

О. А. ПІВОВАРОВ, д-р техн. наук, проф.

С. Ю. МИКОЛЕНКО, канд. техн. наук, доц.

Я. В. ГЕЗЬ, викладач

АНАЛІЗ ВТРАТ ХАРЧОВОЇ СИРОВИНИ В ПРОДОВОЛЬЧОМУ ЛАНЦЮЗІ

Резюме. У статті розглянуто аспекти продовольчої безпеки з огляду на втрати харчової сировини в продовольчому ланцюзі на різних етапах виробництва продукції. Втрати продовольчої сировини відбуваються на всіх етапах харчового ланцюга. Так, відмічається збільшення втрат харчової сировини, кількість яких перевищує щороку 1,3 млрд т. Загалом розрізняють дві категорії втрат харчових продуктів. Перша категорія утворюється під час етапів збирання, транспортування, дозрівання і переробки продовольчої сировини, тоді як друга категорія виникає з вини кінцевого споживача. Також на кількість втрат продовольства впливає і промисловий розвиток регіонів планети. Для індустріально розвинених країн характерним є значно більший відсоток втрат харчових продуктів. Натомість понад 80 % втрат продовольчої сировини можна уникнути шляхом впровадження інноваційних технологій зберігання. Також перспективним буде застосування ресурсозберігаючих технологій. Не менш важливим аспектом для зменшення втрат сировини на етапі споживання є раціоналізація культури харчування та самосвідомості споживачів.

Ключові слова: харчова промисловість, харчові продукти, продовольчий ланцюг, втрати харчової сировини, продовольча безпека, ресурсозбереження.

ВСТУП

Продовольча безпека, як забезпечення населення продукцією в достатній кількості за високої її якості, є однією з головних проблем людства. Виробництво продуктів харчування має суттєво збільшуватися, щоб задовольнити майбутні потреби зростаючого населення, що за прогнозами Всесвітньої продовольчої організації (FAO) до 2050 р. буде становити понад 9 млрд т [1]. Щоб забезпечити населення продуктами харчування потрібно не лише збільшувати обсяги вирощування рослинної та тваринної продукції, а й підвищувати ефективність використання продовольчої сировини, застосовуючи безвідходні технології її переробки. Причому має зберігатися умова отримання продукції високої якості та безпечності для кінцевого споживача.

Результати дослідження, які проведені FAO, показують, що приблизно одна третина харчової сировини і готових продуктів, що виробляються для споживання людей, втрачається. Тобто щороку втрати харчової сировини сягають 1,3 млрд т. Причому в перерахунку на сухі речовини 44 % сільськогосподарських культур, зібраних у полі, не доходять до столу споживача [2–4].

Величезна кількість харчових втрат у глобальних ланцюгах харчування привертає дедалі більшу увагу суспільства через екологічні, со-

ціальні та економічні наслідки їх наявності на планеті. Питаннями зниження втрат продовольчої сировини на сьогодні найбільше опікуються науковці Великої Британії, США, Швеції, Німеччини, Фінляндії, Китаю, Нідерландів, Індії, Австрії і Австралії [5]. З точки зору зміни клімату, виробництво та споживання харчових продуктів суттєво впливає і на глобальне потепління. На сьогодні встановлено, що для країн ЄС їхній вклад становить 22 % факторів, що призводять до зміни клімату [6].

Метою статті став аналіз проблематики втрат харчової сировини на різних етапах виробництва продовольчої продукції з визначенням критичних точок продовольчого ланцюга щодо аспектів ресурсозбереження і забезпечення ефективності технологічних процесів на засадах безвідходності та рециклінгу для різних груп харчової продукції.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Втрати продовольчої сировини відбуваються на кожному етапі впродовж усього харчового ланцюга, який постає як послідовність стадій і певних операцій виготовлення, обробки, розподілу, зберігання харчових продуктів та їхніх інгредієнтів і користування ними, починаючи з первинного виробництва і до споживання [7]. Окремо вирізняють дві категорії втрат: втрати харчових продуктів як зменшення їхньої кількос-

ті та якості; харчові відходи як частину втрати харчових продуктів, які зіпсувалися з вини учасників продовольчого ланцюга, переважно кінцевого споживача. Отже, значної кількості втрат продовольчої сировини, а саме понад 80 %, можна уникнути (**рис. 1**). Звісно, у харчовому ланцюзі неможливим є повне використання всієї сировини рослинного і тваринного походження та готової харчової продукції, але частка таких втрат незначна і становить лише 18 %.

