

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ СТІЙКИХ ПРОДОВОЛЬЧИХ СИСТЕМ

О.С. Дем'янюк

доктор сільськогосподарських наук, професор
Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: demolena@ukr.net
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4134-9853>

І.І. Гуменюк

кандидат біологічних наук,
Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ Україна)
e-mail: gumenyuk.ir@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6692-0171>

А.С. Левішко

кандидат біологічних наук
Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ Україна)
e-mail: alodua2@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4037-1730>

С.О. Вакуленко

ТОВ "Євросем" (м. Київ, Україна)
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1533-6512>

О.П. Полтава

ТОВ "Євросем" (м. Київ, Україна)
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3007-6550>

У статті наведено аналіз сучасних вітчизняних та світових наукових джерел щодо екологічних аспектів, які можуть бути використані при формуванні ефективних та стійких продовольчих систем. Гостра продовольча проблема знаходиться в замкнутому колі — надлишку продуктів харчування та голодуванні мільйонів людей на планеті. У світі, де продовольства виробляється набагато більше, ніж споживається, проживає менша кількість населення планети, і навпаки. За прогнозами ООН до 2050 р. населення світу сягне 9,7 млрд людей, причому найбільше зростання буде спостерігатися в регіонах, які вже стикаються з відсутністю продовольчої безпеки. Тому, одним із шляхів вирішення проблеми забезпечення людства достатньою кількістю якісної і поживної їжі є перехід до стійких продовольчих систем. Відомо, що діяльність, пов'язана з продовольчою системою, включає: вирощування, збирання, обробку, пакування, транспортування, маркетинг, продаж, приготування їжі, споживання та утилізацію харчових продуктів. До цієї системи входять також інші необхідні ресурси (земля, добрива, засоби захисту рослин, праця, вода, техніка, знання, капітал та ін.) та результати, створені (викиди парникових газів, сільськогосподарські відходи, муніципальні стічні води тощо) на кожному етапі цього ланцюга. Крім того, продовольчі системи мають значний як позитивний, так і негативний вплив на здоров'я людей та стан навколишнього природного середовища. Сучасні продовольчі системи є нестійкими, і ймовірно, що навантаження на природні ресурси лише зростатиме. Продовольчі системи мають пряму залежність від природних ресурсів. Відомо, що збитки для навколишнього природного середовища при забезпеченні продовольчої безпеки є неминучим, і нині гостро стоїть питання як їх можна мінімізувати. Було застосовано методи дослідження, що включали системний підхід, порівняльний аналіз та узагальнення.

Ключові слова: цілі сталого розвитку, продовольча безпека, екологічна безпека, харчові продукти, природні ресурси, біорізноманіття, зміни клімату

ВСТУП

Продовольча безпека, беззаперечно, має важливе значення серед низки глобальних викликів для людства. Забезпечити населення планети якісними харчовими продуктами в

достатній кількості стає дедалі складніше через стрімке зростання населення світу, втрату природних ресурсів, посилення екологічних проблем, що, як наслідок, стримує збільшення обсягів виробництва продуктів. Вже стало оче-

видним вирішення двох суперечливих завдань — збільшення обсягів виробництва для задоволення потреб зростаючої кількості населення світу, забезпечення безпечності харчових продуктів за одночасного зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Забезпечення продовольчої безпеки, усунення всіх типів голоду та надання безперешкодного доступу до якісних харчових продуктів у достатній кількості є основними викликами щодо досягнення одного із завдань Цілей сталого розвитку “Забезпечити створення стійких систем виробництва продуктів харчування, що сприяють збереженню екосистем і поступово покращують якість земель та ґрунтів, передусім за рахунок використання інноваційних технологій”.

На жаль, продовольча проблема у XXI ст. все ще залишається нерозв'язаною. На глобальному рівні існує певна невідповідність, яка виражається одночасно у надлишку продуктів харчування та недоїданні мільйонів людей. У світі, де продовольства виробляється набагато більше, ніж споживається, проживає менша кількість населення планети, і навпаки. За прогнозами ООН, до 2050 р. населення світу зросте до 9,7 млрд людей, причому найбільше зростання буде спостерігатися в регіонах, які вже стикаються з відсутністю продовольчої безпеки.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Звіт ООН за 2021 р. “Стан продовольчої безпеки та харчування у світі” визнає проблему щодо глобального голоду та недоїдання, яка різко посилилася наслідками пандемії та воєнними конфліктами [1]. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO) близько 811 млн людей на Землі голодували у 2020 р., що на 15% більше, ніж у 2019 р. У той же час, понад 1/3 населення світу (3 млрд людей) не можуть дозволити собі здорове харчування, кожна десята людина (близько 2 млрд) страждає від зайвої ваги та має серйозні проблеми із здоров'ям через надмірне харчування, а 3,9 млн смертей на рік пояснюють нездоровим харчуванням і втратою (знищенням) майже третини виробленої їжі у світі.

