

УДК [504.06:005.934]:[631.147:664]  
DOI 10.15673/2073-8684.30/2015.38430

## ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ: ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ

**Шевченко Р.І.** кандидат технічних наук, доцент\*  
E-mail: onaft-eko@yandex.ru  
**Крестінков І.С.** доктор біологічних наук, професор\*  
**Обухова А.С.** магістр  
E-mail: agnessa.obukhova@mail.ru  
\*Кафедра екології харчових продуктів і виробництв  
Одеська національна академія харчових технологій  
вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна, 65039

**Анотація.** У даній роботі, з точки зору термінології, проведено аналіз сучасних концепцій, які стосуються виробництва екологічно безпечної харчової продукції. З метою визначення поняття «екологічна безпека харчових продуктів» проаналізовано терміни, що є складовими даного поняття чи близькими до нього по значенню чи практиці вживання та тлумачення яких не викликає серйозних сумнівів. На основі проведеного аналізу, використовуючи методологію оцінки життєвого циклу, визначено поняття «екологічна безпека харчових продуктів». Виявлено складові екологічної безпеки харчових продуктів, які повною мірою впливають на неї та проведено їх дослідження з метою ідентифікації характерних аспектів та взаємних впливів. Запропоноване визначення дає краще, порівняно з існуючими аналогічними поняттями, розуміння взаємозв'язків виробництва харчових продуктів, навколишнього середовища, виробничої і соціальної діяльності людини та її здоров'я та дозволяє більш детально та ґрунтовно розглядати харчову продукцію на усіх стадіях її виробництва, споживання та утилізації усього спектру відходів з урахуванням впливу на навколишнє середовище, включаючи людину. Дослідження складових поняття «екологічної безпеки харчових продуктів» з метою ідентифікації усіх аспектів повного життєвого циклу харчових продуктів та оцінка їх значимості дозволить запропонувати комплексний критерій оцінки екологічної безпеки харчових продуктів на їх повному життєвому циклі.

**Ключові слова:** екологічна безпека харчових продуктів, органічна продукція, екоефективність, оцінка життєвого циклу.

**Аннотация.** В данной работе с точки зрения терминологии проведен анализ современных концепций, касающихся производства экологически безопасной пищевой продукции. С целью определения понятия «экологическая безопасность пищевых продуктов» проанализированы определения, которые являются составляющими данного понятия или близкими к нему по значению или практике применения и толкование которых не вызывает серьезных сомнений. На основе проведенного анализа, используя методологию оценки жизненного цикла, определено понятие «экологическая безопасность пищевых продуктов». Выявлены составляющие экологической безопасности пищевых продуктов, которые в полной мере влияют на нее и проведено их исследование с целью идентификации характерных аспектов и взаимных влияний. Предложенное определение дает лучшее, по сравнению с существующими аналогичными понятиями, понимание взаимосвязей производства пищевых продуктов, окружающей среды, производственной и социальной деятельности человека и его здоровья и позволяет более детально и основательно рассматривать пищевую продукцию на всех стадиях ее производства, потребления и утилизации всего спектра отходов с учетом влияния на окружающую среду, включая человека. Исследование составляющих понятия «экологической безопасности пищевых продуктов» с целью идентификации всех аспектов полного жизненного цикла продуктов питания и оценка их значимости позволит предложить комплексный критерий оценки экологической безопасности пищевых продуктов на их полном жизненном цикле.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность пищевых продуктов, органическая продукция, экоэффективность, оценка жизненного цикла.

### Вступ

Безпека харчової продукції і продовольчої сировини є однією з вирішальних складових економічної та соціальної безпеки кожної держави й визначається спроможністю країни ефективно контролювати виробництво й ввезення безпечної та якісного продовольства на загальноєвропейських у світі засадах. Разом з тим безпечність харчових продуктів дуже тісно пов'язана із безпечністю навколишнього середовища, залежачи від неї та в ході виробництва впливаючи на неї.

### Постановка проблеми

На сьогоднішній день в спеціальній літературі чіткого та науково обґрунтованого визначення по-

няття «екологічна безпека харчових продуктів» (за результатами пошуку в пошукових системах Google, Yandex, Rambler та спеціалізованих журналах) не зустрічається, не дивлячись на те, що саме словосполучення можна зустріти доволі часто. В наукових публікаціях, як правило, словосполучення «екологічна безпека харчових продуктів» використовується в контексті безпеки харчових продуктів (англ. – food safety) для здоров'я людини, їх екологічності (англ. – environmental food) чи екоефективності (англ. – environmental efficiency). Частотою поняття «екологічна безпека харчових продуктів» замінює поняття «екологічна безпека харчових виробництв», які не є тотожними.