Харчовий ланцюг охоплює шість основних ланок: 1) вирощування сільськогосподарської продукції та її збирання; 2) післязбиральна обробка і зберігання; 3) переробка та виробництво готової до споживання харчової продукції; 4) постачання харчових продуктів суб'єктам роздрібної торгівлі; 5) реалізація товару кінцевому споживачу; 6) споживання. Проте наповнення продовольчого ланцюга за етапами може варіюватися залежно від товарної групи харчових продуктів.

Агропромисловий сектор, який охоплює сільське господарство, харчову та переробну промисловість, посідає одне з найважливіших місць у структурі української економіки. Сільськогосподарське виробництво формує приблизно 10 % українського ВВП, тоді як харчова промисловість — близько 8 %. Зазначені галузі з сільськогосподарським машинобудуванням, виробництвом добрив і хімікатів складають у ВВП України понад 25 % [4; 8–9]. Згідно з даними авторів [10], якщо у США до роздрібного покупця доходить до 90 % вирощеної продукції, то в Україні — близько 40 %. Лише у збиральний період втрати плодоовочевої продукції в Україні становлять майже 43 % загального обсягу виробництва. Таким чином, втрати харчової продукції є важливою проблемою як для світової спільноти, так і для української економіки, що потребує пошуку способів скорочення втрат із впровадження ресурсощадних підходів.

Втрати харчової сировини суттєво залежать від її хімічного складу та застосовуваних технологій переробки та виробництва кінцевого харчового продукту. Так, для олійних і бобових

культур та м'яса втрати становлять 20 %, тоді як для коренеплодів і плодоовочевої продукції втрачається близько 45 % від кількості харчової сировини на початку продовольчого ланцюга.

Харчові товарні групи відрізняються за характером і кількістю продовольчих втрат. Загалом заведено поділяти їх на такі продовольчі групи [5]:

- 1) зерно і зернові продукти;
- 2) коренеплоди;
- 3) олійні та бобові культури;
- 4) плоди;
- 5) овочі;
- 6) м'ясо;
- 7) риба і морепродукти;
- 8) молочні продукти;
- 9) яйця;
- 10) інші види харчових продуктів.

Попри особливості товарних груп, під час врахування втрат сировини в диференційованих харчових ланцюгах деякі групи об'єднують (наприклад, плоди та овочі, молочні продукти і яйця). У **табл. 1** наведені втрати продовольчої сировини починаючи від сільськогосподарського виробництва та закінчуючи кінцевим етапом харчового ланцюга — споживанням готової харчової продукції. Для європейських країн загалом найбільша кількість втрат характерна для початкової точки ланцюга постачання (коренеплоди, олійні і бобові культури, плоди та овочі) і кінцевої точки (зернові культури, м'ясо, риба і морепродукти, молоко і яйця). На етапі постачання харчових продуктів відмічаються найменші втрати. Виключення становить плодоовочева продукція внаслідок зниження її якості під час транспортування. Для більшості товарних груп рослинного походження (а саме: зерна і зернових продуктів, коренеплодів, олійних і бобових культур, а також м'яса) значна частка харчової сировини втрачається під час переробки та пакування. Так, для зерна кількість втрат, що виникають у післязбиральний період, під час зберігання і у технологічних процесах його переробки перевищують аналогічні втрати зерна в полі у 2 і 4 рази відповідно.