Ще декілька років тому, за оцінками FAO, прогнозувалося, що за звичайного сценарію виробництво продуктів харчування має зрости на 50%, щоб прогодувати населення світу, кількість якого примножується. Обмежений доступ до продовольства, особливо до якісних, безпечних харчових продуктів спричиняє зростання захворюваності населення, високу дитячу смертність (5 млн дітей щороку) та зумовлює низьку якість

життя, провокує соціальну нестабільність. Усе це визначає глобальну продовольчу безпеку як одну з основних проблем людства, яку потрібно вирішувати вже сьогодні та зараз.

Особлива увага людства в останні 30 років прикута до проблеми продовольчої системи. Ціла низка чинників спричинила підвищення цін на харчові продукти, їх перерозподіл у світовому масштабі та мала значний вплив на продовольчу безпеку. Нинішня продовольча система є продуктом історичного шляху розвитку суспільства. Схематично трансформацію моделі продовольчої безпеки можна проілюструвати наступним логічним ланцюжком цілей:

“Нагодувати → Нагодувати всіх → Нагодувати всіх якісною їжею, яка не завдає шкоди організму людини → Нагодувати всіх якісною їжею, не завдаючи шкоди навколишньому природному середовищу та майбутнім нащадкам” [2].

Глобальне виробництво харчових продуктів, зокрема сільськогосподарської продукції та сировини значно зросло після закінчення Другої світової війни завдяки поєднанню зростання населення та економіки, технологічного і культурного прогресу у виробничій сфері. Через зростання населення, достатку та урбанізації у світі відбулося загальне збільшення попиту на харчові продукти, що поєднується із зміною харчових переваг у бік більш ресурсномістких продуктів.

Врожайність сільськогосподарських культур стабільно зростала з 1950-х років, а нині на одну людину виробляється більше їжі, ніж будь-коли. Інтенсифікація, консолідація та спеціалізація є одними з широкомасштабних тенденцій поведінки, властивих продовольчій системі. Такі практики домінують у продовольчій системі загалом, а невелика кількість учасників у сферах виробництва, переробки та роздрібною торгівлі контролює більшу частину продовольчої системи та має потужний вплив на формування світової політики. Крім того, вирощування непродовольчих культур (наприклад, для біопалива) спричиняє перерозподіл землі та інших базових природних ресурсів, що призводить до зменшення доступності цих ресурсів для виробництва харчових продуктів.

Одним із шляхів вирішення проблеми забезпечення людства достатньою кількістю якісної і поживної їжі є перехід до стійких продовольчих систем. Продовольчі системи — це великі мережі, що охоплюють усі аспекти та всіх учасників виробництва, зберігання, пакування, переробки, розподілу, збуту, споживання та утилізацію продовольства, разом із соціальними, політичними, економічними, правовими та екологічними системами [3; 4]. Отже, продо-

вольчу систему можна визначити як сукупність людей, установ, видів діяльності, процесів та інфраструктури, які беруть участь у виробництві та споживанні їжі.

Мета досліджень — здійснити аналіз наявних результатів досліджень щодо існуючих екологічних аспектів формування стійких продовольчих систем, беручи до уваги Цілі сталого розвитку.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Методологічну основу дослідження продовольчих систем становили сучасні наукові праці українських та іноземних учених, особисті дослідження та міжнародні нормативні документи та стратегії. Методи дослідження включали системний підхід, порівняльний аналіз та узагальнення.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Відомо, що діяльність, пов'язана з продовольчою системою, включає: вирощування, збирання, обробку, пакування, транспортування, маркетинг, продаж, приготування їжі, споживання та утилізацію харчових продуктів. До цієї системи входять також інші необхідні ресурси (земля, добрива, засоби захисту рослин, праця, вода, техніка, знання, капітал та ін.) та результати, створені (викиди парникових газів, сільськогосподарські відходи, муніципальні стічні води тощо) на кожному етапі цього ланцюга.

Продовольча система також охоплює держслужбовців, громадські організації, освітян, дослідників і всі інші сторони, які впливають на неї через політику, правила чи програми. Важливо зазначити, що продовольчі системи є одним із центральних елементів, що визначає не лише кількість, якість, різноманітність і вміст поживних речовин харчових продуктів, доступних для споживання, але і джерела засобів для існування значної кількості людей у всьому світу.