## Літературний огляд

З метою визначення поняття «екологічна безпека харчових продуктів» розглянемо терміни, що є складовими даного поняття та вже знайшли своє відображення в нормативних документах, широкому науковому вжитку та тлумачення яких не викликає серйозних сумнівів. До них можна віднести терміни «екологічна безпека», «безпека харчових продуктів» та «безпечність харчового продукту». Також розглянемо терміни, що є близькими по суті до поняття, що розглядається, та допомагають його конкретизувати. А саме: «екологічна безпека підприємств чи виробництв», «екологічність», «екоєфективність», «органічна продукція».

Екологічна безпека – це такий стан навколишнього середовища, коли гарантується запобігання погіршення екологічної ситуації та здоров'я людини [1], або екологічна безпека – складова національної безпеки, процес управління системою національної безпеки, за якого державними і недержавними інституціями забезпечується екологічна рівновага і гарантується захист середовища проживання населення країни і біосфери в цілому, атмосфери, гідросфери, літосфери і космосфери, видового складу тваринного і рослинного світу, природних ресурсів, збереження здоров'я і життєдіяльності людей і виключаються віддалені наслідки цього впливу для теперішнього і прийдешніх поколінь [13].

Безпека харчових продуктів розглядається [2] як гарантія того, що харчові продукти не будуть завдати шкоди споживачеві, коли він відповідно до призначення готує та/або їсть їх. Надійність системи безпеки харчових продуктів зменшує вплив природних небезпек, помилок та невдач. При цьому звертається увага на те, що заходи безпеки харчових продуктів в рамках всієї системи живлення призначені для запобігання або пом'якшення наслідків зараження харчових продуктів.

Безпека продовольчого ланцюга може бути порушена в результаті забруднення в будь-якій точці харчового ланцюга.

В європейській літературі термін має інше значення, яке наведено нижче.

Безпека харчових продуктів («food safety») – це підготовка і зберігання їжі таким способом, який запобігає походження харчових хвороб. Тобто це система безпеки між промисловістю та ринком і потім між ринком і споживачем. Нешкідливість харчових продуктів включає походження їжі, гігієну харчування, добавки до харчового продукту і залишкові кількості пестицидів, а також управління урядовим імпортом, огляд експорту і системи сертифікації для продуктів [3].

Споживач звик сприймати безпечність харчового продукту, як нижче наведене поняття.

Безпечність харчового продукту – стан харчового продукту, який є результатом діяльності виробництва та обігу за дотриманням вимог, встановлених санітарних заходів та технічних регламентів, що забезпечує впевненість у тому, що харчовий продукт не завдасть шкоди здоров'ю людини [2].

Також існує ряд визначень безпеки підприємств і виробництв, в т.ч. харчових.

Екологічна безпека підприємств, виробництв – це сукупність станів, процесів та дій підприємства, виробництва, що забезпечує екологічний баланс в навколишньому середовищі і не призводить до життєво важливих збитків (або загроз таких збитків), які завдаються природньому середовищу та людині [4].

FAO (Food and Agriculture Organization) дає наступне визначення, що стосується безпеки харчового ланцюга: «Продовольча безпека існує тоді, коли людина в будь-який час з достатнім фізичним та економічним доступом, може дозволити собі поживну їжу для задоволення харчових потреб і переваг та ведення активного та здорового способу життя». Це означає, що повинно бути достатнє постачання – доступ до поживних та відповідно безпечних продуктів харчування, безпека яких має бути вимогою, яку треба виконувати не змінюючи дієтичні вимоги та переваги споживача [5].

Широко використовується близький до розглядуваного термін «екологічність», який вживається для сукупної характеристики властивостей продукції чи послуг з огляду на ступінь їх негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Екологічність – комплекс властивостей продукції, послуг, при яких чиниться дія на навколишнє природне середовище, не піддаючи його ризику [6]. Для оцінки екологічності використовують ряд «критеріїв екологічності», таких як екологічний слід («foot-print»), Еко-індикатор-99 («Eco-indicator-99»), MIPS (Material Input Per Unit Service or Utility) та багато інших менш ґрунтовних, наприклад витрати матеріалів, ресурсів чи стічних вод на одиницю продукції.

