

ефективності МЗ спростить формалізацію процедур оцінювання якості продукції та підвищить достовірність результатів оцінювання відповідності продукції встановленим вимогам.

Подальші дослідження системи МЗ оцінювання якості продукції необхідно вести в таких напрямках:

- розроблення математичної моделі системи МЗ;
- розроблення алгоритмів побудови оптимальних структур МЗ;
- створення концепції розвитку окремих галузей МЗ.

Отже, виконання перерахованих вище заходів дасть змогу створити ефективну систему метрологічного забезпечення оцінювання якості.

1. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 15 червня 2004 року № 1765-IV.
2. Фрумкин В.Д., Рубичев Н.А. Теория вероятностей и статистика в метрологии и измерительной технике. – М.: Машиностроение, 1987. – 168 с.
3. Пустыльник Е. И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений. – М.: Наука, 1968. – 288 с.
4. Дунаев Б.Б. Точность измерений при контроле качества. – К.: Техніка, 1981. – 152 с.
5. Бородачев Н.А. Основные вопросы теории точности производства. – М.: Издательство Академии наук СССР, 1950. – 416 с.

УДК 006.015.8+628.1+621.37/.39; 621.317; 621.37/39.

## ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ МЕХАНІЗМУ СЕРТИФІКАЦІЇ ТА КОНТРОЛЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ СОТ

© Марина Міхалева, Оксана Кутенська, 2009

<sup>1</sup>Національний університет “Львівська політехніка”, кафедра метрології, стандартизації та сертифікації, вул. С. Бандери, 12, 79013, Львів, Україна

*Проаналізовано сучасні стандарти харчової продукції в Україні, розглянуто основні недоліки нормування і напрями вдосконалення метрологічного забезпечення її оцінювання для системи швидкого реагування та виконано аналіз ризику.*

*Проанализированы современные стандарты пищевой продукции в Украине, рассмотрены основные недостатки нормирования и направления совершенствования метрологического обеспечения и оценки для системы быстрого реагирования и выполнен анализ рынка.*

*Analysis of modern food-production standards in Ukraine is conducted, the main norming disadvantages as well as the methods of food evolution metrological supply improvement for a fast-response system and risk analysis are considered.*

Об’єкт дослідження: стандарти з якості харчової продукції, нові методи ідентифікації в розвинених країнах, проблеми нормування і труднощі, з якими стикатиметься національна економіка при вступі України у Європейську економічну спілку.

Конкретно вивчені горизонтальні (за переліком речовин вмісту – табл. 1) і вертикальні (за переліком певного асортименту продукції – табл. 3) вказівки, які є нормативами Європейської спілки.

Способи фальсифікації харчової продукції враховані при аналізі вітчизняних нормативних документів, де прослідковується застарілість і відсутність методик та інструментаріїв контролю. Основними принципами договірних нормативних документів спілки розвинених країн є те, що стандарти Євроспілки беруться за основу, тобто її директиви є пріоритетнішими від національних.

Країни-учасниці спілки до певного терміну гармонізують свої стандарти (вказівки) з урахуванням пункту, що стандарти спілки – це основа, але з правом доопрацювання. Прикладом може слугувати вміст сульфатів у вині. Сульфати, як правило, додають як консерванти вина (можуть викликати набряк мозку при алергічних реакціях). Кожна країна має право встановлювати нижчі ГДК цієї речовини. Згідно з п. 35, 36 договору Євроспілки, країна-учасниця не має права не імпортувати продукцію іншої країни-учасниці. Конфлікт вирішує суд.

Одною з важливих причин перегляду норм і методів ідентифікації харчової продукції є поширений хибний досвід фальсифікації якісних показників.

Основні шляхи фальсифікації харчової продукції, що спонукають до необхідності її контролю:

- використання недозволених добавок (необхідність прийняття європейського принципу заборони);

Європейський “принцип заборони” означає – якщо добавка не входить до списку дозволених нормативними документами ЄС речовин, то використання неможливе, якщо необхідне використання певної відсутньої в документі речовини, є обов’язковим вказування на етикетці.

- використання дешевих добавок, без декларації на етикетці;
- недотримання ГДК;
- введення в оману щодо країни-виробника.

Результати аналізу європейських стандартів подано в двох таблицях (1, 2). Наведено перелік речовин, який зацікавить контролюючу службу щодо відповідності якісних показників харчових продуктів європейським стандартам. Також підібрані відповідні класичні й новітні методи контролю.

Такі лікувальні залишки можуть потрапляти у продукцію у зв’язку з профілактикою певних захворювань або для стимуляції росту. Крім класичних методів визначення залишків лікувальних засобів, існують нові методи, такі, як біосенсори, твердофазні потенціометричні хімічні сенсори з мембранами з імібілізованими в гелі або хімічно зв’язаними з гелем ферментами.

