

АНАЛІЗ БІОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ РИЗИКУ ЯК НАПРЯМОК ФУНКЦІОНУВАННЯ НАССР

У статті розглянуто ступінь важливості біологічних факторів ризику щодо якості м'ясної продукції, досліджено характерні для м'яса патогенні мікроорганізми, що при зводять до зниження безпечності продукції, висвітлено особливості діяльності операторів ринку у напрямку зменшення біологічних ризиків, перспективи їх діяльності у цьому напрямку. Зазначено, що харчова галузь відрізняється від інших виробництв тим, що в технологічному ланцюгу цілком уникнути відхилень неможливо. Наголошено, що в Україні вимоги щодо розробки та впровадження систем управління безпечністю харчової продукції за принципами НАССР задекларовано у ДСТУ та закріплено наказами і постановами Міністерства охорони здоров'я України. Проаналізовано гігієнічні критерії технологічного процесу виробництва м'яса та м'ясних продуктів, визначені законодавством України.

Ключові слова: *НАССР, система, харчовий продукт, біологічний фактор, безпека, контроль, ризику, мікроорганізми.*

Постановка проблеми. Безпечність продукції стала важливим питанням в вирішенні проблеми здоров'я нації. Згідно статистики Всесвітньої організації здоров'я захворювання, що співвідносяться з харчовими продуктами, являють собою надзвичайно складну для вирішення проблему в Україні. Тому питання системи безпечності харчових продуктів є ключовою в роботі м'ясної промисловості. Завдання НАССР полягає, перш за все, у зниженні ризиків виробництва небезпечного продукту та гарантування як виробникам так і споживачам того, що продукція є безпечною та високої якості.

Харчова галузь відрізняється від інших виробництв тим, що в технологічному ланцюгу цілком уникнути відхилень неможливо [2]. Цьому перешкоджає багато факторів: мінливість сировини, сезонність заготівлі, якість переробки, оснащення підприємств, впроваджені програми по с/г, застосування людської робочої сили, яка завжди є фактором ненадійності. Мікробіологічна безпека м'ясної продукції є надзвичайно важливим моментом у переліку цих факторів, що робить актуальним дослідження біологічних ризиків у її якості. Оскільки на сьогоднішній день в Україні відбувається активне впровадження системи НАССР, то виникає ряд проблем, що потребують швидкого вирішення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження наукових праць із даної тематики підтверджують те, що НАССР на підприємствах харчової галузі повинна стати рушійною силою, яка стимулюватиме виробників до прийняття та застосування сучасних концепцій управління безпечністю, змін у відношенні суспільства до питань якості, очікування споживачами гарантованої безпечності та поінформованості громадськості щодо розміщеної на ринку продукції. Так, у працях Дашковського О.О., Салати В.З. стверджується, що сучасною попереджувальною системою, яка забезпечує якість та безпеку харчової продукції, є система на основі принципів НАССР [2]. Автори зазначають, що виробник може реалізувати свій товар тільки при умові виконання вимог, які відповідають міжнародним стандартам. В роботах Семко Т. В., Власенко І. Г. проаналізований порядок впровадження НАССР, який включає в себе два етапи: підготовчий етап, та етап впровадження, який включає в себе сім принципів, сформованих у міжнародних стандартах по системі НАССР.

Науковцями Богатко Н. М., Голуб О. Ю. проаналізовано перелік програм-передумов, що є необхідною умовою для функціонування системи НАССР, перелік небезпечних чинників, що впливають на якість та безпечність ковбасних виробів. Мікробіологічним дослідженням м'ясної сировини присвячені праці Власенка В. В., Скибіцького В. Г. та ін. Але, на сьогоднішній

день, частина проблеми впровадження НАССР у харчовій галузі, пов'язана із біологічними ризиками, є недостатньо вивченою і потребує подальших досліджень.

Дане дослідження має на меті оцінити ступінь важливості біологічних факторів ризику щодо якості м'ясної продукції, дослідити характерні для м'яса патогенні мікроорганізми, що призводять до зниження безпечності продукції, виявлення особливостей діяльності операторів ринку у напрямку зменшення біологічних ризиків, перспектив їх діяльності у цьому напрямку.

Виклад основного матеріалу. Система НАССР (англ. Hazard Analysis and Critical Control Point) – це система аналізу ризиків, небезпечних чинників і контролю критичних точок, всесвітньо визнаний системний та превентивний підхід, який визначає в продуктах біологічні, хімічні та фізичні небезпеки.