Крім того, продовольчі системи мають значний як позитивний, так і негативний вплив на здоров'я людей і стан навколишнього природного середовища. Сучасні продовольчі системи є нестійкими, і, ймовірно, що навантаження на природні ресурси лише зростатиме. Зростає повторення посух, повеней, лісових пожеж і нових видів шкідників є постійним нагадуванням про те, що продовольча система знаходиться під загрозою та повинна стати більш стійкою та життєздатною.

Основними чинниками, що впливають на продовольчі системи, є: конфлікти, мінливість

клімату та екстремальні його прояви, уповільнення зростання економіки та економічні спади, що посилюються злиднями та нерівністю.

Якщо продовольчі системи будуть перетворені для підвищення їх стійкості до впливу зазначених чинників, і будуть реалізовані стимули до забезпечення економічно доступних здорових раціонів харчування на принципах стійкості та інклюзивності, вони зможуть стати однією з потужних рушійних сил, що забезпечать ліквідацію голоду та неповноцінного харчування у всіх його формах, відновлення таких темпів діяльності, які забезпечать своєчасне досягнення Цілі сталого розвитку № 2 "Подолання голоду, розвиток сільського господарства" та сприятимуть формуванню важливої синергічної взаємодії з досягнення інших Цілей сталого розвитку [5].

Продовольчі системи мають пряму залежність від природних ресурсів. У той час як виробництво харчових продуктів є основною рушійною силою втрати біорізноманіття, деградації ґрунтів, виснаження водних ресурсів та емісії парникових газів, інші види діяльності продовольчих систем також сприяють погіршенню стану навколишнього природного середовища через використання води, забруднення та використання енергії [5].

Наразі сільське господарство займає близько половини придатної для рослин поверхні планети, використовує майже 69% видобутої прісної води і разом із рештою продовольчої системи відповідає за 25–30% викидів парникових газів.

Аграрне виробництво є джерелом викидів парникових газів, що становлять 10–12% загального обсягу антропогенних викидів парникових газів [6]. На цьому етапі розвитку промислового тваринництва в Україні важливим науково-методологічним завданням є формування екологічних основ його виробництва як необхідної умови збереження навколишнього природного середовища та збалансованого розвитку агро-екосистем у рамках політики Європейського зеленого курсу [7]. Постійне зростання обсягів виробництва продукції рослинництва без запровадження заходів раціонального землекористування призводить до втрати запасів органічного вуглецю у ґрунтах та збільшення обсягів його викидів [8]. Порушення балансу, зменшення запасів гумусу у ґрунтах і зростання швидкості його мінералізації є однією з причин зростання обсягів викидів вуглецю із сільськогосподарських земель.

Основні індикатори, що пов'язують продовольчу та екологічну безпеку, розраховуються FAO: вуглецевий слід, земельний слід, водний слід [9]. Відомо, що збитки для навколишнього

природного середовища при забезпеченні продовольчої безпеки є неминучим, і нині гостро стоїть питання, як їх можна мінімізувати [10]. Водночас, люди, які прямо чи опосередковано керують продовольчими системами є найбільшою групою менеджерів природних ресурсів у світі, можуть стати критичними чинниками змін у трансформації поточних систем споживання та виробництва.

Для збереження екосистем і майбутнього добробуту людства визначено наступні пріоритети: зміцнення стійкості; сприяння здоровому харчуванню через стійкі продовольчі системи; зміцнення безпеки харчових продуктів і здоров'я населення; сприяння стійких продовольчих систем через торгівлю; впровадження нових фінансових рішень і бізнес-моделей; удосконалення наукових знань і забезпечення тісного взаємозв'язку між наукою та політикою.

Стійка продовольча система — це така система, яка забезпечує продовольчу безпеку та харчування для всіх верств населення без ризику для економічних, соціальних та екологічних основ забезпечення продовольчої безпеки та харчування для майбутніх поколінь. Вона має відрізнятися здатністю протистояти різним стресам і швидко та легко адаптуватися до них.

Для переходу до стійкої продовольчої системи потрібно дотримуватися трьох основних принципів: стале використання відновлюваних ресурсів, що передбачає відсутність деградації або виснаження відновлюваних ресурсів, таких як земля та ґрунт, вода та біорізноманіття; ефективне використання всіх ресурсів; нейтральний вплив діяльності продовольчої системи на навколишнє природне середовище.

Для того щоб бути стійким, розвиток продовольчої системи має генерувати позитивну цінність водночас у кількох вимірах: економічному, соціальному та екологічному [11]. Інклюзивні та стійкі продовольчі системи необхідні не лише для подолання голоду і досягнення Цілі сталого розвитку № 2, але і для виконання завдань Порядку денного сталого розвитку до 2030 року. Цього можна досягти через взаємозв'язок "сільське господарство — продовольча безпека та безпека харчування — довілля, здоров'я — клімат — соціальна справедливість" [12].