Таблиця 1

**Перелік харчових добавок і забруднювачів та методи їх ідентифікації**

№	Речовина Загальний клас	Хімічна речовина для ідентифікації	Продукція	Методи ідентифікації
1	2	3	4	5
1	Консерванти	Бензойна кислота, N-оксibenзойна кислота, сорбінова кислота, сульфїт	Рибні, м’ясні продукти, молоко	1. Високоєфективний рідинний хроматограф із спектрофотометричним детектором. 2. Система для капілярного електрофорезу.
		Тіабендазол	Цитрусові, банани.	3. Високоєфективний рідинний хроматограф з флуорометричним детектором.
2	Антиоксиданти	Додецигалат, тіодигропіонова кислота,	Молоко, м’ясо, дієтичні продукти.	1. Високоєфективний рідинний хроматограф з спектрофотометричним детектором.
		токоферол	Жири.	2. Газова хроматографія.
3	Емульгатори	Стеаринова та оліїнова кислоти	Сири, маргарин.	1.Тонкошарова хроматографія.
4	Барвники	E102, E123, E132, E104, E124, E152, E110, E142, E131, E128.	Молочні продукти, м’ясо, макаронні вироби, вина.	1.Спектрофотометричний метод. 2. Високоєфективний рідинний хроматограф із спектрофотометричним детектором. 3. Скануючий денситометр 4. Високоєфективний рідинний хроматограф з фотометричним детектором.
		Водорозчинні: крезидинсульфокислота, сіль Шефера		5. Система для капілярного електрофорезу.
		Природні: хлорофіл і каротиноїди, що містять пігменти		6. Високоєфективний рідинний хроматограф з фотометричним або флуорометричним детектором.

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5
5	Органічні кислоти	Масляна, оротова, молочна, 3-оксимасляна кислоти. Хлорогенова, цитраконова, мезаконова, оокадінова кислоти. Оцтова, мурашина, бурштинова, піровиноградна, лимонна, глютамінова, щавлева, ізолімонна кислоти.	Соки, вина, м'ясні та молочні продукти.	1.Капілярний електрофорез. 2. Високоєфективний рідинний хроматограф із спектрофотометричним детектором. 3.Спектрофотометричний метод. 4.Газовий хроматограф. 5.Тонкошарова хроматографія. 6. Спиртовий біосенсор, оснований на струмопровідних полімерних мембранах.
6	Підсолоджувачі	Сахарин, цикламат, аспарган, асцсульфан.	Дієтичні продукти, газові напої, вина.	1. Високоєфективний рідинний хроматограф із спектрофотометричним детектором. 2.Капілярний електрофорез.
		Альгінова кислота, карбоксиметилцелюлоза, Камедь рожкового дерева, пектин, трагакантанова камедь, ксантанова камедь		1.Метод газової хроматографії. 2.Високоєфективний рідинний хроматограф із спектрофотометричним детектором.
7	Забруднювачі довкілля	Важкі метали(залізо, цинк, мідь, свинець, кадмій, срібло).		1.Атомно-адсорбційна спектроскопія.
		Афлатоксин (B1, B2, N1, N2, G1, G2).	Фрукти, маслини, горіхи, спеції. Свинина	2.Плазмо-емісійна спектрометрія. 3.Полум'яно-емісійна спектрометрія. 4.Тонкошарова хроматографія. 5.Скануючий денситометр.
		Охратоксин.	Кукурудза, зернові культури	6.Мас-спектрометричний метод
		Зеараленон, мікротоксин.	Яблука і яблучні соки	7. Високоєфективний рідинний хроматограф із спектрофотометричним детектором.
		Патулін	Овочі, фрукти	8. Спектрофотометричний метод
		Пестициди (гербіциди, фунгіциди, мулюскіциди, акарициди, нематициди, репеленти, родентициди).		9. Метод Кепеля. 10. Газова хроматографія із електронно-захоплюючим детектором.
		Алдрин, аметрин, атрезин, бромофос, каптан, хлортан, хінтозен, неорганічний бромід.	Свіжі овочі, салат латук	11.Твердофазні потенціометричні хімічні сенсори з мембранами слаботорозчинних солей. 12. Оптиволоконні сенсори й оптоди, основані на флуоресцентних властивостях.
		Триазинові гербіциди, симазин, гексазион, метазихлор, метахлор, атразин. ДДТ.		<b>13.П'єзоелектричні сенсори.</b>
		Карбаматні пестициди, карбарил, метокар, оксамил, Зоксикарбофурал, гіфосат. Паракват, дикват. Міркаптобензтіазол. Мікроорганізми	Питна вода	14.Імуносенсори на основі п'єзоелектриків (портативні, мініатюрні, інтелектуальні сенсорні пристрої).
Поліароматичні вуглеводні: нафталін, аценафтен, пірен, бенз(а)пірен.	М'ясні продукти	1. Високоєфективний рідинний хроматограф з спектрофотометричним детектором. 2. Газова хроматографія. 3.Мас-спектрометричний метод.		
8	Речовини ідентифікації псування продуктів	Гістамін, гіпоксантин, молочна кислота, сечовина.	Рибні та м'ясні продукти.	1. Високоєфективний рідинний хроматограф із спектрофотометричним детектором. 2. Біосенсор, оснований на вольтамперометрії. 3.Калориметричні сенсори-термістори. 4. Електронний "ніс", що складається з 15 сенсорів (помідори, філе тріски).