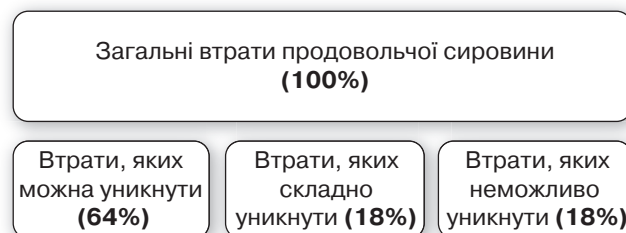


Рис. 1. Розподіл втрат продовольчої сировини за потенційною можливістю їх виключення з харчового ланцюга

Таблиця 1

Втрати сировини протягом харчового ланцюга «з лану до столу» в Європі [11]

Вид харчової сировини	Втрати протягом ланки продовольчого ланцюга, млн т					Загальні втрати, %
	Сільсько-господарське виробництво	Після-збиральна обробка і зберігання	Переробка і пакування	Постачання	Споживання	
Зерно і зернові продукти	2,8	4,9	10,8	1,8	22,6	30
Коренеплоди	26,9	9,2	7,0	2,1	6,7	45
Олійні і бобові культури	1,7	0,2	0,7	0,2	0,6	20
Плоди та овочі	32,0	6,3	1,8	6,6	21,2	45
М'ясо	1,8	0,4	2,8	2,1	5,7	20
Риба і морепродукти	0,6	0	0,4	0,4	0,7	35
Молочні продукти і яйця	8,2	1,1	2,0	1,0	11,9	20
Всього	74	22	26	14	69	

З наведених даних стає зрозуміло, що втрати продовольчої сировини відбуваються на всіх етапах харчового ланцюга. Залежно від продовольчої групи доцільно обирати різні концептуальні підходи для скорочення втрат. Для коренеплодів, плодоовочевої продукції, олійних і бобових культур важливо запобігти втратам на початкових етапах харчового ланцюга. Більша кількість сировини тваринного походження має найбільші втрати на етапі споживання продукції. Зниження таких втрат насамперед пов'язано з раціоналізацією культури харчування і самосвідомістю споживачів. Увагу привертають можливості зміни технологічних підходів до первинної обробки, зберігання та переробки зерна, коренеплодів, олійних і бобових культур та м'яса за рахунок використання ресурсозберігаючих методів обробки сировини. Такі технологічні етапи забезпечують приблизно 24 % всіх втрат протягом харчового ланцюга. Розвиток технологій на цих етапах здатен сприятливо впливати і на кінцеву стадію продовольчого ланцюга — споживання — за рахунок упровадження технологій виробництва харчових продуктів, які дають змогу забезпечити подовжений термін зберігання споживчих якостей харчових продуктів.

Розглянемо деталізацію втрат харчової сировини на трьох початкових етапах продовольчого ланцюга, які належать до безпосередньої сфери аграрно-промислового комплексу (табл. 2). Продовольча сировина втрачається уздовж усього харчового ланцюга — від вирощування

культур сільськогосподарського призначення до споживання кінцевого харчового продукту. Причому відомий факт залежності продовольчих втрат від рівня економічного розвитку країн. Так, у країнах із середнім і високим рівнем доходів харчові продукти значною мірою витрачаються на етапі споживання, тобто вони викидаються, навіть якщо все ще залишаються придатними для вживання людиною [12]. Значні втрати в промислово розвинених регіонах планети також виникають і на початкових ланках харчового ланцюга.

У країнах із низьким рівнем доходів населення продовольча сировина втрачається переважно на початкових і середніх етапах ланцюга постачання продовольства. Причому в країнах, що розвиваються, на етапі споживання втрачається набагато менше кінцевої харчової продукції [2] у порівнянні з розвиненими країнами.

Загалом індустріально розвинені країни на сьогодні втрачають значно більше продовольства, ніж країни, які розвиваються. Водночас забезпеченість харчовими продуктами у таких країнах також є набагато вищою. Наприклад, втрати продуктів харчування на душу населення в Європі та Північній Америці становить 95–115 кг на рік, тоді як у країнах Африки, за винятком Північної, та Південної та Південно-Східної Азії, сягають лише 6–11 кг на рік.