НАССР на підприємствах харчової галузі повинна стати рушійною силою, яка стимулюватиме виробників до прийняття та застосування сучасних концепцій управління безпечністю, змін у відношенні суспільства до питань якості, очікування споживачами гарантованої безпечності та поінформованості громадськості щодо розміщеної на ринку продукції. А основне, що згідно з постановою Європарламенту і Ради № 852/2004 від 29 квітня 2004 року всі оператори харчових продуктів, які працюють на ринку Євросоюзу, зобов'язані впровадити і підтвердити систему НАССР – це ще один крок до ЄС [3].

В Україні вимоги щодо розробки та впровадження систем управління безпечністю харчової продукції за принципами НАССР задекларовано у ДСТУ 4161-2003 «Система управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги», ДСТУ ISO 22000:2007 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга».

Зрозуміло, що дотримуватися цих вимог також повинні й виробники сільгосппродукції, адже вони є однією із ланок процесу виробництва харчових продуктів [4].

Небезпечним фактором у харчовому продукті є будь-який хімічний, фізичний, біологічний чинник харчового продукту або його стан, що може спричинити шкідливий вплив на здоров'я людини (п.43 ст.1 Закону № 771).

З аналізу даних норм вбачається, що відповідно до покладених на неї завдань, система НАССР здійснює:

- ідентифікацію небезпечного фактору, що може спричинити шкідливий вплив на здоров'я людини;
- надає оцінку небезпечності такому фактору;
- контроль небезпечних факторів [5].

Мікробіологічні критерії затверджено Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19.07.2012 № 548 «Про затвердження мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпечності харчових продуктів».

Згідно даного наказу мікробіологічний критерій – це критерій, що визначає прийнятність харчового продукту, партії харчових продуктів або технологічного процесу та заснований на відсутності, присутності або кількості мікроорганізмів, кількості їхніх токсинів/метаболітів на одиницю маси, об'єму, площі або партії.

Оператори ринку забезпечують відповідність харчових продуктів мікробіологічним критеріям, встановленим у додатках до цих Критеріїв. Зокрема, на кожній стадії виробництва, переробки та обігу харчових продуктів, включаючи роздрібну торгівлю, оператори ринку здійснюють ряд заходів як частину процедур, що засновані на принципах системи аналізу ризиків та контролю (регулювання) у критичних точках (далі – НАССР) та аналогічних систем забезпечення якості та безпечності харчових продуктів для того, щоб:

а) постачання, переробка та поводження із сировиною та харчовими продуктами здійснювались у спосіб, що відповідає критеріям гігієни технологічного процесу;

б) дотримувалися критерії безпечності харчових продуктів, які застосовуються протягом усього терміну придатності харчового продукту, за умов належного зберігання, транспортування та використання [6].

Оператори ринку проводять відбір зразків для перевірки відповідності критеріям безпечності харчових продуктів, встановленим у додатках 1 та 2 до цих Критеріїв, під час здійснення валідації та верифікації функціонування процедур, що базуються на принципах НАССР і аналогічних систем забезпечення якості та безпечності харчових продуктів [4].

Таблиця 1 – Гігієнічні критерії технологічного процесу виробництва м'яса та м'ясних продуктів [6]

Категорія харчових продуктів	Мікроорганізми / їхні токсини, метаболіти	План відбору зразків		Допустимі межі		Аналітичний референс- метод	Стадія, де застосовується показник	Дії у випадку незадовільних результатів
		n	c	m	M			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.1. Туші великої рогатої худоби, кіз та коней	Кількість колоній аеробних мікроорганізмів			Логарифм 3,5 КУО/см Денний середній логарифм	Логарифм 5,0 КУО/см Денний середній логарифм	ISO 4833	Туші після зняття шкіри, видалення внутрішніх органів, але перед охолодженням	Удосконалення гігієни забою худоби та перегляд заходів з контролю технологічного процесу
	<i>Enterobacteriaceae</i>			Логарифм 1,5 КУО/см Денний середній логарифм	Логарифм 2,5 КУО/см Денний середній логарифм	ISO 21528-2	Туші після зняття шкіри, видалення внутрішніх органів, але перед охолодженням	Удосконалення гігієни забою худоби та перегляд заходів з контролю технологічного процесу

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5		6	7	8
1.2. Туші свиней	Кількість колоній аеробних мікроорганізмів			Логарифм 4,0 КУО/смДенний середній логарифм	Логарифм 5,0 КУО/смДенний середній логарифм	ISO 4833	Туші після зняття шкіри, видалення внутрішніх органів, але перед охолодженням	Удосконалення гігієни забою худоби та перегляд заходів з контролю технологічного процесу
	<i>Enterobacteriaceae</i>			Логарифм 2,0 КУО/смДенний середній логарифм	Логарифм 3,0 КУО/смДенний середній логарифм	ISO 21528-2	Туші після зняття шкіри, видалення внутрішніх органів, але перед охолодженням	Удосконалення гігієни забою худоби та перегляд заходів з контролю технологічного процесу
1.3. Туші великої рогатої худоби, овець, кіз та коней	<i>Salmonella</i>	50	2	Відсутність у зоні, що досліджується, на тушу		EN/ISO 6579	Туші після зняття шкіри, видалення внутрішніх органів, але перед охолодженням	Удосконалення гігієни забою худоби та перегляд заходів з контролю технологічного процесу та походження тварин

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
1.4. Туші свиней	<i>Salmonella</i>	50	5	Відсутність у зоні, що досліджується, на тушу	EN/ISO 6579	Туші після зняття шкіри, видалення внутрішніх органів, але перед охолодженням	Удосконалення гігієни забою та перегляд заходів з контролю технологічного процесу, походження тварин, заходи біологічної безпеки на фермах походження
1.5. Тушки птиці: бройлерів та індичок	<i>Salmonella spp</i>	50	7 с=5 для бройлерів з 01.01 2013 с=5 для індиків	Відсутність у 25 г об'єднаної вибірки шийної шкіри	EN/ISO 6579 (для виявлення)	Туші після зняття шкіри, видалення внутрішніх органів, але перед охолодженням. Туші після заморожування	Удосконалення гігієни забою та перегляд заходів з контролю процесу, походження тварин, заходи біологічної безпеки на фермах походження

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5		6	7	8
1.6. М'ясний фарш	Кількість колоній аеробних мікроорганізмів	5	2	5 x 10 КУО/г	5 x 10 КУО/г	ISO 4833	Наприкінці виробничого процесу	Удосконалення гігієни виробництва та вдосконалення відбору та/або походження сировини
	<i>E. coli</i>	5	2	50 КУО/г	500 КУО/г	ISO 16649-1 або 2	Наприкінці виробничого процесу	Удосконалення гігієни виробництва та вдосконалення відбору та/або походження сировини
1.7. М'ясо механічно го обвалювання	Кількість колоній аеробних мікроорганізмів	5	2	5 x 10 КУО/г	5 x 10 КУО/г	ISO 4833	Наприкінці виробничого процесу	Удосконалення гігієни виробництва та вдосконалення відбору та/або походження сировини
	<i>E. coli</i>	5	2	50 КУО/г	500 КУО/г	ISO 16649-1	Наприкінці виробничого процесу	Удосконалення гігієни

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
						або 2	о процесу	виробництва та вдосконалення відбору та/або походження сировини
1.8. М'ясні напівфабрикати	<i>E. coli</i>	5	2	500 КУО/г або см	5000 КУО/г або см	ISO 16649-1 або 2	Наприкінці виробничого процесу	Удосконалення гігієни виробництва та вдосконалення відбору та/або походження сировини

Оператори ринку приймають рішення про частоту відбору зразків, беручи до уваги процедури, засновані на принципах НАССР та аналогічних систем забезпечення якості та безпечності харчових продуктів, а також інструкції щодо використання харчових продуктів. Частота відбору зразків харчових продуктів повинна бути не меншою, ніж передбачено у Критеріях, і може залежати від обсягу виробництва за умови забезпечення безпечності харчових продуктів.

Надзвичайно важливо для виробника володіти інформацією щодо дій у випадку незадовільних результатів аналізу харчових продуктів на різних стадіях технологічного процесу. У таблиці 1 показані гігієнічні критерії технологічного процесу виробництва м'яса та м'ясних продуктів та алгоритм дій в таких випадках.

Вміст мікроорганізмів у різних продуктах харчування неоднозначний. Мікроорганізми стосовно харчових продуктів мають три різні значення.

1. Бажані мікроорганізми застосовують у виробництві харчових продуктів (спирту, сиру, йогурту, кислої капусти).

2. Мікроорганізми із навколишнього середовища осідають на харчові продукти, можуть у них розмножуватись і сприяти їх очевидному псуванню.

3. Хвороботворні мікроби за недостатньої гігієни потрапляють у харчові продукти [1].

У разі забруднення їжі 200 патогенними мікроорганізмами в умовах кімнатної температури протягом 4 год. розвивається понад 100 000 мікроорганізмів. У холодильнику їх розвиток гальмується, при 70 °С багато бактерій знищується протягом 10 хв.