В іншомовній літературі останнім часом популярним став термін «eco-efficiency». Не маючи чіткого визначення, екологічна ефективність («eco-efficiency») визначається як один з головних інструментів у сприянні переходу до сталого розвитку. Екоєфективність розуміється як створення більшої кількості товарів та обслуговування, використовуючи менше запасів і створюючи менше витрат і забруднення. «Це як відношення між цінністю того, що було вироблено і цінністю навколишнього середовища» [7].

Окремо в переліку понять, що мають відношення до екологічно безпечної харчової продукції, стоїть поняття «органічної продукції».

Органічна продукція – продукція, яка при виробництві виключає застосування хімічних добрив, пестицидів, генетично модифікованих організмів (ГМО), консервантів тощо, та на всіх етапах виробництва (вирощування, переробки) застосовуються

методи, принципи та правила, призначені для отримання натуральної (екологічно чистої) продукції, а також збереження та відновлення природних ресурсів [8]. Дане поняття не конкретне, а є сукупністю вимог до аспектів виробництва та показників якості продукту.

Достатньо близьким, на думку авторів, до поняття «екологічна безпека харчових продуктів» є розуміння взаємозв'язку між факторами, що забезпечують якість навколишнього середовища, здоров'я людини та безпеку харчової продукції, приведене U. Hoffmann, R. Vossenaar [9].

### Основна частина

Аналізуючи наведені визначення, можна звернути увагу на те, що практично всі вони так чи інакше використовують елементи методології оцінки життєвого циклу. Таке використання є обґрунтованим, адже сьогодні метод Оцінки Життєвого Циклу (ОЖЦ) або Life Cycle Assessment (англ. LCA) – один з провідних інструментів екологічного менеджменту, заснований на групі стандартів ISO-14000 і призначений для оцінки еколого-економічних та соціальних аспектів і впливів на навколишнє середовище в системах виробництва продукції та утилізації відходів. Універсальний у своєму роді метод ОЖЦ сьогодні використовують практично у всіх галузях промисловості, зокрема в машинобудуванні, будівництві, електроніці, традиційній та альтернативній енергетиці, виробництві полімерів, продуктів харчування, дизайні продукції та утилізації відходів.

Міжнародна організація стандартів (ISO) тлумачить поняття життєвого циклу як «послідовні і взаємозалежні стадії життєвої системи продукту чи процесу, починаючи з видобутку природних ресурсів і закінчуючи утилізацією відходів», а оцінку життєвого циклу як «систематизо-

ваний набір процедур зі збору та аналізу всіх матеріальних і енергетичних потоків системи, включаючи вплив на навколишнє середовище під час усього життєвого циклу продукту та/або процесу» [10].

ОЖЦ адресує екологічні аспекти та потенційні впливи на навколишнє середовище (тобто використання ресурсів та екологічні наслідки вивільнення) через життєвий цикл продукції від придбання сировини, виробництва, використання, виведення з обігу, переробку та утилізацію [10].

Тобто можна сказати, що оцінка життєвого циклу – це процес оцінки екологічних впливів (точніше аспектів та ризиків), пов'язаних з продуктом, процесом або іншою дією шляхом визначення і кількісного обчислення:

- обсягів спожитої енергії, матеріальних ресурсів і викидів в навколишнє середовище;
- кількісної та якісної оцінки їх впливу на навколишнє середовище;
- визначення та оцінки можливостей для поліпшення (погіршення) екологічного стану системи.

Виходячи із теорії та практики методу ОЖЦ, можна стверджувати, що методологія ОЖЦ може бути застосована не лише для оцінки впливу життєвого циклу харчової продукції на навколишнє середовище, а й для оцінки впливу навколишнього середовища на безпечність продукції, поєднуючи таким чином усі аспекти досліджуваного поняття в єдине ціле.

Отже, формулювання визначення поняття «екологічна безпека харчової продукції» необхідно здійснювати, виходячи із необхідності врахування усіх складних взаємозв'язків між процесами виробництва харчових продуктів, навколишнім середовищем, здоров'ям та діяльністю людини як це наведено на рис. 1.