Причини втрат харчових продуктів і наявних відходів у країнах з низьким рівнем доходів пов'язані, головним чином, з фінансовими,

**Втрати протягом продовольчого ланцюга на ділянці вирощування —
виробництво харчової продукції [6]**

Стадія	Харчові втрати, що виявляються на ділянці харчового ланцюга
Вирощування	Харчові культури, що були залишені в полі, з'їдені птахами, гризунами Недотримання термінів збору врожаю і втрата якості сільсько-господарської сировини Пошкодження врожаю під час заготівлі Недостатньо високий рівень агротехніки
Первинна обробка в полі	Втрати, що пов'язані зі зниженою ефективністю роботи обладнання
Сушіння — транспортування	Втрати під час транспортування Псування і травмування
Зберігання	Пошкодження шкідниками, хворобами Втрати внаслідок забруднення сільськогосподарської сировини Проливання, просипання Природні втрати внаслідок фізіологічних процесів і висихання сировини
Первинна переробка — очищення, калібрування, сушіння, шліфування, пакування, замочування, просіювання	Технологічні втрати пов'язані з недосконалістю організації виробничих процесів Забруднення сировини, що призводить до втрати якості
Вторинна переробка — змішування, формування, нарізання, термічна обробка, виробництво кінцевої продукції	Технологічні втрати пов'язані із недосконалістю організації виробничих процесів Забруднення сировини, що призводить до втрати якості
Оцінка продукту — контроль якості: стандарти, рецептурний склад	Втрати продукту через невідповідність вимогам стандартів Застосування руйнівних методів контролю
Упаковка — зважування, маркування, герметизація	Неприпустимий вміст виробленої упаковки продукту Втрати зерна при безпечному зберіганні внаслідок атаки гризунів

управлінськими і технічними обмеженнями технологій збирання, зберігання, нерозвиненою інфраструктурою. З урахуванням того, що багато дрібних фермерських підприємств у країнах, що розвиваються, проживають в умовах продовольчої незахищеності, зменшення втрат продовольчої сировини здатне позитивно впливати на загальний рівень добробуту населення.

У країнах з середнім і високим рівнем доходів причини втрати харчових продуктів головним чином пов'язані з поведінкою споживачів, а також відсутністю координації між різними учасниками продовольчого ланцюга. Продовольчі відходи в промислово розвинених країнах можуть бути зменшені шляхом підвищення обізнаності серед працівників харчової промисловості, роздрібної торгівлі та підвищення культури споживання харчових продуктів. Також

актуальною є проблема повного використання побічних продуктів харчової промисловості для створення якісної і максимально корисної продукції. До продовольчих відходів належать втрати харчових продуктів, які потенційно можуть бути використані для споживання людиною [1]. Наприклад, під час переробки зерна пшениці на борошно середні втрати становлять 20 % за масою вхідної сировини [4]. Ці втрати переважно являють собою побічні продукти, до яких зараховують кормові зернопродукти і висівки, що містять зародок і периферійні частини зернівки, багаті на біологічно активні речовини та харчові волокна. Зокрема, на більшості українських харчових підприємств потенціал корисності пшеничних зародків часто не розкривається для кінцевого споживача через недостатню практику подальшої переробки цього побічного продукту

[13–14]. Це призводить до вилучення цінного для людини зародку з продовольчого ланцюга внаслідок швидкого псування, що спричинено розвитком окислювальних процесів. Проте прогалини в оптимізації використання продовольчої сировини мають не регіональний, а світовий характер, що вказує на необхідність наукового пошуку вирішення даного питання.

Харчова промисловість відіграє надзвичайно важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки. Зменшення втрат продовольчої сировини є важливим кроком до підвищення ефективності використання природних ресурсів. Проте потрібно мати збалансований підхід до мінімізації енергетичних витрат у технологічному процесі поряд із необхідністю створювати «здорові» продукти харчування з високою харчовою та біологічною цінністю [15].

Тенденції зростання кількості населення та збільшення антропогенного навантаження на навколишнє середовище у XXI ст. вказують на те, що для виробництва сільськогосподарської та харчової продукції ми змушені використовувати менше матеріальних і енергетичних ресурсів. Обсяги виробництва будуть зростати, що потребує розробки нових харчових продуктів і впровадження інноваційних технологічних рішень у харчову та переробну промисловість.