Розрізняють харчові інфекції (мікроорганізми продовжують розвиватись в організмі) та харчові інтоксикації (діють отруйні речовини мікроорганізмів). Стафілококи за умов недостатньої гігієни шляхом крапельної інфекції із носоротової порожнини або із гнійних ран можуть потрапити у харчові продукти. Причиною отруєння є ентеротоксини із мембран бактерій. Вони гинуть лише після багатогодинного нагрівання до 70-80 °С. Поживним середовищем для стафілококів є м'ясо, ковбаса, молоко, яйця.

Кишкова ешерихія регулярно знаходяться у кишечнику людини. Підвищені концентрації її у навколишньому середовищі є індикатором фекальних забруднень. Особливу увагу слід приділяти ентерогеморагічним кишковим ешерихіям (ЕГКЕ), оскільки вони спричиняють ураження товстої кишки (геморагічні коліти) та хронічні ураження нирок (гемолітично-уремічний синдром). Основною причиною є недостатня термообробка м'яса та вживання сирого молока.

Сальмонели (понад 2000 форм) є збудниками харчових інфекцій. Для того щоб захворіла здорова людина, потрібно понад 1 млн збудників. Внаслідок масового утримання худоби велика частина тварин на забій стає носіями сальмонел. Сильно уражені птиця та яйця. У процесі варіння сальмонели знищуються. Найбільшою загрозою є потрапляння в їжу, яку після цього вже термічно не обробляють, що типово для картопляних салатів та страв із яєць. Причиною захворювання є отрута бактерій (ендотоксин) [6].

Клостридії ботулізму у навколишньому середовищі є всюди, але можуть розвиватись лише у безповітряному просторі (анаеробні). Особливо добре вони розвиваються у недостатньо законсервованих м'ясних та ковбасних виробках та у консервах, виготовлених з порушенням технології. Токсини ботулізму (відомо 8 різних токсинів) є термостабільними. Вони призводять до паралічу. Смертельна доза – 0,1-1 мкг. Сіль для засолювання, яка містить нітрити, перешкоджає розмноженню бактерій.

Лістерії найчастіше фіксуються у сирому молоці, сирі та сирому м'ясі тварин – носіїв цих бактерій. Лістерійні інфекції рідко з'являються як групові захворювання. Вони призводять до неспецифічних ознак хвороби, таких як пропасниця, а в осіб з ослабленим імунітетом – до тяжких інфекцій [1].

Пліснява на продуктах – це не тільки ознака псування. Вона часто містить хімічно ідентифіковані речовини, які є сторонніми речовинами. Грибки цвілі можуть утворювати у харчових продуктах витягнуті клітинні комплекси (міцелії). Деякі з них виробляють отруйні речовини, які призводять до тяжких захворювань. Грибок цвілі *Aspergillus flavus* утворює афлатоксин, один із відомих найсильніших канцерогенів. *Aspergillus flavus* уражає щонайперше маслянисте насіння (горіхи, зерно, рис) під час зберігання у теплому вологому кліматі. Афлатоксини у процесі розкладання у печінці перетворюються в реактивні речовини, які змінюють спадковий матеріал клітин. У Німеччині для харчових продуктів, які особливо знаходяться під загрозою, встановлено максимально допустиму кількість афлатоксинів 10 мкг/кг. Спожитий з кормом афлатоксин може потрапити у тваринні продукти (молоко, яйця, м'ясо).

Патулін – це канцерогенна та нервово-токсична сполука цвільового грибка, яка міститься передусім у гнилих яблуках та яблучному соку. Патулін знищується у процесі варіння. Допустима його кількість у фруктових соках становить максимум 50 мкг/кг.

Зіпсовані бактеріями харчові продукти призводять до спалаху хвороби протягом кількох годин. Інфекції сказу великої рогатої худоби (далі – сказу) та паразитарні захворювання часто проявляються через місяці і через роки [6].

Причиною сказу великої рогатої худоби (Bovine Spongiforme Enzephalopathie) в Англії було згодовування недостатньо прогрітих відходів забитих овець із бойні (кормове борошно) із хворобою, подібною до сказу, — трабер. Після інкубаційного періоду в кілька років відбувається все більше руйнування мозку. Подібні зміни, як і у разі сказу, з'являються у разі захворювання Кройцфельд-Якоба, яке призводить до швидкого спаду розумових здібностей.

Стрічковими глистами великої рогатої худоби людина інфікується у разі споживання сирі або напівсирі яловичини, в якій містяться личинки. Стрічкові глисти мешкають у кишечнику людини. Вони виростають довжиною до 10 м, що спричиняє неспецифічні скарги на біль у животі, нудоту, запор та пронос.