Таблиця 2

**ГДК залишків лікувальних засобів у тканинах тварин, яйцях і молоці, встановлені для країн спільного ринку**

Лікувальний засіб	ГДК	Об'єкт	Нові методи ідентифікації
Сульфаніламід	100 мкг/кг	М'язи, печінка, нирки, жир .	Біосенсори, твердофазні потенціометричні хімічні сенсори з мембранами, імобілізованими в гелі, або хімічно зв'язані з гелем ферментами.
Бензилпеніцилін	50 мкг/кг	М'язи, печінка, нирки, жир.	
Апіцилін, амоксицилін	4 мкг/кг	Молоко.	
Оксацилін, клоксацилін, диклоксацилін	300 мкг/кг	М'язи, печінка, нирки, жир, молоко.	
Інвермецитин	15 нг/кг 20 мкг/кг	Печінка (говядина, баранина). Жир (свинина).	
Сульфаніламід	100 мкг/кг	Молоко (коров'яче, козяче).	
Триматоприм	50 мкг/кг	М'язи, печінка, нирки, жир.	
Нітрофуран	5 мкг/кг	М'язи, печінка, нирки, жир.	
Діметридазол	10 мкг/кг	М'язи, печінка, нирки, жир.	
Ронідазол	2 мкг/кг	М'язи, печінка, нирки, жир.	
Дапсон	25 мкг/кг	М'язи, печінка, нирки, жир.	
Тетрациклін	600 мкг/кг 300 мкг/кг 200 мкг/кг 100 мкг/кг	Нирки Печінка Яйця М'язи, молоко	
Спіраміцин	300 мкг/кг 200 мкг/кг 50 мкг/кг 150 мкг/кг	Печінка (свинина, яловичина) Нирки (свинина, яловичина) М'язи (свинина, яловичина) Молоко (коров'яче)	
Хлорамфенікол	10 мкг/кг	М'язи, печінка, нирки, жир	
Фебантел	1000 нг/кг	Печінка	
Фенбендазол, оксифендазол	10 мкг/кг	М'язи, печінка, нирки, жир	
Левамізол	10 мкг/кг	М'язи, печінка, нирки, жир М'язи, печінка, молоко	
Азаперон	100 мкг/кг 10 мкг/кг	Нирки Печінка, м'язи, жир	
Каразолол	30 мкг/кг 5 мкг/кг	Печінка, нирки М'язи, жир	

Таблиця 3

**Основні продукти харчування, способи їхньої фальсифікації, методи ідентифікації**

№	Продукція	Шлях фальсифікації	Речовина, заг. клас	Метод ідентифікації, див. П.№ з табл. 1
1	2	3	4	5
1	Молоко і молочні продукти	Барвники візуально "підвищують жирність". Підвищення жирності за допомогою триацилгліцеридів.	Консерванти, барвники, антиоксиданти, органічні кислоти	1.1, 1.2, 1.3, 3.1, 2.2, 5.4
2	М'ясо і м'ясні продукти	Імітація високого процента білка за допомогою молочного, соєвого, бавовняного білків, сечовини. Використання аніонів і барвників для надання рожевого кольору. Амінокислоти ідентифікують м'ясо. Органічні кислоти збільшують об'єм.	Емульгатори, барвники, антиоксиданти, органічні кислоти, поліароматичні вуглеводні	4.1, 5.2, 5.5, 8.1, 9.2, 9.3

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5
3	Риба і рибні продукти; морепродукти	Триметиламін та гістамін – показники несвіжості. Гіпоксантин – показник гниття.	Аміни, токсини	5.2, 9.2, 9.3
4	Жири і масла	Підвищення жирності за допомогою тріацилгліцеридів.	Антиоксиданти, органічні кислоти	2.1, 2.2
5	Хліб і кондитерські вироби	За кількістю молочної кислоти визначається свіжість виробів.	Органічні кислоти	5.2
6	Макаронні вироби	Барвники симулюють високий вміст яєць і надають продукту природного вигляду.	Барвники	3.1, 5.2,
7	Овочі, фрукти, соки	Співвідношення кислот дає інформацію про вміст натуральних соків. Пролін ідентифікує натуральний апельсиновий сік, а гесперидин – грейпфрутовий сік. Пестициди продовжують зберігання	Органічні кислоти, пестициди	5.3, 7.1, 7.4, 7.6.
8	Вина	Органічні кислоти дають інформацію про місце збору врожаю. Гліколь і гліцерин фальсифікують букет.	Консерванти, антиоксиданти, органічні кислоти, барвники, підсолоджувачі	1.1, 1.2, 4.5, 5.4, 5.6
9	Коньяк, бренді	Концентрація жирних летких кислот ідентифікує коньяк і бренді.	Органічні кислоти.	5.6
10	Пиво	Аналіз хмелю на вміст адгумолону.	Ароматичні речовини.	5.6
11	Кава, чай	Хлорогенова кислота інформує про місце збору врожаю.	Ароматичні речовини.	5.2, 5.3.
12	Дієтичні продукти	Аналіз на вміст вуглеводів та цукру.	Вітаміни, вуглеводи, цукор	2.1, 2.2, 4.6
13	Мед, м'яте масло, джеми, морозиво.	Надання запаху за допомогою тіолів, цинеолу, ментолу, мускусу.	Ароматичні речовини	8.1, 8.2.

Консерванти дають можливість збереження харчових продуктів (зупиняють ріст мікроорганізмів). Антиоксиданти використовують з тією самою метою, що і консерванти, але дія їхня інша. Під дією світла в продукті утворюються вільні радикали, які далі вступають в реакцію з киснем. Емульгатори – це такі речовини, за допомогою яких створюють стійкі емульсії. Барвники використовують для надання природного кольору (для маскування старіння). Органічні кислоти – для підкислення харчових продуктів.

Розглянемо економічні і політичні аспекти євроінтеграції.

Найпотужнішим і найперспективнішим сусідом України є ЄС. Хоча європейські продовольчі товари суперечливі щодо смаку, та ще і містять багато синтетичних добавок, компанії ЄС дотримуються засад безпеки для здоров'я людини.

З появою першого конвеєра та з новою організацією праці з'явився хибний шлях збільшення обсягу продукції за рахунок зниження якості товару. Тому виникла необхідність технічного контролю та

вибракування готової продукції, і відповідно появи нових нормативних документів.