До головних напрямів інноваційної діяльності у харчовій і переробній галузях зараховують такі:

- технологічні (процесні);
- продуктові (асортиментні);
- маркетингові (управлінські);
- інфраструктурні (організаційні) [16].

Технологічні інновації здатні суттєво впливати на скорочення втрат продовольчої сировини. Вони можуть мати різну направленість. Насамперед інновації можуть стосуватися розробки і впровадження нових технологій зберігання сировини, що є основою для виробництва харчових продуктів. Перспективним аспектом скороченням втрат є застосування ресурсозберігаючих технологій, які характеризуються максимально високим виходом готової продукції широкого асортименту та мінімізацією відходів за рахунок застосування сучасних методів обробки харчової сировини. Також необхідним є пошук підходів до скорочення виробничого циклу без втрати якості готової продукції, а також впровадження нових технологій пакування продукції, що забезпечить їх високі транспортельні якості.

Важливим аспектом є те, що харчові продукти мають максимально сприятливо впливати на здоров'я людини, повинні мати тривалий термін зберігання споживчих якостей. Це також суттєво

залежить від культури харчування й обізнаності людей щодо характеристик певних харчових продуктів. Для розв'язання глобальної продовольчої проблеми необхідне впровадження інтегрованого багатогалузевого підходу вздовж усього ланцюга постачання харчових продуктів. Прийняття такого підходу дасть змогу досягти високої системної ефективності використання природних ресурсів, створення безпечних і якісних харчових продуктів широкого асортименту.

ВИСНОВКИ

Втрати харчової сировини вздовж продовольчого ланцюга сягають третини, що в перерахунок на сухі речовини становить 44 % сільськогосподарських культур зібраних у полі. Понад 80 % таких втрат можна уникнути шляхом комплексного ресурсозберігаючого підходу на усіх ланках ланцюга постачання. Технологічні етапи первинної обробки, зберігання і переробки зерна, коренеплодів, олійних, бобових культур і м'яса забезпечують близько 24 % усіх витрат. Тому перспективним є впровадження технологічних підходів, спрямованих на мінімізацію відходів переробки за рахунок застосування інноваційних методів обробки харчової сировини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Hodges R. J.* Postharvest losses and waste in developed and less developed countries: opportunities to improve resource use / R. Hodges, J. Buzby, B. Bennett // *The Journal of Agricultural Science*. — 2011. — Т. 149. — Р. 37–45.
2. *Global food losses and food waste — Extent, causes and prevention.* Rome // FAO 2011. — 2011. — Р. 29.
3. *Losses, inefficiencies and waste in the global food system* / P. Alexande, C. Brown, A. Arneeth et al. // *Agricultural Systems*. — 2017. — Т. 153. — Р. 190–200.
4. *Food loss and waste.* 2017 [Electronic resource]. — Access: <http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/ru/c/317265/>.
5. *Missing food, missing data? A critical review of global food losses and food waste data* / X. Li, L. Gang, J. Parfitt et al. // *Environmental Science & Technology*. — 2017. — № 51. — Р. 6618–6633.
6. *The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste* / E. Pargyropoulou, R. Lozano, J. Steinberger et al. // *Journal of Cleaner Production*. — 2014. — № 76. — Р. 106–115.
7. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000: 2005, ITD). — Київ, 2007. — 30 с.
8. *Шрубенхофф Х.* Політика України у сфері сільськогосподарства, біоенергетики та харчової промисловості — дослідження, висновки, рекомендації / Х. Шрубенхофф, В. Мовчан, І. Бураковский. — Київ : АДЕФ-Україна, 2009. — 384 с.
9. *Скопенко Н. С.* Основні напрями подолання негативних тенденцій розвитку АПК України / Н. С. Скопенко // *Проблеми підвищення ефективності інфраструктури*. — 2011. — № 29.