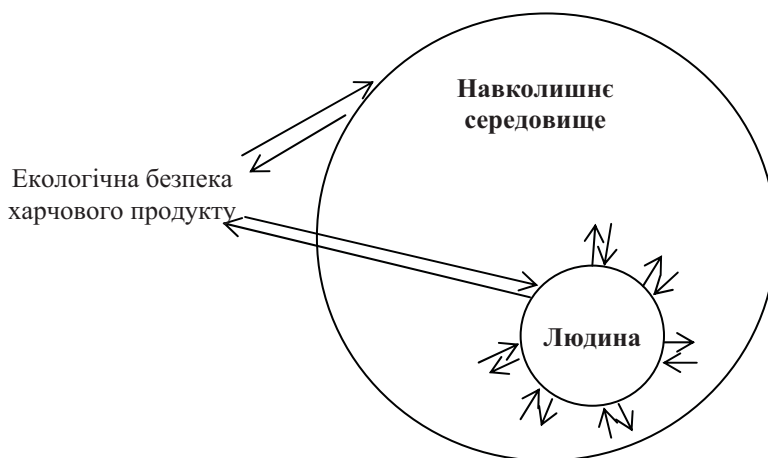


Рис.1. Схема взаємозв'язку системи «НС-людина» з екологічною безпекою харчового продукту

Наведений рисунок відображає сутність взаємовідносин поняття «екологічна безпека харчо-

вого продукту» з навколишнім середовищем, людською діяльністю та безпосередньо люди-

ною. При цьому досліджуване поняття розглядається як деяка характеристика цих взаємовідносин, яка виражається через один з їх елементів, а саме – харчові продукти.

В запропонованій схемі «навколишнє середовище» є найбільш загальним поняттям, яке включає в себе природне, антропогенно змінене та штучне середовища існування людини, саму людину та здійснювану нею діяльність, яка призводить до зміни навколишнього середовища а отже і до зміни впливу навколишнього середовища на людину.

Все вищесказане дозволяє сформулювати наступне визначення:

**Екологічна безпека харчового продукту** – характеристика сукупності матеріальних, енергетичних та інформаційних потоків, процесів та явищ, що їх обумовлюють, супроводжують та є їх наслідками і складають в цілому повний життєвий цикл харчових продуктів як фактора, що певною мірою впливає на стабільність системи «навколишнє середовище-людина» та безпосередньо на людину.

Наведене трактування дозволяє виявити складові екологічної безпеки харчових продуктів, які повною мірою впливають на неї та здійснити їх дослідження з метою ідентифікації характерних аспектів та взаємних впливів. Доцільним можна вважати виділення восьми складових, які наведено на рис. 2. До деяких з них варто дати пояснення. Так, здоров'я рослин і тварин розгля-

дається окремо від них самих, оскільки і рослини, і тварини є, перш за все, складовими навколишнього середовища, або можуть розглядатись як природні ресурси. Поняття ж «здоров'я» обумовлюється низкою різноманітних факторів і, при цьому, за специфічними механізмами впливає на центральне поняття.

Важливим елементом є соціальне середовище, яке значною мірою через економічні, морально-етичні та інші властиві лише людському соціуму механізми обумовлює формування екологічної безпеки харчових продуктів, створюючи, наприклад, «замовлення» на екологічно безпечну харчову продукцію чи, що фактично є протилежним «замовленням», на велику кількість дешевої їжі.

Якість продукту як сукупність усіх вимог, що висуваються до нього споживачем, є доволі умовною величиною і залежить від можливостей споживача формулювати ці вимоги та задовольняти їх. В той же час безпека харчових продуктів, яка є складовою якості, має чітку направленість на показники здоров'я людини і може бути достатньо точно науково обґрунтована, використовуючи, наприклад, поняття критичних рівнів.

Розмежування навколишнього середовища та природних ресурсів також є обґрунтованим. Так, під природними ресурсами розуміється, перш за все, матеріальні ресурси, а навколишнє середовище розглядається більше як сукупність процесів, які в ньому відбуваються.