Трихініли мешкають у м'ясі свиней, диких свиней, ведмедів та інших тварин. Зараження людини відбувається у разі споживання недостатньо прогрітого м'яса (здебільшого без огляду м'яса), у якому завелись личинки. Вони розвиваються у кишечнику людини, відкладають там личинки, які потім рухаються по кишечнику, потрапляють у м'язи і там виявляються. На сьомий день починають боліти м'язи, починається пропасниця та спостерігаються неспецифічні явища. Лікування проводять засобами лікування від глистів [1].

Аскарида переноситься за недостатніх санітарних умов від людини до людини. В усьому світі близько 1 млрд людей є носіями аскарид. Останні виділяють яйця із калом. Яйця можуть потрапити в організм разом із забрудненими харчовими продуктами. У тонкому кишечнику вилуплюються личинки, потрапляють у кров'яне русло, а звідти далі у печінку та легені. Тут вони накопичуються і після цього потрапляють у тонкий кишечник, де виростають завдовжки до 40 см і можуть жити протягом 1 року [6].

Великі печінкові двоустки належать до черв'яків-сисунців. Вони розвиваються у прісноводних равликах, у Німеччині головним чином у овець під час споживання рослин, які ростуть близько від води (жеруха) і на які прилипають паразити. Останні в інфекційній стадії можуть потрапити в

організм людини. Проте, випадки інфікування у Німеччині трапляються рідко. У Перу великими печінковими двоустками уражається 4-34 % населення. Паразит проходить через стінки кишечника, потрапляє з кров'ю в печінку, оселяється у жовчних протоках, де виростає до 2-4 см. Захворювання може спричинити біль у верхній частині живота, пронос, застій жовчі з жовтухою, застій крові печінки [1].

Висновки і перспективи подальших досліджень. Таким чином, дане дослідження демонструє динаміку впливу на людський організм патогенної мікрофлори внаслідок вживання неякісної м'ясної сировини. Оскільки небезпечний біологічний чинник харчового продукту може з'явитися на будь-якій ланці харчового ланцюга, адекватне керування в усьому харчовому ланцюгу є суттєво важливим. Тому якість харчових продуктів можна зазпечити спільними зусиллями всіх сторін, що беруть участь у харчовому ланцюгу, що підтверджується наявними результатами впровадження системи НАССР.

Список використаних джерел:

1. Власенко В. В., Скибіцький В. Г., Власенко І. Г. та ін. Мікробіологія м'яса та м'ясопродуктів (практикум): навч. посібник. Вінниця: «Едельвейс і К», 2008. 308 с.
2. Дашковський О. О., Салата В. З. Аналіз ризиків та критичних контрольних точок (НАССР) при виробництві м'ясних ковбас на ПП «Стрийські делікатеси». *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2016. Т. 18. № 3 (70). С. 83-87.
3. Іваніщева О.А., Пахомська О.В. Особливості впровадження системи НАССР на м'ясопереробних підприємствах України. *Молодий вчений*. Херсон: ТОВ «Видавничий дім «Гельветика», 2020. № 9 (85). С. 98-101.
4. Семко Т. В., Іваніщева О. А. Вимоги ЄС щодо безпечності харчових продуктів та особливості впровадження систем НАССР у м'ясній промисловості України. *ІПР Збірник наукових праць*. Київ, 2018. №11. С. 155-164.

5. Безпека харчових продуктів і система HACCP: що потрібно знати сільгоспвиробнику. URL: https://protocol.ua/ua/bezpeka_harchovih_produktiv_i_sistema_haccp_shcho_potribno_znati_silgospvirobniku/ (дата звернення: 12.06.2021)

6. Про затвердження Мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпечності харчових продуктів. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1321-12#Text> (дата звернення: 12.06.2021)

УДК 330.332:338.48(045)

Алла Кізюн,

канд. географ. наук, доцент

Вінницький торговельно-економічний інститут КНТЕУ

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2838-9428>

ResearcherID [M-8292-2016](https://orcid.org/0000-0003-2838-9428)

Катерина Антонюк,

асистент

Вінницький торговельно-економічний інститут КНТЕУ

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4566-7792>

ResearcherID [U-9630-2018](https://orcid.org/0000-0003-4566-7792)

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ У ТУРИЗМІ

У статті висвітлено основні економічні характеристики інвестицій у сферу туризму в Україні, визначено суб'єкти та об'єкти інвестиційної діяльності у туристичному секторі. Розглянуто та охарактеризовано основні методи розрахунку ефективності інвестиційних проєктів у туризмі, визначено фактори, які спонукають до інвестицій в туризм та періоди, протягом яких здійснюється процес вкладання коштів.

Ключові слова: *інвестиції, туризм, ефективність, методи розрахунку ефективності, туристичний проєкт.*