Стійкі продовольчі системи можуть сприяти досягненню чотирьох результатів: надання всім людям поживної та здорової дієти, відновлення екосистем, пом'якшення зміни клімату та заохочення соціальної справедливості.

У контексті перебудови продовольчих систем для забезпечення їх стійкості дедалі ширше використовують поняття агропродовольчих

систем, які охоплюють як сільськогосподарські, так і продовольчі системи. Такі системи включають первинне виробництво продовольчої та непродовольчої продукції в сільському, рибному та лісовому господарстві, а також зберігання, післязбиральну обробку, транспортування, переробку, розподіл, збут, утилізацію та споживання харчових продуктів [13]. Агропродовольчі та продовольчі системи зазнають впливу одних і тих самих чинників, формуються за впливу тих самих соціальних, економічних і природних умов, у яких здійснюється виробництво.

Водночас ця система має бути не лише високотехнологічною, але й відповідати вимогам екологічної безпеки. Аграрне виробництво має зосередитися на сталих і кліматично нейтральних технологіях, а саме наданні переваг екологічним технологіям. Наприклад, органічному землеробству, регенеративному сільському господарству, точному землеробству, екологічному сільському господарству, сталому сільському господарству із низькою ресурсомісткістю, біоінтенсивному мініземлеробству, ефективним мікробним (ЕМ)-технологіям.

Агропідприємства та фермерські господарства мають усі можливості стати підприємствами повного циклу з безвідходним та відновним виробництвом, що включає повну переробку залишків продукції, використання екологічних інноваційних технологій, раціональне використання ґрунтів за призначенням. Зокрема, відходи рослинництва та тваринництва можна використовувати місцево в локальних проєктах малої біоенергетики або як добрива.

Наразі увага надається не лише виробництву безпечних та якісних харчових продуктів, але й тим, які характеризуються не лише позитивними екологічними параметрами (скорочення використання агрохімікатів, недопущення деградації земель та втрати біорізноманіття), але і кліматичними й соціальними параметрами. Такі продукти називають "сталій агропродовольчий продукт" або "екологічний +".

Одним із шляхів досягнення поставлених цілей є використання науково-теоретичних і практичних досягнень агроекологічної науки [14], яку визначають як модель сільськогосподарського розвитку. При цьому сільське господарство слід радикальним чином переорієнтувати на моделі виробництва, які є більш стійкими з екологічної точки зору і справедливими в соціальному плані для досягнення основних цілей продовольчих систем: наявність, доступність, достатній рівень, стійкість.

Агроекологія розширює сферу сільського господарства від вузької спрямованості сільськогосподарської практики, що виконується на фермі або в полі, до комплексу взаємодій

між рослинами, ґрунтами та мікроорганізмами, запилювачами та умовами навколишнього природного середовища, а також бере до уваги зв'язки між сільськогосподарським виробництвом і споживанням з урахування всієї продовольчої системи та пов'язаної соціальної сфери [15].

У контексті реалізації положень Концепції сталого розвитку і процесів трансформації свідомості людини щодо екологічних пріоритетів, якості та безпечності навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів неможливо не визнати важливість науки екології та агроекології на сучасному етапі розвитку аграрної галузі та переходу до стійких продовольчих систем [16].

Стабільне виробництво необхідної кількості високоякісних харчових продуктів повинно здійснюватися за обмежених витрат антропогенної енергії, поновлення природних ресурсів, формування збалансованих агроecosystem і мінімального забруднення навколишнього природного середовища з урахуванням критеріїв раціонального природокористування та принципів біоетики [16; 17].

Гліссман запропонував п'ять рівнів екологічної трансформації продовольчих систем: підвищення ефективності використання ресурсів; заміна звичайних ресурсів альтернативними; перепроєктування на основі різноманітності та екологічних процесів; встановлення нових зв'язків між сільським господарством і споживачами через ланцюг створення вартості на регіональному рівні; перспектива глобальних систем.

Наразі клімат розглядають як особливо важливий природний ресурс, здатний приносити користь та вигоду країнам і народам там, де він сприятливий, і навпаки, збитки там, де він нестабільний і мінливий. Зміни клімату, що відбуваються зараз, можуть призвести до перерозподілу такого важливого природного ресурсу серед різних країн і народів та спричинити конфлікт їхніх інтересів у майбутньому.

До 2080 р., як прямиий наслідок змін клімату, ризик голоду виникне ще для 600 млн людей. Дані світової статистики свідчать, що період наростання продовольчого дефіциту збігається із змінами клімату на планеті, а міжнародні експерти відзначають, що за останні 50 років світовий попит на продовольство зростає майже в 4 рази. Таким чином, наслідки змін клімату матимуть значний вплив на економіку та забезпечення продовольством населення Землі в майбутньому [2; 15; 18].