В Європейський Союз, що створений у 1993 році, увійшло 15 держав (з кожним роком кількість збільшується). Базовим документом, який регулює функціонування ЄС, є Акт про єдиний ринок, що гарантує вільну міграцію людей, перетікання капіталу та товарів. Для вільного руху товарів виник так званий комплексний підхід якості, який охоплює чотири види вимог. Перша стосується продуктів і окреслює риси, яким вони мають відповідати (позначка «ЕС» на продукті). Друга група вимог окреслює методи та засоби, призначені для підтвердження відповідності. Третя група – вимоги, що стосуються самої сертифікаційної установи або лабораторії. Перші три групи стосуються продуктів харчування, четверта стосується систем якості й адресована виробникам.

У державах ЄС базовим документом засад безпеки продукції харчування є Кодекс Аліментаріус (від латинського слова «codex alimentarius» – продовольчий кодекс). У цьому документі містяться основні виз-

начення понять щодо якості харчових продуктів. Директива ЄС 93/43/ЕЕС містить рекомендації з застосування системи безпеки харчової продукції, які спрямовані на захист здоров'я споживача та забезпечення прозорості в торгівлі. Кодекс Аліментаріус заснований у 1960 році двома організаціями при ООН: ФАО – організація з продовольства, сільського господарства та світової організації здоров'я. Нині його підтримують 166 країн світу, які часто приймають його за основу під час розроблення власних стандартів. Крім того, в розвинених країнах як відправна точка виробництва, найдієвіший засіб гарантування безпеки харчової продукції використовується система Аналізу безпеки в критичних контрольних точках (англ. Hazard Analysis and Critical Control Point, скорочено – НААСР). Ця система створена для того, щоб усунути небезпеку під час виробництва продукції.

Спочатку методика НАССР була опрацьована для небезпек мікробіологічного походження. Потім її застосування було поширено на біологічні (речовини, що викликають алергію тощо); хімічні (рештки мийних і дезінфікуючих засобів); фізичні (металева стружка в продуктах тощо). Надалі в систему НАССР увійдуть всі можливі параметри, важливі для здоров'я людини.

Як наслідок системи централізованого планування часів СРСР використовуються застарілі стандарти, які не ґрунтуються на науковій основі ризиків, їм не вистачає прозорості і вони містять обов'язкові

параметри якості, що за правилами ВТО повинні бути добровільними. Ці недоліки будуть стримувати диверсифікування власних торгових відносин. Крім того, велика кількість стандартів зменшує можливість повного виконання для малого бізнесу, а для держави нагляду – з метою забезпечення захисту здоров'я.

Отже, вивчення досвіду центральних і східноєвропейських країн, що приєдналися до ЄС, показує, що перехід від системи чинних нормативних документів до системи гармонізованих стандартів ВТО потребує великої роботи, а саме:

- повного перегляду законодавчих і нормативно-правових актів;
- посилення потенціалів у сфері оцінки ризику;
- перегляду програм інспектування і моніторингу;
- реорганізації лабораторних служб і їх модернізації;
- професійної підготовки.

Україна зазнала значних змін в своєму розвитку за останні 10–15 років, і так само в харчовій промисловості. Нині у супермаркетах широкий асортимент продукції місцевого та закордонного виробництва. Введення багатьох нових продуктів відбувається разом із реалізацією стандартів. Це означає, що в Україні є постійна потреба безперервно розробляти нові стандарти для всіх тих нових продуктів, що з'являються на споживчому ринку.

Таблиця 4

#### Приклади ризиків, що виявлені в деяких партіях товарів

Країна	Показник
Україна	Комахи/кліщі в насінні; антибіотики, хлорамфенікол, сульфатиазол – в меді; сальмонела – у кормах; свинець – у горіхах; бензапірен в маслі; заборонений барвник в харчопродуктах.
Росія	Неналежний температурний контроль; охратоксин у пшениці; високий вміст бактерій в майонезі; сальмонела, ртуть – в рибі; корозія кришок в пляшках; псування консервованих грибів.
Азербайджан	Афлатоксин – лісові горіхи.
Узбекистан	Заборонений барвник у спеціях; охратоксин, плісневі грибки в родзинках.
Грузія	Нітрати, фтористі сполуки, барій, бор в мінеральній воді
Молдова	Великий вміст сульфідів у вині. Кадмій, свинець в замороженій ягоді, сорбінова кислота в сушеному чорносливі; ціаніди в абрикосових кісточках.

Україна має фрагментарну структуру в своїй системі контролю харчових продуктів. Різноманітні зацікавлені організації включені в процес реалізації стандартів. Україна адаптує ГОСТ та ДСТУ стандарти до вимог ISO стандартів та методологій.

Незважаючи на узгодження положень із ключовими критеріями Кодексу, за змістом стандарти не гармонізовані з вимогами Кодексу та ЄС (НАССР, наприклад, про якість м'яса). Стандарти дуже деталізовані і подають багато додаткової інформації, необхідність якої викликає запитання, особливо беручи до уваги тривалість процедури реалізації стандартів.

Авторами цієї статті порівняно і проаналізовано вітчизняні нормативні документи для харчових продуктів з вимогами Кодексу Аліментаріусу.

Крім цього, стандарти були досліджені щодо їхніх функціональних можливостей та практичного застосування за такими ключовими пунктами:

1. Назва стандарту.
2. Ціль або сфера застосування.
3. Опис.
4. Основний склад і фактори якості.
5. Харчові добавки.
6. Забруднюючі речовини.
7. Гігієна.
8. Вага і одиниці вимірювання.
9. Маркування.
10. Методи аналізу і здійснення вибірки.

У цій статті як приклад розглядається вітчизняний стандарт на сирокочені та сиров'ялені ковбаси.