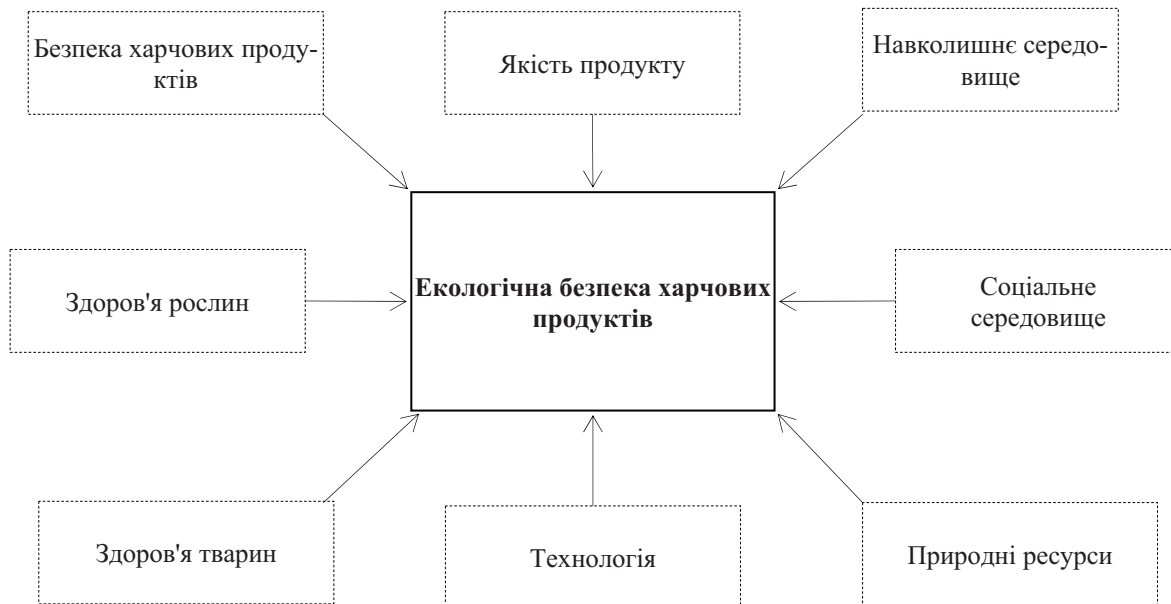


Рис.2. Схема впливу аспектів екологічної безпеки харчових продуктів

Дуже важливим для формування екологічної безпеки є технологія як сукупність методів, процесів і матеріалів, що використовуються в будь-якій галузі діяльності. Так чи інакше технологія пов'язана з усіма іншими розглядуваними складовими.

Деякі деталі, що допомагають краще зрозуміти та сформулювати вимоги до складових екологічної безпеки харчових продуктів, а також їх взаємні впливи наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Складові екологічної безпеки харчових продуктів

№ п/п	Складова	Деталі	Вплив
1	Безпека харчових продуктів	Максимальні залишкові границі (Maximum Residue Limits (MRLs)) Простежуваність Гігієнічні вимоги (мікроорганізми та їх метаболіти; ксенобіотики хімічного та біологічного походження; важкі метали; радіоактивне забруднення продовольчої сировини та харчових продуктів; харчові добавки; хімічні елементи, речовини та з'єднання, що використовуються в рослинництві та тваринництві; діоксини та поліциклічні ароматичні вуглеводні; антиаліментарні фактори харчування) Контроль (напр. ISO 22000) Фальсифікація харчових продуктів	Здоров'я людини
2	Здоров'я рослин	Нагляд Карантин рослин Оцінка ризику (шкідники) Очищення Кліматичні умови Ґрунт (біогенні та токсичні елементи)	1; 3
3	Здоров'я тварин	Нагляд Карантин тварин Гігієнічні вимоги Оцінка ризику (хвороби) Якість кормів Щеплення Мікроклімат (умови утримання)	1
4	Якість продукту	Атестація Свіжість Склад продукту Чистота продукту (забруднення) Маркування Контроль (напр. ISO 9000) Технологія Харчові добавки Пакування Безпека харчового продукту	Здоров'я людини
5	Соціальне середовище	Трудові стандарти Стандарти справедливої торгівлі Корпоративна соціальна відповідальність Сталий розвиток Екологічна освіта Економічні та фізичні можливості	Здоров'я людини
6	Навколишнє природне середовище	Контроль радіоактивного забруднення Вимоги до рециркуляції Органічні виробничі вимоги Збереження біорізноманіття (вкл. види, які потребують захисту) Норми впливу та якості (ГДК, ГДР, ...)	1-4
7	Природні ресурси	Відновні та викопні (енергоресурси, рудні ресурси) Нормування енерго- та ресурсозбереження Нормування природокористування	5-6
8	Технологія	Належна виробнича практика (Good Manufacturing Practice (GMP)) Краща доступна технологія (best available techniques) Краща екологічна практика (best environmental practice) Енерго- та ресурсозбереження Замкненні ресурсні цикли Інновації	1-7

Як видно з наведеної таблиці, деталізація складових з метою повної характеристики екологічної безпеки харчових продуктів є достатньо складною справою і, навіть за максимально можливою її

реалізації, не дасть змоги оцінити рівень екологічної безпеки харчових продуктів. Це, в свою чергу, вказує на необхідність детального аналізу складових, їх взаємозв'язків і залежностей з метою виявлення об'єднувального комплексного критерію, за допомогою якого буде можливо управляти екологічною безпекою харчових продуктів.