Для створення стійких продовольчих систем необхідно освоювати інноваційні рішення, спрямовані також на скорочення продовольчих

втрат, оскільки втрата продуктів харчування та зростання продовольчих відходів спричиняє неефективне використання ресурсів і негативний вплив на навколишнє природне середовище. Безперечно, в системі змін моделей споживання харчових продуктів важливим є зменшення їх втрат та викидання.

Наразі 30–40% від загальної кількості вироблених продуктів харчування втрачаються на різних етапах виробничо-збутового ланцюга, а отже, нераціонально витрачається аналогічна частка ресурсів, які використовують у їхньому виробництві.

Прогнозують, що зростання населення та їх доходів спричинить збільшення попиту на сільськогосподарську продукцію, що вплине на природні ресурси. Тому скорочення втрат продуктів харчування та відходів має вирішальне значення. Це не лише покращить використання природних ресурсів, а й безпосередньо сприятиме зниженню викидів парникових газів на одиницю споживаної їжі [19].

Харчові відходи, яких можна уникнути, призводять до втрати ресурсів із негативним впливом на навколишнє природне середовище. У світі щороку викидається 1,4 Гт їжі. Зокрема, в роздрібній торгівлі, громадському харчуванні та домогосподарствах викидається 931 млн т їжі, і цього достатньо, щоб прогодувати понад 800 млн людей, які відчувають таку нестачу їжі [19; 20].

Скорочення вдвічі в перерахунку на душу населення загальносвітової кількості харчових відходів на роздрібному і споживчому рівнях та зменшення втрат продовольства у виробничо-збутових ланцюжках, у т.ч. післязбиральних втрат, буде також сприяти досягненню Цілі сталого розвитку № 12 “Відповідальне споживання та виробництво”, а саме завданням 12.2. “Зменшити втрати продовольства у виробничо-збутових ланцюжках” і 12.4. “Зменшити обсяг утворення відходів і збільшити обсяг їх переробки та повторного використання на основі інноваційних технологій та виробництв”.

Формування стійких продовольчих систем у різних країнах світу стає одним із національних пріоритетів, навіть у тих країнах де наявність продуктів харчування не сприймається як серйозна проблема. Проте, більшість розвинених країн світу прагне досягти глобальних стандартів, підтримуючи екологічну стійкість для охорони навколишнього природного середовища та збереження біорізноманіття [21].

Відомо, що Україна як значний експортер аграрної продукції на міжнародний ринок, займає середні позиції в рейтингу продовольчої безпеки серед країн Європи. А за показниками

економічної доступності продовольства, якості й безпечності харчових продуктів Україна займає останнє місце серед європейських країн.

Основними загрозами продовольчій безпеці України є: незбалансоване споживання харчових продуктів населенням; низький рівень споживання продуктів тваринного походження в раціоні населення; висока частка витрат домогосподарств на харчові продукти у структурі їх загальних витрат; зниження ємності внутрішнього ринку за окремими харчовими продуктами; імпортозалежність країни за певними видами продуктів; висока диференціація вартості харчування за соціальними групами; сировинний характер експорту сільськогосподарської продукції; зростання цін на сільськогосподарську продукцію на внутрішньому ринку; повільне впровадження міжнародних стандартів та систем якості продуктів харчування [22].

Для просування Порядку денного у сфері сталого розвитку та трансформації продовольчої системи України розробляється план заходів, який мав би запровадити систему моніторингу реалізації національних пріоритетів трансформації продовольчих систем в Україні на період до 2030 року [23]. У цьому процесі Україна має скористатися міжнародним досвідом. Наприклад, цілі ЄС спрямовані на зменшення екологічного та кліматичного наслідку продовольчої системи країн ЄС та посилення її стійкості, гарантування продовольчої безпеки в умовах зміни клімату та втрати біорізноманіття, а також ведення глобального переходу до конкурентної стійкості “Від ферми до виделки” та використання нових можливостей. Тобто забезпечення доступу кожної людини до необхідної поживної їжі і стійкого продовольства, що передбачає високі стандарти безпеки та якості, здоров'я рослин, здоров'я і добробут тварин із дотриманням при цьому дієтичних потреб і харчових переваг та збереження доступності продуктів харчування, водночас генеруючи більш справедливі економічні прибутки в ланцюзі постачання, так що в кінцевому підсумку найбільш стійкі продукти харчування також стають найдоступнішими, сприяючи конкурентоспроможності сектору поставок ЄС, сприяючи справедливій торгівлі, створюючи нові можливості для бізнесу, одночасно забезпечуючи цілісність єдиного ринку.

У ЄС ключовою політикою є Європейський зелений курс, який впливає на трансформацію життя всіх країн-членів ЄС у бік більшої екологізації, покращення соціальних умов і збереження темпів економічного зростання. Ця політика спрямована на стійку та всеосяжну

стратегію зростання, яка сприятиме розвитку економіки, покращенню здоров'я та якості життя людей, охорону навколишнього природного середовища.

Варто враховувати переорієнтацію пріоритетів щодо споживання харчових продуктів та увагу до екологічних, медичних, соціальних та етичних аспектів. Нині люди шукають цінність в їжі більше, ніж будь-коли раніше. Стратегія “Від ферми до виделки” має на меті прискорити перехід до сталої системи харчування, що повинна: мати нейтральний або позитивний вплив на навколишнє середовище; сприяти пом'якшенню змін клімату та адаптації до їх наслідків; уникнути втрати біорізноманіття; забезпечити продовольчу безпеку, харчування та здоров'я населення, гарантувати кожному доступ до достатньої, безпечної, поживної, стійкої їжі; зберегти доступність продуктів харчування, одночасно забезпечуючи доречнішу економічну віддачу, сприяючи конкурентоспроможності сектору постачання ЄС та чесній торгівлі [24; 25].

Продовольчі системи залишаються одним із ключових чинників змін клімату та деградації навколишнього природного середовища. Проте існує необхідність зниження залежності від пестицидів та антимікробних препаратів, зменшення використовуваних добрив, розширення органічного сільського господарства та зменшення втрат біорізноманіття. Очікувані плани “Стратегії біорізноманіття ЄС до 2030 року” мають на своїй меті не лише збереження теперішнього рівня біорізноманіття та сукупності екосистемних послуг, але і сприяння відновленню природи. Стратегія містить конкретні зобов'язання та дії, які мають бути виконані на території ЄС до 2030 р. Біорізноманіття також лежить в основі здорового раціону і сприяє покращенню умов життя в сільських регіонах, а також підвищує продуктивність сільського господарства. Тому втрата біорізноманіття є загрозою для продовольчої системи, ставлячи під загрозу харчову безпеку [26–30].

ВИСНОВКИ

Результати досліджень багатьох учених світу демонструють, що світове сільське господарство і продовольчі системи наразі є нестійкими, неповною мірою забезпечують продовольчу безпеку та потребують глобальних трансформаційних змін. Успішний перехід до сталого сільського господарства і стійких продовольчих систем за екологічними принципами потребує взаємодії широкого спектру соціально-економічних, культурних і політичних змін у всьому світі.

ЛІТЕРАТУРА

1. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all. Rome, FAO. 2021. 240 p. DOI: <https://doi.org/10.4060/cb4474en>
2. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <http://www.fao.org/about/en/> (дата звернення: 10.09.2022).
3. Von Braun J., Afsana K., Fresco L., Hassan M., Torero M. Food Systems — Definition, Concept and Application for the UN Food Systems Summit. A paper from the Scientific Group of the UN Food Systems Summit. New York, USA, 2021. 16 p.
4. EAT-Lancet Commission. Food, planet, health: healthy diets from sustainable food systems. Summary report of the EAT-Lancet Commission. London, The Lancet, 2019.
5. WRI. Creating a sustainable food future: A menu of solutions to feed nearly 10 billion people by 2050. URL: <https://www.wri.org/food/future/> (дата звернення: 11.09.2022).
6. Guidance document for the prevention and abate of ammonia emissions from agricultural sources. ECE/EB.AIR/120. United Nations, 2019. 100 p.
7. Пінчук В.О., Дем'янюк О.С. Екологічні пріоритети у виробництві продукції тваринництва України для реалізації політики "European Green Deal". *Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 7–8 липня 2021 р.). Київ, 2021. С. 165–170.
8. Demyanyuk O., Symochko L., Hosam E.A.F. Bayoumi Hamuda, Symochko V., Dmitrenko O. Carbon pool and biological activities of soils in different ecosystems. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science*. 2019. Vol. 9 (1). P. 189–200. DOI: <https://doi.org/10.31407/ijees91>
9. Food System Transformation and SDGs: Navigating the Nexus. United Nations Development Programme, 2020.
10. Springmann M., Clark M., Mason-D'Croz, D. et al. Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature*. 2018. Vol. 562 (7728). P. 519–525.
11. Nguyen H. Sustainable food systems/ Concept and framework. FAO, 2018. 8 p. URL: <https://www.fao.org/3/ca2079en/CA2079EN.pdf> (дата звернення: 11.09.2022).
12. Caron P., Ferrero y de Loma-osorio G., Nabarro D. et al. Food systems for sustainable development: proposals for a profound four-part transformation. *Agronomy for Sustainable Development*. 2018. Vol. 38 (41). P. 1–14. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13593-018-0519-1>
13. Gliessman S. Transforming food systems with agroecology. *Agroecology and Sustainable Food Systems*. 2016. Vol. 40 (3). P. 187–189. DOI: <https://doi.org/10.1080/21683565.2015.1130765>
14. Barrios E., Gemmill-Herren B., Bicksler A. et al. The 10 Elements of Agroecology: Enabling transitions towards sustainable agriculture and food systems through visual narratives. *Ecosystems and People*. 2020. Vol. 16 (1). P. 230–247. DOI: <https://doi.org/10.1080/26395916.2020.1808705>
15. Agroecology for Sustainable Food Systems. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2022.
16. Furdychko, O., Demyanyuk, O. (2015). The importance of agroecology in the process of well-balanced atmosphere formation. *Agricultural Science and Practice*. Vol. 2 (1). P. 23–29.
17. Тараріко О.І., Дем'янюк О.С., Кучма Т.Л., Льєнко Т.В. Природоохоронні конвенції Ріо: реалізація їх положень у сільськогосподарській політиці України. *Агроекологічний журнал*. 2016. № 4. С. 7–14.
18. Дем'янюк О.С. Продовольча безпека України в контексті змін клімату. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 4. С. 14–21
19. Lal R. Reducing carbon footprints of agriculture and food systems. *Carbon Footprints*. 2022. Vol. 1 (3). P. 1–19. DOI: <https://doi.org/10.20517/cf.2022.05>
20. Дем'янюк О.С. Агроекологічні основи формування стійких продовольчих систем. Продовольча та екологічна безпека України в умовах воєнного стану: колективна монографія. Київ: Видавництво НУБІП України, 2022. С. 156–190.
21. WWF. Living Planet Report 2020: Bending the curve of biodiversity loss. URL: <https://www.wwf.org.uk/what-we-do/living-planet-report-2020> (дата звернення: 11.09.2022).
22. Палапа Н.В., Дем'янюк О.С., Нагорнюк О.М. Продовольча безпека України: стан та актуальні питання сьогодення. *Агроекологічний журнал*. 2022. № 2. С. 34–45.
23. Питання національних пріоритетів трансформації продовольчих систем в Україні: Указ Президента від 07.02.2022 року № 41/2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/41/2022#Text> (дата звернення: 05.09.2022).
24. Farm to Fork Strategy. URL: https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en (дата звернення: 05.09.2022).
25. Іванюта С.П., Якущенко Л.М. Європейський зелений курс і кліматична політика України: аналітична доповідь. Київ: НІСД, 2022. 95 с.
26. The Global Risks Report 2020. 15th Edition. World Economic Forum. 2020.
27. DuVal A., Mijatovic D., Hodgkin T. The contribution of biodiversity for food and agriculture to the resilience of production systems — Thematic Study for The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture. 2019. FAO, Rome.
28. Díaz S., Settele J., Brondízio E.S. et al. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat. 2019. Bonn, Germany.

29. IPBES. Initial scoping report for deliverable 1 (c): A thematic assessment of the underlying causes of biodiversity loss and the determinants of transformative change and options for achieving the 2050 vision for biodiversity. 2020. URL: <https://ipbes.net/transformative-change> (дата звернення: 05.09.2022).
30. UNCCD. Global Land Outlook. Bonn, Germany. URL: https://knowledge.unccd.int/glo/GLO_first_edition (дата звернення: 09.09.2022).

ENVIRONMENTAL ASPECTS IN THE DEVELOPMENT OF SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS

Demianiuk O.

Doctor of Agricultural Science, Professor, Corresponding member of NAAS
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: demolena@ukr.net
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4134-9853>

Humeniuk I.

PhD in Biological Sciences
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: gumenyuk.ir@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6692-0171>

Levishko A.

PhD in Biological Sciences
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: alodua2@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4037-1730>

Vakulenko S.

Evrose LTD
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1533-6512>

Poltava O.

Evrose LTD
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3007-6550>

The article provides an analysis of modern domestic and international scientific sources on environmental aspects that can be used in the formation of efficient and sustainable food systems. The acute food problem is in a vicious circle — food surplus and hunger of millions of people on the planet. In a world where food is produced far more than consumed, the world's population is smaller, and vice versa. According to UN forecasts, by 2050, the world's population will reach 9.7 billion people, with the largest growth in regions that already face food insecurity. Therefore, one of the ways to solve the problem of providing humanity with enough quality and nutritious food is to move to sustainable food systems. It is known that the activities related to the food system include: growing, harvesting, processing, packaging, transporting, marketing, selling, cooking, consuming and disposing of food. It also includes other inputs (land, fertilisers, crop protection products, labour, water, machinery, knowledge, capital, etc.) and outputs other than food (greenhouse gas emissions, agricultural waste, municipal wastewater, etc.) at each stage of the chain. A schematic model of the food system can be represented by the following logical sequence of goals: "To feed → To feed all → To feed all with quality food that does not harm the human body → To feed all with quality food that does not harm the environment and future generations". In addition, food systems have significant positive and negative impacts on human health and the environment. In order to move towards a sustainable food system, three main principles need to be followed: sustainable use of renewable resources, which means no degradation or depletion of renewable resources such as land and soil, water and biodiversity; efficient use of all resources; and neutral impact of the food system on the environment. Modern food systems are unsustainable, and it is probable that the pressure on natural resources will only increase. Food systems are directly dependent on natural resources. It is well known that environmental damage in ensuring food security is generally inevitable, and the question of how they can be minimized is now very important. The research methods used in the study included a systematic approach, comparative analysis and generalisation.

Keywords: sustainable development goals, food security (safety), environmental security, food products, natural resources, biodiversity, climate change.

REFERENCES

1. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. (2021). The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all. Rome, FAO. URL: <https://doi.org/10.4060/cb4474en> [in English].

2. Food and Agriculture Organization of the United Nations. DOI: <http://www.fao.org/about/en> [in English].
3. Von Braun, J., Afsana, K., Fresco, L., Hassan, M., & Torero, M. (2021). Food Systems — Definition, Concept and Application for the UN Food Systems Summit. A paper from the Scientific Group of the UN Food Systems Summit. New York, USA [in English].
4. EAT-Lancet Commission. (2019). Food, planet, health: healthy diets from sustainable food systems. Summary report of the EAT-Lancet Commission. London, *The Lancet* [in English].
5. WRI (2019). Creating a sustainable food future: A menu of solutions to feed nearly 10 billion people by 2050. URL: <https://www.wri.org/food/future/> [in English].
6. Guidance document for the prevention and abate of ammonia emissions from agricultural sources (2014). ECE/EB.AIR/120. United Nations [in English].
7. Pinchuk, V.O., Demyanyuk, O.S. (2021). Ekolohichni priorytety u vyrobnytstvi produktsii tvarynnystvva Ukrainy dlia realizatsii polityky "European Green Deal" [Ecological priorities in the production of livestock products of Ukraine for the implementation of the "European Green Deal" policy]. *Ekolohichna bezpeka ta zbalansovane pryrodokorystuvannya v ahropromyslovomu vyrobnytstvi: materialy Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii (Kyiv, 7–8 lypnia 2021 r.) — Environmental safety and balanced use of nature in agro-industrial production: materials of the International Scientific and Practical Conference (Kyiv, July 7–8, 2021)*. Kyiv [in Ukrainian].
8. Demyanyuk, O., Symochko, L., Hosam, E.A.F. Bayoumi Hamuda, Symochko, V., Dmitrenko, O. (2019). Carbon pool and biological activities of soils in different ecosystems. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)*, 9 (1), 189–200. DOI: <https://doi.org/10.31407/ije91> [in English].
9. Food System Transformation and SDGs: Navigating the Nexus (2020). United Nations Development Programme (UNDP) [in English].
10. Springmann, M., Clark, M., Mason-D'Croz, D. et al. (2018). Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature*, 562 (7728), 519–525 [in English].
11. Nguyen, H. (2018). Sustainable food systems. Concept and framework. FAO. URL: <https://www.fao.org/3/ca2079en/CA2079EN.pdf> [in English].
12. Caron, P., Ferrero y de Loma-osorio, G., Nabarro, D. et al. (2018). Food systems for sustainable development: proposals for a profound four-part transformation. *Agronomy for Sustainable Development*, 38 (41), 1–14. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13593-018-0519-1> [in English].
13. Gliessman, S. (2016). Transforming food systems with agroecology. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 40 (3), 187–189. DOI: 10.1080/21683565.2015.1130765 [in English].
14. Barrios, E., Gemmill-Herren, B., Bicksler, A. et al. (2020). The 10 Elements of Agroecology: Enabling transitions towards sustainable agriculture and food systems through visual narratives. *Ecosystems and People*, 16 (1), 230–247. DOI: <https://doi.org/10.1080/26395916.2020.1808705> [in English].
15. Agroecology for Sustainable Food Systems. (2022). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) [in English].
16. Furdychko, O., Demyanyuk, O. (2015). The importance of agroecology in the process of well-balanced agrosphere formation. *Agricultural Science and Practice*, 2 (1), 23–29 [in English].
17. Tarariko, O.H., Demyanyuk, O.S., