуванням особливостей води, яка використовується в наших умовах. Технологічне обладнання для очищення являє собою фільтраційну систему, що складається з фільтру попереднього очищення води від механічних домішок, двох насосів високого тиску і фільтру на основі мембрани зворотно-осмотичного елементу. Така система очищення відповідає сучасним вимогам виробництва: економічність, зручність, простота в обслуговуванні, надійність. Схему фільтраційної системи зображено на рис.1.

На першому етапі очищення за допомогою фільтру попереднього очищення води від механічних домішок FF 0,6

(фірма "Хоневелл") видаляються частки з розміром більше 100 мкм різного походження у вигляді зависі і грубодисперсних домішок, які присутні у воді водогону. Після цього вода надходить на другий етап очищення за допомогою фільтру на основі мембрани зворотно-осмотичного елементу. Попереднє очищення води дозволяє збільшити надійність і тривалість роботи мембрани зворотно-осмотичного елементу. В табл. 2 наведено результати досліджень якості води і ефективності роботи запропонованої системи очищення.

Аналіз даних табл. 2 показує, що система доочищення питної води водогінної мережі з використанням фільтру на основі мембрани зворотно-осмотичного елементу дозволяє привести в норму ос-

Таблиця 2: Дослідження показників якості води

Показник	Вимоги ГОСТ 2874-82 і МБТ і СН № 5061-89	Вода водогону	Вода після очищення
Кольоровість, град.	20	25	-
Мутність, мг/л	1,5	1,2	-
Загальний вміст органічних речовин, мг O_2 /л	4,0	5,1	0,1
Загальний вміст солей, мг/л	1000	323	6,4
Алюміній, мг/л	0,5	0,8	-
Залізо, мг/л	0,3	0,22	-



Таблиця 3: Вплив очищення питної води на показники безпеки соєвих продуктів

Показник	Напої соєві			Паста соєва		
	вимоги за ТУ У 15.9- 05417118- 022-2001, не більше	викори- стан- ня води водо- гону	викори- стан- ня очи- щеної води	вимоги за ТУ У 88.066. 007-98, не більше	викори- стан- ня води водо- гону	викори- стан- ня очи- щеної води
Масова частка вологи, %,	93,0	91,0		75,0	60,0	
Свинець*	0,1	0,01	0,001	0,5	0,01	0,0044
Кадмій*	0,01	0,001	0,0001	0,1	0,08	0,041
Миш'як*	0,05	0,025	0,004	0,3	0,03	0,023
Ртуть*	0,005	0,001	0,0001	0,02	0,0001	сл.
Мідь*	1,0	0,57	0,04	10,0	2,7	1,2
Цинк*	5,0	0,73	0,08	50,0	28,3	11,8

новні показники якості води за вимогами нормативних документів, перевищення яких є характерним для мережі водогону м. Києва, і отримати питну воду з фізіологічно збалансованим мінеральним складом.

У табл. 3 наведено результати досліджень показників безпеки соєвих продуктів за вмістом токсичних елементів, при виробництві яких використовувалась питна вода водогону до і після очищення.

Одержані дані показують залежність досліджуваних показників від ступеня очищення води. В результаті введення в технологічну схему виробництва соєвих продуктів системи очищення води, їх якість за вмістом токсичних елементів було покращено. Крім того, використання мембрани зворотньо-осмотичного фільтру забезпечило видалення хвороботворних бактерій і дозволило збільшити безпечність води в епідеміологічному відношенні, що позначилося на покращенні мікробіологічних показ-

ників готових функціональних продуктів на основі сої.

Двоступенева система очищення води була змонтована в цеху по виробництву лікувально-профілактичних продуктів на основі сої при Дитячій клінічній лікарні № 9 Подільського району м. Києва. Продуктивність цієї системи складає — 150—180 л/год, ресурс роботи 4000—4500 л в залежності від якості води водогону.

Висновок

Дослідження показали можливість покращення якості і зниження вмісту токсичних елементів у складі функціональних харчових продуктів на основі сої для раціонального, оздоровчого, дієтичного та лікувально-профілактичного харчування дорослого і дитячого населення при застосуванні в технологічній схемі їх виробництва системи очищення питної води. Запропоновано практичний спосіб вирішення цієї проблеми.

Література

1. Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания: В 4-х книгах. — Кн. 2. Загрязнения воды и воздуха / Пер. с англ. — М.: Мир, 1995. — 296 с.
2. Максютин Н.П. Путь к здоровью с целительными силами Природы. — К.: НПФ "Славутич-Дельфин", 2003. — 176 с.
3. Долинский А.А., Басок Б.И., Шаркова Н.А., Авдеева Л.Ю., Пьянкова А.В., Зайцева Н.Е. Использование в медицинской практике оздоровительного питания на основе соевой пасты и соево-овощного концентрата // 36. матеріалів наук.-практ. конф. "Нові технології при вирішенні медико-екологічних проблем". — К.: Знання, 2000. — С. 77—81.
4. Домарецький В.А., Остапчук М.В., Українець А.І. Технологія харчових продуктів: Підручник/ За ред. А.І. Українця. — К.: НУХТ, 2003. — 572 с.

ШАРКОВА, Л. Ю. ЛВДЄВЛ,
ШЕ» С. І. УСАТЮК, Е. К. ЖУКОТСЬКИЙ,

МЕ/ЛАИ.10АЦ1Л

^ИУ О. С. МЕТЬОДКША, О. А. ВУЦЬКО ЕЛЕКТРИФІКАЦІЯ, АВТОМАТИЗАЦІЯ

5. Бадеха В.П. Свойства и применение намывных мембран из гидроксидов железа, алюминия и хрома в водоочистке: Автореф. дис... канд. тех. наук. — К., 1992. — 20 с.

6. Климович В.М., Гулий І.С., Бобрівник Л.Д. Спектроскопічне дослідження механізму активації води електромагнітним полем. — К.: Наукові праці УДУХТ, 1993. — С. 51—59.

АННОТАЦИЯ

Шаркова Н.О., Авдеева Л.Ю., Усатюк С.И., Жукотский Е.К., Метелкина О.С., Буцько О.А. Усовершенствование энергоресурсохраняющих технологий производства функциональных соевых продуктов // *Аграрная наука и образование*. — 2005. — Т. 6, № 3—4. — С. 138—142.

Рассмотрены основные проблемы безопасности пищевых продуктов, связанные со снижением качества водопроводной воды. Установлено и проанализировано влияние предварительной очистки воды на показатели безопасности по содержанию токсичных элементов соевых продуктов. Предложен практический способ решения

RESUME

вопроса очистки питьевой воды для улучшения качества пищевых продуктов.

N. Sharkova, L. Avdeyeva, S. Usatyuk, E. Zliukotskiy, O. Metiolkina, O. Buz'ko. Improving of energy saving technologies of functional soybean products manufacturing // *Agrarian science and education*. — 2005. — V. 6, № 3—4. — P. 138—142.

Attention is paid to the principal problems of safety of food products, which are connected with lowering of drinking water's quality. The factors of safety of soy bean products components are determined and analyzed. The author recommends practical method of drinking water purification for improvement of food products quality.