

## ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНОГО СТАНУ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ, НАЦІОНАЛЬНА СТРАТЕГІЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ЇЇ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ В УКРАЇНІ

© Міхалєва М.С., Кутенська О.В., 2008

**Описано сучасні проблеми якості харчової продукції в Україні, розглядаються основні недоліки нормування і напрями вдосконалення метрологічного забезпечення її оцінювання.**

**In the article there are the described modern problems of quality of food products in Ukraine, the indicated basic lacks of setting of norms and ways of perfection of the metrology providing of its evaluation.**

**Об’єкт дослідження: якість і нормування харчової продукції.** Національною ідеєю кожної нації і країни є забезпечення свободи вибору і щастя особистості. А здоров’я є важливим *капіталом* як для всієї нації, так і для окремих громадян. Одним з важливих чинників, що впливає на стан здоров’я населення та рівень захворюваності, є якість харчування та його безпечність. Це є завжди предметом обговорення вітчизняних та іноземних вчених, провідних фахівців в галузі охорони здоров’я, гігієни харчування, дієтології, харчових технологій, ветеринарної служби, представників різних міністерств та відомств України, виробників та дистриб’юторів харчових продуктів.

Авторами досліджено міжнародні, європейські і національні підходи до розроблення та гармонізації законодавства стосовно безпечності харчових продуктів, як вирішуються сучасні проблеми гігієни харчування, методичного забезпечення контролю якості та безпечності харчових продуктів і продовольчої сировини.

**Доброякісність** продукту характеризується відповідністю органолептичних і фізико-хімічних показників його якості нормам, які передбачені стандартами та технічними умовами.

**Безпека (нешкідливість) продукту** – це відсутність у ньому шкідливих для організму людини речовин. Максимально допустимі рівні шкідливих речовин визначаються спеціальними документами Міністерства охорони здоров’я [2–6].

До шкідливих забруднювачів харчових продуктів і питної води належать: важкі метали, нітрати, нітроти, пестициди, радіонукліди, антибіотики, гормональні препарати, антиоксиданти, консерванти, токсичні речовини, мікроорганізми. Вони потрапляють у продукти внаслідок використання органічних і мінеральних добрив, пестицидів. Забруднення харчових продуктів радіонуклідами спричиняють атомні електростанції, атомні підводні човни, випромінювання від випробувань атомної зброї, рентгенівські апарати, прилади.

Людство синтезувало понад 7 мільйонів хімічних речовин, 70 тисяч з яких використовується у повсякденному житті. За даними ВООЗ (WHO) сучасна вода може містити 13 тисяч потенційно токсичних речовин і щороку додаються ще 500–1000 нових. Нормована ж тільки тисяча шкідливих речовин. Чинні методи аналізу можуть виявляти ГДК лише 10 % загальної кількості нормованих речовин. Отже, через доквілля, воду харчова продукція може забруднюватися безліччю поллютантів.

Медицина література попереджає про джерела надходжень (рис. 1), про наявність великої кількості токсикантів (порівняно з добовими нормами (табл. 1)) і небезпечні результати їхньої дії на здоров’я (табл. 2) [8–9].



Рис. 1. Класифікація токсикантів хімічного походження в харчових продуктах

Таблиця 1

Добове навантаження токсикантами харчового раціону в Україні, мг/добу

Токсиканти	Добове навантаження, мг/добу	Добова допустима доза, мг	Токсиканти	Добове навантаження, мг/добу	Добова допустима доза, мг
Кофеїн	0,1—1,0		ПАВ	0,115—0,155	
Гістамін	0,014		Свинець	0,03—0,310	0,45
Тирамін	0,014		Кадмій	0,014—0,040	0,07
Путресцин	0,018		Ртуть	0,07—0,02	0,04
Кадаверин	0,012	3,4	Арсен	0,03—0,240	2,4
Триптамін	1,2		Олово	0,011	
Гормони	10,0		Мідь	2,4	
Поліхлорбіфеніли, мкг/добу	85,0—260,0		Цинк	16,7	
N <sub>1</sub> -нітрозаміни, мкг/добу	0,08—2,0		Залізо	27,8	
Діоксини, мкг/добу	35—87,5	350	Нікель	0,15	
Афлатоксини, нг/добу	49,0		Хром	0,09	
Нітрати	190,0	220	Алюміній	13,5	
Нітрити	0,53	9,0	Фтор	0,91—12,0	
Бензопірен	70,0		Олово	0,64	