У розділі умов та відповідних визначень ковбаси визначаються як "вироби, піддані термічному обробленню до готовності для вживання". Отже, сирокочені та сиров'ялені ковбаси належать до виробів, як термічно оброблених, так і сирих. Технологічно – це два різні види продуктів, які повинні розглядатися відповідно, тобто в окремих стандартах (згідно з другим ключовим пунктом – сфера застосування).

*Щодо опису.* Для підготовки ковбас використовуються різні типи м'яса (яловичина, свинина, баранина з різним вмістом жиру), спеції, сіль, свіжий або солений часник, коньяк, вино "Мадера", оброблені кишки корів чи свиней або штучні кишки, вода, речовини для коптіння. Стандарти вміщують позначення щодо великого асортименту нормативних документів, таких, як стандарти ДСТУ і ГОСТ. Ці документи охоплюють індивідуальні специфікації сировини щодо правильності виконання аналізів, наприклад, методи визначення міді.

Український стандарт звертає увагу на питання безпеки: "вміст токсичних елементів і пестицидів не повинен перевищувати допустимий ліміт, визначений медично-біологічними вимогами та нормами санітарії відносно якості сировинних матеріалів і харчових продуктів Міністерства охорони здоров'я СРСР". Токсичні елементи в інших стандартах здебільшого визначені як важкі метали.

Документ Кодексу "Збірник гігієнічної практики для прянощів і сухих ароматичних рослин САС/RCP 42 -1995" посилається на патогенні бактерії, афлатоксини, забруднюючі речовини і залишкову кількість пестицидів.

Законодавство стосовно прянощів задокументоване в Постанові ЄС 466/2001 і додатку 472/2002. Пестициди і важкі метали є параметрами безпеки, які контролюються в українському стандарті, тоді як документи Кодексу містять афлатоксин і патогенні бактерії. Для прянощів у ковбасах ЄС встановив рівні для афлатоксину В1 – 5 мг/кг і загального афлатоксину (В1 +В2+G1+G2) – 10 мг/кг, а також в майбутньому встановить і для охратоксину А.

Директива Ради 98/83/ЄС від 3 листопада 1998 року була порівняна з українським стандартом на питну воду ГОСТ 2874. Україна перевіряє воду на вміст як мікробіологічних, так і хімічних компонентів. Україна здійснює мікробіологічний контроль, використовуючи повний перерахунок та Коліформи, при нормі – відповідно 100/мл чи кількість на літр.

ЄС вимагає наявності Е.колі та ентерококів як базових мікробіологічних показників, і в обох випадках рівень становить 0/100 мл. Додатково необхідно перевірити загальний рахунок, і жодних особливих змін не повинно виявитися. У випадку з коліформами необхідно ідентифікувати 0/100 мл. Крім того, стандарти ЄС передбачають залишкову кількість пестицидів в їхніх аналізах.

Норми для пестицидів у вітчизняних стандартах конкретно не згадуються, але посилаються на MBV № 5061. Списки пестицидів Кодексу і країн ЄС застосовуються як у сировині, так і в м'ясі або в органах. Список українських забруднювачів хімічного та біологічного характеру містить перелік токсичних елементів в свіжому, охолодженому, замороженому м'ясі і птиці та м'ясних продуктах. Не зрозуміло, чи зразки беруться з жиру та органів, чи безпосередньо з м'яса. У Кодексі чітко вказується джерело.

Таблиця 5

**Порівняльна таблиця мікропоказників**

Мікропоказники	Україна	ЄС 98/83/ЕС
Загальний рахунок	100/мл	(Без великих змін)
Коліформи	3 на літр	(0/100 мл)
Е.колі	-	0/100 мл
Ентерокок	-	0/100 мл

Таблиця 6

**Норми для антибіотиків конкретно не згадані в стандарті, але вказується на MBV № 5061**

Антибіотики	Україна виражає в одиницях на грам	Кодекс виражений в µg/kg	Додаток I – IV Директиви Ради 2377/90 22/12/2004
Тетрациклінова група	< 0, 01 одиниць/грам	200-600-1200 **	100-300-600 ***
Грізін	< 0, 5	Нема інформації	Немає інформації в ЄС****
Цинкбаци-трацин	<0, 02	Нема інформації	Заборонено в ЄС*****

\*\* 200-600-1200 і \*\*\* 100-300-600 відповідно для м'язів, печінки і нирок

Таблиця 7

**Норми для гормонів не згадані в стандарті, але посилання зроблені на MBV № 5061.**

**Згідно зі стандартом в Україні виконують аналіз на вміст гормонів як в сировині (м'ясо, свинина), так і в кінцевому продукті (ковбаса); застосовуються однакові норми**

Гормони	Україна виражає в мг/кг	Посилання; Кодекс виражений в µg/kg	Посилання; Фінляндія 2003 виражений в µg/kg і 2003/74
Діегілстил-бестрол	Недопустимий	Не згадується в списку	Позитивне виявлення
Естрадіол	0, 0005 мг/кг	Згідно з Кодексом правдоподібно не становить ризику*	Позитивне виявлення <sup>1</sup> Заборонений <sup>2</sup>
Тестостерон	0, 015 мг/кг	Згідно з Кодексом правдоподібно не становить ризику*	Позитивне виявлення <sup>1</sup> Тимчасово заборонений <sup>2</sup>

Таблиця 8

**Список важких металів, що перевіряються**

Важкі метали	Максимальний рівень	ЄС	Кодекс
Одиниця вимірюв.	мг/кг	мг/кг	мг/кг
Свинець	0, 50 (0, 3)*	0, 1	0, 02
Кадмій	0, 05 (0, 3)	0, 05	--***
Миш'як	0, 10 (0, 02)	НЗ**	--
Ртуть	0, 03	НЗ (в рибі)	--
Мідь	5, 00	НЗ**	--
Цинк	70, 0 (50)	НЗ**	--

\* Норми в дужках стосується кінцевого продукту для окремих людей.

\*\* НЗ Не згадується в Директиві ЄС № 466-2001

-- \*\*\* Немає додаткової інформації в Кодексі.



### Отже, висновки щодо антибіотиків

- Україна перевіряє три види антибіотиків як в сировині, так і в кінцевому продукті, та застосовує однакові ліміти та норми (МЗР).

- Одиницями вимірювання в Україні слугують одиниці (од.); Кодекс та ЄС виражається в  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .

- Список антибіотиків для перевірки в Україні обмежений групою тетрацикліну, гріцину і цинкбацитрацину, тоді як список Кодексу і ЄС є набагато ширшим.

- Незважаючи на однакове подання в одиницях вимірювання, всі 3 МЗР відрізняються від Кодексу і ЄС.

- Цинкбацитрацин заборонений в Європі.

- Згідно з MBV № 5061 не зрозуміло, звідки взяті зразки: з м'яса чи органів. Документи Кодексу і ЄС однозначно вказують на м'язи, печінку, жир, нирки, плазму тощо.

- Різницю між ЄС і Кодексом можна пояснити різними вимогами США до антибіотиків і гормонів.

Згідно з MBV № 5061 не зрозуміло, звідки беруться зразки. Документи Кодексу і ЄС чітко говорять про м'язи, печінку, жир, нирки, плазму тощо. Норми для важких металів, зокрема, не згадуються в стандарті, але посилання зроблене на MBV № 5061.

Згідно з вітчизняним стандартом Україна виконує аналіз на наявність вмісту важких металів як в сировині (м'ясо, свинина), так і в кінцевому продукті (ковбаса), де застосовуються однакові норми.

Перелік важких металів, вміст яких перевіряється в Україні, дуже відрізняється від переліку, що використовується в ЄС, згідно з Постановою ЄС № 466-2001 від 8 Березня 2001 року про "Встановлення максимальних рівнів для визначених забрудників в харчових продуктах".

Перелік важких металів, що перевіряють в Україні, має бути виправданим стосовно джерела забруднення: ртуть, цинк, мідь пов'язані з індустріальними відходами, кадмій звичайно наявний в ґрунті у парі з цинком (в зв'язку з такими видами виробництва, як гальваніка, фарбування та стабілізування пластиків). Миш'як пов'язаний з відходами вулканізації та деяких інших промислових процесів.

Хоча Україна здійснює аналіз на вміст діоксину, ніякої вказівки щодо перевірки на вміст діоксинів не зроблено і обмеження не відомі.

При виготовленні ковбас Україна використовує нітрит. Нітрати і нітрити використовуються як захисні агенти і для поліпшення запаху та кольору деяких м'ясних продуктів. Нітрити мають специфічну функ-

цію перешкоджати формуванню в продукті ботулізного токсину, який є смертельним для людей [1–4].

Небезпека нітратів для здоров'я полягає у властивості нітритів формувати нітрозаміни, які відомі їхньою властивістю бути канцерогенними для деяких видів тварин. Ця трансформація є функцією наявності вторинних амінів, концентрації нітритів, водневого показника (рН), температури, часу реакції та присутності каталізатора.

Максимальний вміст нітрату натрію в продукті 0, 003%, що означає 30 мг/кг. Згідно з Директивою Ради ЄС № 95/2 від 20 лютого 1995 року щодо добавок до харчових оброблених продуктів: 250 мг/кг встановлена для залишкового вмісту нітратів і 100 мг/кг – для залишкового вмісту нітритів (виражених як  $\text{NaNO}_2$ ), з показним вхідним результатом 150 мг/кг [5–7].

Україна здійснює аналіз на наявність нітрозамінів як в сировині, так і в кінцевих продуктах; допустимий рівень наявності нітрозамінів як в сировині, так і в кінцевих продуктах – однаковий: 0.002 мг/кг. Сума становить NDMA (N-Nitro sodimethylamine) і NDEA (N – Nitrosodiethylamine).

Нітрозаміни можуть бути утворені в результаті хімічної або також мікробіологічної реакції.

Вихідні матеріали формування нітрозаміну: нітрат, нітрит і первинні, вторинні та третинні аміни й аміді, протеїни, пептиди та амінокислоти чи їх замітники. Згідно з підготованою інформацією нітрозаміни можуть утворюватися внаслідок використання зараженого тваринного корму.

Україна виконує аналіз на наявність Цезію 137 та Стронцію 90 до рівня відповідно 200 та 20 Бк/кг.

У Кодексі подано (запропонований новий робочий варіант) орієнтовні рівні радіонуклідів у харчових продуктах для використання в міжнародній торгівлі.

Отже, Україна виконує аналіз на два радіонукліди, з яких рівні в 5 разів нижчі (суворіші!) від тих, що запропоновані в Кодексі. Суворі вимоги є бар'єром (за думкою ЄС) для торгівлі, і коли справа доходить до імпорту, Україна має показати наукове обґрунтування такого підходу.

В Україні необхідно здійснити вичерпне навчання щодо HACCP, переважно на базі стандарту ISO 22000 стосовно системи управління безпеки продуктів харчування – вимоги для підприємств у всьому ланцюгу харчування.