10. Сімахіна Г. О. Низькі температури у технологіях оздоровчих продуктів : монографія / Г. О. Сімахіна, Н. В. Науменко. — Київ : Сталь, 2011. — 363 с.
11. The methodology of the FAO study: Global Food Losses and Food Waste — extent, causes and prevention / J. Gustafsson, C. Cederberg, U. Sonesson, A. Emanuelsson // FAO 2011. — 2013. — № 857. — P. 70.
12. Reducing food loss and waste / [B. Lipinski, C. Hanson, J. Lomax et al.] // World Resources Institute Working Paper. — 2013. — P. 1–40.
13. Чурсінов Ю. О. Технологічні аспекти виробництва зернових продуктів з високою біологічною цінністю / Ю. О. Чурсінов, С. Ю. Миколенко, В. Ю. Соколов // Вісник ДДАЕУ. — 2015. — № 3. — С. 70–45.
14. Скурихіна І. М. Химический состав пищевых продуктов: Кн. 1 / И. М. Скурихіна, М. Н. Волгарева. — М. : Агропромиздат, 1987. — 224 с.
15. Role of food processing in food and nutrition security / M. Augustin, M. Riley, R. Stockmann et al. // Trends in Food Science & Technology. — 2016. — No. 56. — P. 115–125.
16. Радкевич Л. А. Технологічні інновації у харчовій промисловості та проблеми їх впровадження / Л. А. Радкевич // Економіка харчової промисловості. — 2009. — № 2. — С. 5–10.
6. Papargyropoulou, E., Lozano, R., Steinberger, J. K., Wright, N., bin Ujang, Z. (2014). The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. *Journal of Cleaner Production*. 76. 106–115. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.020>.
7. DSTU ISO 22000:2007. (2007). Systemy upravlinnia bezpechnosti kharchovykh produktiv. Vymohy do bud-yakyykh orhanizatsii kharchovoho lantsiuiha [Food safety management systems. Requirements for any food chain organizations] (ISO 22000:2005, ITD) Kyiv, 30 p. [in Ukr.].
8. Shrubenkhoﬀ, Kh., Movchan, V., & Burakovskiy, I. (2009). Polityka Ukrainy u sferi silskoho hospodarstva, bioenerhetyky ta kharchovoi promyslovosti — doslidzhennia, vysnovky, rekomendatsii [Ukraine's policy in the field of agriculture, bioenergy and food industry — research, conclusions, recommendations]. Kyiv, 384 p. (In-t ekonomichnykh doslidzhen ta politychnykh konsultatsii). [in Ukr.].
9. Skopenko, N. S. (2011). Osnovni napriamy podolannya nehatyvnykh tendentsii rozvytku APK Ukrainy. *Problemy pidvyshchennia efektyvnosti infrastruktury*. 29.
10. Simakhina, H. O., & Naumenko, N. V. (2011). Nyzki temperatury u tekhnolohiiakh ozdorovykh produktiv [Low temperatures in the technology of health products]. Kyiv, 363 p. [in Ukr.].
11. Gustafsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., & Emanuelsson, A. (2013). The methodology of the FAO study: Global Food Losses and Food Waste — extent, causes and prevention. *FAO 2011*. 857. 70.
12. Lipinski, B., Hanson, C., Lomax, J., Kitinoja, L., Waite, R., & Searchinger, T. (2013). Reducing food loss and waste. *World Resources Institute Working Paper*. P. 1–40.
13. Chursinov, Yu. O., Mykolenko, S. Yu., & Sokolov, V. Yu. (2015). Tekhnolohichni aspekty vyrobnytstva zernovykh produktiv z vysokoiu biolohichnoiu tsinnistiu. *Visnyk DDAEU*. 3. 70–45.
14. Skurikhina, I. M., & Volgareva, M. N. (1987). *Himicheskij sostav pishchevykh produktov* [Chemical composition of food]. Moscow. 224 p. [in Russ.].
15. Mary Ann Augustin, M. A., Riley, M., Stockmann, R., Bennett, L., Kahl, A., Lockett, T., Osmond, M., Sanguansri, P., Stonehouse, W., Zajac, I., & Conbiac, L. (2016). Role of food processing in food and nutrition. *Trends in Food Science & Technology*. 56. 115–125. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.08.005>.
16. Radkevych, L. A. (2009). Tekhnolohichni innovatsii u kharchovii promyslovosti ta problemy yikh vprovadzhennia. *Ekonomika kharchovoi promyslovosti*. 2. 5–10.