## Деякі токсичні компоненти харчових продуктів та їхній токсичний ефект

Токсини	Харчові продукти	Токсичний ефект
Гемаглютиніни	Бобові	Аглотинація еритроцитів
Гойтрогени	Капуста (різні види) та інші представники роду Brassica	Гіпотиреозидизм
Синильна кислота	Ядра кісткових плодів, різні види бобів, маніока	Неврологічні симптоми
Пресорні аміни	Банани, шоколад, ананаси, вино, сири	Підвищення артеріального тиску
Оксалати	Шпинат, ревінь тощо	Подразнення шлунково-кишкового тракту
Міристицин	Петрушка, морква, мускатні горіхи	Галюцинації
Фалькаранол	Морква	Нейротоксичність
Кофеїн	Кава, чай	Підвищення артеріального тиску

Щоб визначити всі показники, необхідно мати відповідну технічну базу, науковий і технічний потенціал, кошти на придбання реактивів.

Стежити за якістю харчової продукції з кожним роком все складніше. Наприклад, відомий пестицид, що використовувався раніше в сільському господарстві і був заборонений 30 років тому – ДДТ (хлорорганічний пестицид – речовина проти шкідників рослин), накопичився в снігах Антарктиди (до 30.000 т). Як жиророзчинна стійка речовина ДДТ накопичується в жирових шарах тіла птахів, риб, людини і поступово отрує організм. Крім того харчові продукти забруднюються токсинами таких хвороботворних мікробів, як сальмонела, протей, ботулінус, кишкова паличка (50 % сирів на ринку України заражені нею), ентерококи, парагемолітичний вібріон, а також насінням отруйних рослин.

На якість продовольчих товарів впливають також чинники сфери виробництва; умови вирощування рослинної продукції, якість сировини, напівфабрикатів, матеріалів, технології, обладнання, праці виробників, чинники сфери розподілу; якість зберігання, транспортування, реалізації; чинники сфери споживання; якість короткотермінового зберігання, споживання і засвоєння.

Якісні характеристики однієї або декількох властивостей продовольчих товарів називають показниками якості.

Показники якості продовольчих товарів бувають одиничними, якщо визначають одну властивість продукції, наприклад, колір, консистенція, вміст жирів, кислот, цукрів тощо, і комплексними, якщо характеризують дві або більше властивостей продуктів, наприклад, зовнішній вигляд фруктів об'єднує форму, розмір, забарвлення тощо. Показники якості поділяють також на органолептичні, що визначаються за допомогою органів чуття: форма, колір, стан поверхні, смак, запах, консистенція тощо; фізико-хімічні: питома вага, щільність, температура топлення, масова частка води, цукру, кухонної солі, кислот, жиру тощо; мікробіологічні: вміст сальмонел, бактерій кишкової палички, дріжджів тощо.

Кількісну характеристику показників якості вивчає наука кваліметрія.

**Показники якості харчових продуктів умовно об'єднують у групи показників призначення, збереження, естетичні, транспортабельності, безпеки у споживанні.**

Показники призначення характеризують властивості продукту. До них належать фасування, пакування, маркування, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники.

Показники збереженості відображають здатність продукту зберігати якість протягом певного періоду за оптимальних умов.

Естетичні показники – це інформаційна виразність товару, привабливість, раціональність форми, товарний вигляд пакувального матеріалу, чіткість маркування, виконання усіх позначень тощо.

Показники транспортабельності – це здатність харчових продуктів зберігати споживні властивості під час перевезення. Показники безпеки характеризують шкідливість продукти для людини при споживанні.

Продовольчі товари за показниками якості поділяються на стандартні (відповідають всім вимогам стандарту), нестандартні (не відповідають одному або декільком показникам), брак технічний (підлягають переробці), абсолютний (не можуть використовуватись в їжу).