### Висновки

У даній статті було проаналізовано складові терміну «екологічна безпека харчових продуктів», встановлено їх пряме відношення до методології оцінки життєвого циклу та сформульовано визна-

чення терміну «екологічна безпека харчових продуктів», яке дозволяє більш детально та ґрунтовно розглядати харчову продукцію на усіх стадіях її виробництва, споживання та утилізації усього спектру відходів, з урахуванням впливу на навколишнє середовище, включаючи людину.

Наведене трактування екологічної безпеки харчових продуктів вимагає дослідження складових цього поняття з метою ідентифікації усіх аспектів харчових продуктів, що мають до нього відношення, оцінку їх значимості та можливості комплексної оцінки екологічної безпеки харчових продуктів на їх повному життєвому циклі.

### Список літератури:

1. Екологічна безпека. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://uk.wikipedia.org/wiki/Екологічна\\_безпека](http://uk.wikipedia.org/wiki/Екологічна_безпека). – Назва з домашньої сторінки Інтернету.
2. K. Vitalle (ed.), Environmental and Food Safety for South-East Europe and Ukraine, NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security, Springer Science+Business Media B.V. 2012
3. Food safety. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://en.wikipedia.org/wiki/Food\\_safety](http://en.wikipedia.org/wiki/Food_safety). – Назва з домашньої сторінки Інтернету.
4. Гавриленко А.М., Зарцына С.С., Зуева С.Б. Экологическая безопасность пищевых производств. – СП: ГИОРД, 2006. – 272 с.
5. Food and Agriculture Organization. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.fao.org/home/en/> – Назва з домашньої сторінки Інтернету.
6. Держстандарт, Наказ «Правила обов'язкової сертифікації послуг харчування» від 27.01.1999 N 37.
7. Eco-efficiency – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://en.wikipedia.org/wiki/Eco-efficiency>. – Назва з домашньої сторінки Інтернету.
8. Закон України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/425-18>. – Назва з домашньої сторінки Інтернету.
9. Hoffmann U. Food-safety, Health and Environmental Requirements: Challenges and Opportunities for Exporters of Fresh Fruit and Vegetables. – Rio de Janeiro, 2006. – 30 с.
10. Міжнародний стандарт ISO 14040:2006. Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура [Текст]. – Москва: Стандартиформ, 2010. – 25 с.
11. Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр>. – Назва з домашньої сторінки Інтернету.
12. Димань Т.М., Мазур Т.Г. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів [Текст]. – Київ: Академія, 2011. – 520 с.
13. Ліпкан В.А., Національна безпека України [Текст]. – Київ, 2009. – 356 с.
14. Life cycle assessment of agricultural production systems: current issues and future perspectives. Swiss Research Station for Agroecology and Agriculture. – Zurich, Switzerland, 2005.
15. Dr Donal Murphy-Bokern. Assessment of resource efficiency in the food cycle. – European Commission (DG ENV), 2012.
16. Life cycle assessment: principles and practice. National Risk Management Research Laboratory. – Cincinnati, Ohio. – May 2006.

УДК 637.523.2

DOI 10.15673/2073-8684.30/2015.38431

## ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ М'ЯСНИХ МОДЕЛЬНИХ СИСТЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ СУМІШЕЙ КРІОПРОТЕКТОРНОЇ ДІЇ

Янчева М.О. кандидат технічних наук, професор\*

E-mail: ya\_marina@rambler.ru

Желева Т.С. аспірант\*

E-mail: taniysha\_89@mail.ru

\*Кафедра технології м'яса

Харківський державний університет харчування та торгівлі  
вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051

**Анотація.** Одним із сегментів ринку заморожених продуктів, що розвивається випереджувальними темпами, є напівфабрикати м'ясні посічені заморожені. Незважаючи на значний науковий та практичний потенціал з виробництва напівфабрика-