REFERENCES

O. A. PIVOVAROV, Doctor of Technical Sciences, Professor
S. Y. MYKOLENKO, PhD of Technical Sciences, Associate Professor
Y. V. HEZ, Lecturer

ANALYSIS OF LOSSES OF FOOD RAW MATERIALS IN THE FOOD CHAIN

Abstract. The article considers aspects of food security in view of the loss of food raw materials in the food chain at different stages of production. Loss of food raw materials occurs at all stages of the food chain. Thus, there is an increase in losses of food raw materials, the amount of which exceeds 1,3 billion tons annually. In general, there are two categories of food losses. The first category is formed during the stages of collection, transportation, maturation and processing of food raw materials, while the second category arises through the fault of the final consumer. The amount of food loss is also affected by the industrial development of the planet. In general, industrialized countries are characterized by a much higher percentage of food losses. In turn, more than 80 % of the loss of food raw materials can be avoided through the introduction of innovative storage technologies, and the use of resource-saving technologies will be promising. No less important aspect to reduce the loss of raw materials at the stage of consumption is the rationalization of food culture and consumer awareness.

Keywords: food industry, food products, food chain, losses of food raw materials, food security, resource conservation.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Півоваров Олександр Андрійович — д-р техн. наук, професор, професор кафедри технології зберігання та переробки сільськогосподарської продукції Дніпровського державного аграрного університету, вул. Сергія Єфремова, 25, м. Дніпро, Дніпропетровська обл., 49000; +38 (097) 342-46-60; apivo@ua.fm; ORCID: 0000-0003-0520-171X

Миколенко Світлана Юріївна — канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри технології зберігання та переробки сільськогосподарської продукції Дніпровського державного аграрного університету, вул. С. Єфремова, 25, м. Дніпро, Дніпропетровська обл., 49000; +38 (098) 964-26-84; svetlana.mykolenko@gmail.com; ORCID: 0000-0002-1959-1141

Гезь Яна Василівна — викладач кафедри технології зберігання та переробки сільськогосподарської продукції Дніпровського державного аграрного університету, вул. С. Єфремова, 25, Дніпро, Дніпропетровська обл., 49000; +38 (050) 922-65-05; yanavasilevna11@gmail.com; ORCID: 0000-0003-2173-7338

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Pivovarov O. A. — D. Sc. in Engineering, Professor. Professor of the Department of Agricultural Products Processing and Storage Technologies, Dnipro State Agrarian and Economic University, Serhiy Yefremov Str., 25, Dnipro, 49000; +38 (097) 342-46-60; apivo@ua.fm; ORCID: 0000-0003-0520-171X

Mykolenko S. Y. — PhD in Engineering, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Agricultural Products Processing and Storage Technologies, Dnipro State Agrarian and Economic University, Serhiy Yefremov Str., 25, Dnipro, 49000; +38 (098) 964-26-84; mykolenko.s.yu@dsau.dp.ua; ORCID: 0000-0002-1959-1141

Hez Y. V. — Lecturer of Department of Agricultural Products Storage and Processing Technologies, Dnipro State Agrarian and Economic University, Serhiy Yefremov Str., 25, Dnipro, 49000; +38 (050) 922-65-05; yanavasilevna11@gmail.com; ORCID: 0000-0003-2173-7338



ДО УВАГИ АВТОРІВ:

До друку приймаються статті українською та англійською мовами.

Відповідальність за достовірність поданих даних несуть автори матеріалів.

Редакція може не поділяти думки авторів, викладені у статтях.

У разі передруку матеріалів — посилання на журнал “Наука, технології, інновації” обов’язкове.

Адреса редакції: вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 0315.

Контакти редакції: тел.: +38 (044) 521-00-39.

e-mail: journal@uintei.kiev.ua

Умови для публікації викладено на сайті: <http://nti.ukrintei.ua>.

З питань придбання та розміщення реклами: тел. +38 (044) 521-00-39.

e-mail: uintei.ua@gmail.com або sale@uintei.kiev.ua