Стандартну продукцію деяких видів продовольчих товарів поділяють на товарні сорти.

В Україні державна санітарна служба конкурує зі службою ветеринарної медицини. Сьогодні статтею 5 Закону України “Про безпечність та якість харчових продуктів” передбачено розмежування повноважень між державною санепідемслужбою та службою ветеринарної медицини, але фактично дублюються їхні функції. Ветеринарна служба займається безпекою сировини. Санітарна служба – контролем та обігом готової продукції.

#### **Дослідження досвіду розвинутих країн**

Наприклад, в Америці роль ветеринарного лікаря завершується виданням довідки про стан здоров'я тварини. Готову продукцію, а також умови виробництва контролює громадська інспекція FSIS разом з управлінням охорони здоров'я штату. Кожна ланка – це вузькоспеціалізовані фахівці.

Як позитивний приклад для збереження СЕС (санепідемстанція) можна навести систему контролю безпеки харчових продуктів у Польщі, яка є членом СОТ і ЄС. Вони максимально зберегли СЕС.

Сьогодні лабораторії ветеринарної медицини оснащені не гірше ніж лабораторії санстанції і акредитовані вони за європейськими стандартами. Але проблема не в тому, хто буде здійснювати моніторинг продуктів, а в тому, чи будуть довіряти їм українці?

Виходом є організація національного центру з питань якості продуктів харчування – альтернативної агенції, де працюватимуть медики різних фахівців. Цей центр повинен мати громадський статус. Наприклад, при Дніпропетровському державному аграрному університеті створюється центр якості та безпеки ресурсів АПК (агропромисловий комплекс).

Європейський досвід та досвід США підказує, що так звана “спілка споживачів”, яка складається з фахівців у різних галузях, має вплив на виробника і безпосередньо на якість продукції. Ця організація має на меті захищати інтереси споживача.

Відповідно до міжнародних вимог щодо якості продукції якісний (термінологія з погляду фізхімії) контроль є вже недостатнім лише тому, що він не може гарантувати безпеку від усіх виявлених відхилень. Наприклад, під час експертизи м'яса вибирають проби і здійснюють їхній аналіз, але такий підхід не дає повної картини щодо безпеки усієї продукції, обмежує можливість визначення випадкових порушень рівнів хімічних залишків і забруднень. **Для вирішення подібних проблем сучасна світова харчова промисловість запроваджує нові системи управління якістю продукції: НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points – аналіз небезпеки та контроль критичних точок).** Ця програма покликана ліквідувати ризики для здоров'я, пов'язані зі вживанням харчових продуктів, а надалі запобігти зростанню кількості зареєстрованих випадків інфекційних захворювань та отруєнь харчовими продуктами. Принципи цієї системи внесені до законодавства деяких країн, а її наявність на підприємстві виробника здебільшого є обов'язковою умовою при укладенні контрактів на поставку продуктів харчування.

*Основна ідея системи НАССР полягає в оцінці небезпек, які можуть впливати на харчовий продукт під час його виробництва, зберігання, реалізації та використання.*

Щоб виробляти безпечні харчові продукти, треба створити три контрольні етапи :

- 1) запобігання небезпеці;
- 2) запобігання поширенню небезпеки;
- 3) усунення небезпеки;

Вказані контрольні заходи є центральними в концепції НАССР і досягаються за допомогою семи кроків або принципів.

1. Аналіз небезпечних чинників (ризиків) – за допомогою оцінки ваги ризиків і їхнього рівня небезпеки на всіх етапах життєвого циклу продукції

2. Визначення критичних точок контролю (КТК).

3. Встановлення критичних допусків для кожної КТК.
4. Встановлення процедур моніторингу КТК ( Хто? Як? Коли?).
5. Розроблення коригувальних дій – що робити, якщо процес виходить з-під контролю.
6. Встановлення процедур рахунку і ведення документації – документування того, що процес контролюється і всі відхилення виправляються.
7. Встановлення процедур перевірки того, що система ще існує.

Отже, НАССР – це потужна система, яка може використовуватись для широкого кола простих і складних операцій. Вона використовується для безпеки продуктів харчування протягом всього ланцюга виробництва й існування харчового продукту.

На часі у світі нова проблема: як ставитися до ГМ (генетично модифікованої) продукції.

Що таке генетично модифіковані продукти, переваги та недоліки їхнього використання, що нас чекає попереду?

Генна інженерія – молода технологія, створена для поліпшення характеристик живих організмів пересадкою в них чужого генетичного матеріалу, наприклад, ДНК риби в помідор (щоб не підмерзав) чи бактерії в картоплю (щоб жук не їв). В Україні офіційного дозволу на вирощування генетично модифікованих рослин поки ще ніким отримано не було. Однак немає ніякої гарантії, що західні продукти, які продаються в нас, наприклад, чіпси, пиво, молочний порошок, не містять в собі генно-модифікованих інгредієнтів. Перевіряти чи маркувати їх поки що ніхто не збирається.

Більшість науковців вважає, що генетично модифіковані продукти у довкіллі можуть заподіяти незворотну шкоду біологічному різноманіттю екосистем, а також здоров'ю людей і тварин.

ГМ продукти – це продукти із зовсім новими білками, амінокислоти яких наш організм ще еволюційно не може розпізнавати. Це може спричинити прояви алергії, шкірних захворювань. Ніхто ще не виявив, як стійкі до антибіотиків (а вони спеціально так створені) так звані “продукти-бактерії”, які мільйони років “симбіозно” (тобто використовуючи один одного) “живуть і працюють” в нашому організмі.

Окрім цього, зростає розрив між країнами Західної та Східної Європи у рівнях поінформованості про потенційний ризик випуску ГМО. Цим користуються для експорту на Схід цієї небезпечної технології та небажаної продукції.

Все-таки непросто зрозуміти, добре чи зле, що ми дійшли до генної інженерії.

Перша причина – це слабка обізнаність з природою цих продуктів. А по-друге – це результат конкурентної боротьби отих фірм, які отримують продукти сільського господарства традиційними методами.

Чи є майбутнє за цими продуктами?

Вони є важливі для вирішення продовольчих програм. Вони повинні бути відповідно позначені і люди повинні мати право вибору цих продуктів : купувати їх чи не купувати, вживати чи не вживати.

Можна сказати, що законодавча база в Україні щодо ГМО є нерозробленою і серйозно відстає від стандартів ЄС.

Нині в Україні немає чинного закону щодо діяльності, пов'язаної з генетично модифікованими організмами. Багато законопроектів так і не стали законами.

Вже сьогодні чимало людей з острахом дивляться в генетично модифіковане майбутнє, на глобалізаційні процеси.

95 % сої, яка завозиться в Україну, і яку сіють на наших полях – генетично модифікована. Є підозри про ГМ сортів картоплі, що ростуть в Україні і вже давно на наших столах (так звані американські чіпсові сорти).

В м'ясних виробках використовується соя, тому що 1 кг соєвого білка “вбирає в себе” 3 кг води. Це набагато здешевлює продукцію. А її якість (згадайте похід до магазину) не відповідає ціні.

До списку відомих в СНД фірм, продукція яких може містити генетично модифіковані продукти, можна зарахувати продукцію Coca Cola, Danone, Heinz, Hipp, VacDonalds, Nestle, Stimorol, Wrigleys, Lipton.

Кабмін під тиском громадськості прийняв ухвалу, якою зобов'язав з 1 листопада маркувати продукти, що містять ГМО, а якщо їх > 0,9 % необхідно вказувати їхній склад.

Заради швидкого вступу у ВТО США вимагають відмінити вимогу позначати ГМО на упаковках (у США – виробники не зобов'язані маркувати ТМ товари).

В Україні тільки одна лабораторія здатна знайти найдрібніші ГМО – компоненти. А для України потрібно таких сотні.

Нові ДСТУ дають змогу в молочних продуктах (йогуртах) ідентифікувати до 4 % ГМО (імпортний крохмаль).

Дуже високий відсоток ГМО в ковбасах середнього і дешевого сегментів (1-го і 2-го гатунку).

Цікава одна наукова думка, що, можливо, згодиться для створення нових стандартів питної води. Вона говорить про те, що природна вода (джерельна) має окиснювально-відновлювальний потенціал (один з якісних узагальнених показників якості води) з від'ємним знаком. А вода що дійшла до споживача, має позитивний знак. Це означає, що наші клітини витрачають більше енергії, ніж потрібно, і організм більше зношується, слабне.

Споживач має бути проінформований про якість та хімічний склад сурогатів хліба (з додаванням лободи, жолудів, кукурудзи, макухи, соломи, сухої картоплі тощо), а також маргарину; рослинних вершків; молока з бобових, патоки, глюкози, одержаної з вати, або з деревної тирси; сахарину, дульцину як цукрозамінників і про сурогати кави та чаю.

Розглянемо харчові добавки.

До найпоширеніших харчових добавок належать Е-числа. Багато з них є органічними речовинами, деякі є природними сполуками. Наприклад, як зелена фарба використовується хлорофіл (в кращому випадку), що видобувається з кропиви і ріпаку, червона фарба – це натуральний екстракт червоного буряка. Сумно, що колишня традиція забарвлення вершкового масла соком нагідків відмерла. Цей сік надавав не тільки колір, запах, а “працював” як дезінфікант і відповідно консерватор.

Е – це числа-антиоксиданти; один з натуральних таких добавок – аскорбінова кислота, що входить до складу свіжих фруктів і овочів; це всім відомий вітамін С. Але переважно добавки є речовинами синтетичного походження. Підраховано, що кожна людина в західних країнах щодень отримує у вигляді харчових добавок еквівалент 12–36 таблеток аспірину.

Деякі добавки викликають збудливість дітей, а наприклад, глутамінат натрію (Е620) є дуже небезпечним для астматиків і може викликати так званий синдром “китайського ресторану”, симптомами якого є прискорене серцебиття, запаморочення, м'язове напруження, нудота, головний біль і слабкість. Глутамінат натрію (покращувач смаку), що у великій кількості міститься в готових соусах, кетчупах і в усіх відомій “Галині Бланці” “обманює” смакові рецептори язика і мозок сприймає їжу смачнішою, ніж вона є.

### **Метрологічне забезпечення в харчовій промисловості:**

**Нявне:** ґрунтується на визначенні ГДК (має багато недоліків) [1] і класичні фізико-хімічні методи аналізу.

**Пропонується:** сучасна наукова література пропонує новітні принципи оперативного (експрес-методи) вимірювання, що тривають декілька хвилин і оцінюють якість за багатьма класичними показниками:

- 1) кондуктометри (опір);
- 2) імпедансометри (загальний опір);
- 3) концентратометри, основані на інфрачервоному випромінюванні;
- 4) інструментарії на термооптичних сенсорах;
- 5) біологічні сенсори (на спеціальних мембранах осідають забруднювачі, далі електричні інформативні показники);
- 6) біохімічні сенсори;
- 7) ПЛР (полімеразна ланцюгова реакція) – мікробіологічний метод дослідження ДНК (для ГМП) [10–18].

**Висновок:** надалі необхідні нові узагальнені показники, розроблення нових експрес-методів виявлення сторонніх речовин, які не потребували б дорогого імпортного обладнання і надзвичайно високої кваліфікації фахівців лабораторних випробувальних центрів. На часі впровадження політики виховання культури споживання їжі, культури споживання першого харчового продукту – води, яка втрачається з часом.

*Узагальнені показники*, так звані “інтегровані”, – показники, що можуть оцінювати якість за кількома класичними показниками одночасно. Інформативними показниками можуть бути: електрична провідність, опір, окиснювально-відновлювальний потенціал. Окиснюваність – узагальнений показник якості питної води є комплексним параметром, що дає змогу оцінити загальне забруднення органічними речовинами.

Гасло розвинутих країн ЄС – модель “ціна–якість”. Споживач в Україні не має вибору між ціною і високоякісною продукцією. В нашій країні ця модель не працює.

З патріотичних міркувань хотілося б, щоби: вступивши у ВТО Україна (виправивши і вдосконаливши сучасний стан), пропонувала високоякісні продукти, виробник не втратив доходів, а держава збагатилася.

#### **Для стратегічного вирішення цієї проблеми необхідні:**

- 1) нові ДСТУ, ТУ, СанПіни на показники якості продукції (чинні застарілі).
- 2) нові ДСТУ на метрологічне забезпечення оцінки якості. Тобто, щоби працював принцип стандартизації – випереджувальний (нині проблема є, а стандартів немає).

Дослідження логічно приводять до генерального висновку, що необхідне не автоматичне прийняття Україною вимог європейського законодавства, а розроблення науково обґрунтованих критеріїв оцінки безпечності харчових продуктів з урахуванням ризиків екологічно несприятливої ситуації в нашій державі, а також високого рівня захворюваності і смертності населення.

Україна ще має природні, екологічні і людські ресурси, щоби стати гідним конкурентом, а не сліпим наслідувачем розвинутих країн. Це треба усвідомлювати, розумно і фахово розвивати харчову промисловість і гармонізувати з життєствердними найкращими досягненнями розвинутих країн.

1. Міхалева М.С., Столярчук П.Г. Проблеми нормування якості водних середовищ, стічних вод, апаратне і метрологічне забезпечення системи гідромоніторингу // Тези доп. XV Міжнародного семінара метрологів “Методи і техніка перетворення сигналів при фізичних вимірюваннях МСМ’07”, Львів–Ряшів, 24–27 вересня 2007 р. – С. 102. 2. Майстренко В.Н., Хамитов Р.З., Будников Г.К. Эколого-аналитический мониторинг суперэкоотоксикантов. М.: Химия, 1996. –319 с. 3. Костюковский Я.Л., Меламед Д.Б. // Успехи химии. –1988. –№ . – С. 625–655. 3. Рубенчик Б.Л., Костюковский Я.Л., Меламед Д.Б. Профилактика загрязнения пищевых продуктов канцерогенными веществами. К.: Здоров’я, 1983. – 160 с. 4. Определение летучих N-нитрозаминов в продовольственном сырье и пищевых продуктах. Методические указания по методам контроля. – М.: Информационно-издательский центр Госкомсанэпиднадзора России, 1993. – 16 с. 5. Закон України “Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини” №191–IV від 24 жовтня 2002 р. 6. Пономарьов П.Х., Сирохман І.В. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини; – К., 1999. – 265 с. 7. Эйхлер В. Яды в нашей пище. – М.: Мир, 1993. – 189 с. 8. Смоляр В.І. Фізіологія та гігієна харчування. – К.: Здоров’я, 2000. – 332 с. 9. Смоляр В.І. Сучасний стан харчової токсикології // Сучасні проблеми токсикології, 2000. – №3. – С. 53–56. 10. Циганенко О.І. Нітрати в харчових продуктах. К.: Здоров’я, 1990. – 51 с. 11. Проданчук М.Г. Токсиколого-гігієнічні основи безпечності харчових продуктів // Журнал АМН України, 2002. –Т. 8, №4. – С. 693–702. 12. Козьякова Н.О., Макаренко Н.А., Кавецький В.М. Міграція важких металів у системі “грунт-рослина” – екотоксикологічний критерій їх небезпечності // Наук. вісн. НАУ. – 2000. – Вип. 32. – С. 365–370. 13. Методичні вказівки по визначенню Hg, Zn, Ni, Co, Cd, Si в ґрунті, рослинах, воді методом тонкошарової хроматографії. №50–97 від 19.05.1997 р. 14. Мартин Р. Некоторые вопросы токсичности ионов металлов. – М.: Мир, 1993. – 25 с. 15. Новини генетики. – К., 2002. 16. ГОСТ Р 52174-2003 “Сырье и продукты пищевые. Метод идентификации ГМИ растительного происхождения с применением биологического микрочипа”. 17. ДСТУ 3021-95. Випробування і контроль якості продукції. Терміни та визначення. –К.: Держстандарт України, 1999. – 53 с. 18. Тайм-аут для п’яти національних стандартів або чи буде ковбаса з м’ясом. Газета “Харчовик” №6 (27.03.2007-09.04.2007).