Таблиця 9

## Порівняльна таблиця вмісту нітрату натрію

	Україна	ЄС	США
Одиниці вимірювання	мг/кг	мг/кг	мг/кг
Нітриг натрію	30 мг/кг	100 мг/кг	200 мг/кг

Таблиця 10

## Порівняльна таблиця вмісту нітрозаміну

	Україна	ЄС	Кодекс
Одиниці вимірювання	мг/кг	мг/кг	мг/кг
Нітрозаміни	0, 002	Не присутні	Не присутні

Таблиця 11

## Орієнтовні рівні за радіонуклідами у харчових продуктах

Радіонукліди в харчових продуктах	Орієнтовний рівень, Бк/кг
$^{238}\text{Pu}$ , $^{239}\text{Pu}$ , $^{240}\text{Pu}$ , $^{241}\text{Am}$	1
$^{90}\text{Sr}$ , $^{106}\text{Ru}$ , $^{129}\text{I}$ , $^{131}\text{I}$ , $^{235}\text{U}$	100
$^{35}\text{S}$ , $^{60}\text{Co}$ , $^{89}\text{Sr}$ , $^{103}\text{Ru}$ , $^{134}\text{Cs}$ , $^{137}\text{Cs}$ , $^{144}\text{Ce}$ , $^{192}\text{Ir}$	1000
$^3\text{H}$ , $^{14}\text{C}$ , $^{99}\text{Tc}$	10 000
Це репрезентує найконсервативнішу оцінку за тритієм (органічно зв'язаним)	

Таблиця 12

## Норми для мікробіологічних показників у стандарті

Параметри	Норма	Методи контролю
Коліформи на 1 грам	Не дозволено	ГОСТ 9958
Бактерії роду сальмонела в 25 грамах	Не дозволено	ГОСТ 9958
Сульфитредуючі кластридії на 0.01 грам продукту	Не дозволено	ГОСТ 9958
Сульфитредуючі кластридії на 1 грам у вакуумі	Не дозволено	ГОСТ 9958

Стандарт говорить про патогенні організми, зокрема бактерії роду Сальмонела. Для сульфитредуючих кластридій рівень  $> 10^4$  потенційно небезпечний при споживанні харчових продуктів, оскільки цей рівень зараження може викликати хворобу. Норма водної активності ( $A_w$ ) становить 0, 91 (при низьких рН). Клітини сульфитредуючих кластридій гинуть при водневому показнику (рН)  $< 5.0$ . Тому дуже малоймовірно, що сульфитредуючі кластридії будуть наявні у продукції. З іншого боку, *Listeria Monocytogenes* важливіша для перевірки. Діапазон росту бактерії – від 3 до 45  $^{\circ}\text{C}$ , і вона виживає при температурі 0  $^{\circ}\text{C}$ ; росте при водневому показнику (рН) від 4.4 до 9.4; однак тип кислоти та температура

впливає на ефект водневого показника (рН), і ріст відбувається при водній активності ( $A_w$ )  $\geq 0.92$ . ЄС розробляє мікробіологічні критерії для харчових продуктів і розподіляє готові харчові продукти за категоріями, з яких ковбаси можуть бути також розподілені за категоріями та описані у такий спосіб.

Отже, можна запропонувати нові критерії ЄС на мікроорганізми в продуктах харчування (табл. 13).

Продукти з рН  $\leq 4.4$  чи  $a_w \leq 0.92$ , продукти з рН  $\leq 5.0$  і  $a_w \leq 0.94$ , продукти з терміном зберігання менше ніж 5 діб автоматично зараховуються до цієї категорії. Інші категорії продуктів також можуть належати до цієї категорії, але це підлягає науковому обґрунтуванню.

Таблиця 14

## Критерії ЄС мікроорганізмів у харчових продуктах

Категорія продуктів харчування	Мікроорганізми/ їхні токсини, метаболіти	План відбору зразків <sup>1</sup>		Аналітичний метод посилення <sup>2</sup>	Стадія, де застосовується критерій
		п	с		
Готові до вживання харчові продукти, здатні підтримувати ріст <i>L. monocytogenes</i> , інший, ніж призначені для дітей і для спеціальних медичних цілей	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	EN/ISO 11290-2	Продукти, які надійшли на ринок протягом їхнього терміну зберігання
		5	0	EN/ISO 11290-1	Перед тим, як продукти харчування пройшли негайний контроль оператора продуктів харчування, який виготовив ці продукти.
Готові до вживання харчові продукти, здатні підтримувати ріст <i>L. monocytogenes</i> , інший, ніж призначені для дітей і для спеціальних медичних цілей <sup>3</sup>	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	EN/ISO 11290-2	Продукти, які надійшли на ринок протягом їхнього терміну зберігання

**Висновки щодо мікробіологічних норм кінцевого продукту.**

- Україна фізично перевіряє два типи патогенних бактерій в кінцевому продукті, в якому MID істотно відрізняється.
- Україна застосовує дуже строгу норму для сульфітрeredуючих кластридій, тоді як фактичний небезпечний рівень  $>10^4$ .
- Україна перевіряє великий діапазон патогенних бактерій.

Україна не виконує аналіз на наявність *Listeria monocytogenes*, яка більше пов'язана із цим типом виробу, ніж будь-які інші патогенні бактерії.

Водна активність продуктів харчування є дуже важливим аспектом збереження продуктів. Ріст різних мікроорганізмів зупиняється на встановленому рівні водної активності, і всебічне знання цих рівнів важливе для виробників харчових продуктів так само, як для цілей дослідження. Водна активність є просто відношенням водного тиску пари в будь-якому вигляді системи продуктів харчування до водного тиску пари чистої води  $a_w = p_{\text{product}}/p_{\text{water}}$ . Це просте математичне рівняння має дуже важливе значення в

технології продуктів харчування та у багатьох біологічних сферах.

**Висновки щодо гігієни та мікробіології продуктів харчування:**

- Система HACCP не включена в стандарти; існує бар'єр для торгівлі.
- Україна має бути проінформована про гармонізовані мікробіологічні (патогенні) вимоги ЄС для м'ясних продуктів і ще важливішим є те, як ці вимоги були встановлені.
- Україна має бути поінформована про важливість водної активності ( $A_w$ ).

Масу ковбас визначають на вагах для статичного зважування звичайного класу точності згідно з ГОСТ 29329 з допустимою похибкою  $\pm 1$  е, діапазон вимірювань ваг визначається залежно від вимірювальної маси.

Масу нетто фасованих порцій ковбас визначають на вагах для статичного зважування середнього класу точності згідно з ГОСТ 29329 з ціною перевірки поділки, яка визначається залежно від величини відхилення, що контролюється, та з допустимою похибкою  $\pm 1$  е [9–13].

Таблиця 15

**Визначення маси продукції**

Номінальне значення маси продукції в пакувальній одиниці, г	Значення границі допустимих відхилень від номінального значення	
	%	г
Від 100 до 200 включно	4, 5	-
-“- 200 до 300 -“-	-	9, 0
-“- 300 до 400 -“-	3, 0	-
-“- 500 до 1000 -“-	-	15, 0
-“- 1000 до 5000 -“-	1, 5	-

Таблиця 16

**Частота перевірки**

	Мікро-організми	Важкі метали* + миш'як**	Радіо-нукліди**	Пестициди****	Афла-токсин В1	Антибіотики	Гормони	Нітрозамініни
Сировина	10 днів	3 місяці	3 місяці	6 місяців	Щорічно	Не зазначено	Щорічно	Щорічно
Кінцевий продукт	10 днів	3 місяці	3 місяці	6 місяців	Щорічно	Не зазначено	Щорічно	Щорічно

- \* Свинець, ртуть, кадмій кожних 3 місяці.
- \*\* Мідь, цинк, миш'як на щорічній основі.
- \*\*\* Регульований у сировині і вибірково в кінцевих продуктах.
- \*\*\*\* Документ говорить про регулювання в сировині.

**Висновок:** Ковбаси зважені згідно з е, однак на практиці (ринки) ковбаса продається індивідуальною вагою.

В Україні відбір зразків відбувається згідно з ГОСТ 9792, 26668 і 26929, та частота їх аналізування зазначена в документі "Частота перевірки сировинних матеріалів та харчових продуктів за параметрами безпеки" МР 4.4.4. 108 2004. Вищезазначений документ чітко визначає частоту належної перевірки.

Сировина та кінцеві продукти перевіряються в тій самій періодичності згідно з таблицею, яка подана нижче (табл. 16).

Виникає запитання: яким є наукове обґрунтування цих частот випробування; інакше кажучи, чи застосовується концепція аналізу ризиків?

**Висновок:** Україна повинна критично оцінити потребу у виконанні того самого аналізу і для сировини й для кінцевих продуктів.

**Загальні висновки.** Стандарти України не відповідають вимогам міжнародних стандартів, що є висновком із вищезазначених детальних порівняльних таблиць, і, своєю чергою, є результатом таких обставин:

1. Фрагментованої структури контролю, введення та виконання стандартів в Україні.

2. Існування системи численних установ, що перевіряють харчові продукти з декількох галузей, що призводить до додаткових витрат для споживача, а також неефективно використовуються державні ресурси.

3. Відсутність знань про концепцію аналізу ризиків та НАССР системи.

4. Відсутність знань про вимоги ЄС та Кодексу.

У результаті аналізу національних та європейських стандартів з якості харчових продуктів виявлено основні шляхи вдосконалення національних нормативних документів і гармонізації з документами розвинених країн. Треба звернути увагу на деякі показники якості (важкі метали, діоксини, радіоактивні речовини), які є кращими або суворішими, ніж норми ЄС. Деякі з них, на нашу думку, треба відстоювати, тому що вони є специфічними з об'єктивних причин. Все ж коренем слова "гармонізація" є слово "гармонія". І при вході України в СОТ необхідно завжди зберігати і враховувати специфіку та національні інтереси країни.

1. Майстренко В.Н., Хамитов Р.З., Будников Г.К. *Экологоаналитический мониторинг суперэкоотоксикантов.* – М.: Химия, 1996. —319 с. 2. Закон України "Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини" № 191—IV від 24 жовтня 2002 р. 3. Пономарьов П.Х., Сирохман І.В. *Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини.* — К., 1999. — 265 с. 4. Эйхлер В. *Яды в нашей пище.* —М.: Мир, 1993. —189 с. 5. Смоляр В.І. *Фізіологія та гігієна харчування.* К.: Здоров'я, 2000. —332 с. 6. Смоляр В.І. *Сучасний стан харчової токсикології // Сучасні проблеми токсикології,* 2000. — № 3. — С. 53—56. 7. Циганенко О.І. *Нітрати в харчових продуктах.* – К.: Здоров'я, 1990. —51 с. 8. Проданчук М.Г. *Токсиколого-гігієнічні основи безпечності харчових продуктів // Журнал АМН України,* 2002. —Т. 8, № 4. —С. 693—702. 9. 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. 10. Мартин Р. *Некоторые вопросы токсичности ионов металлов.* — М.: Мир, 1993. —25 с. 11. *Новини генетики.* – К., 2002. 12. ДСТУ 3021-95. *Випробування і контроль якості продукції. Терміни та визначення.* — К.: Держстандарт України, 1999. —53 с. 13. *Таймаут для п'яти національних стандартів або чи буде ковбаса з м'ясом // Газета "Харчовик" № 6 (27.03.2007-09.04.2007).*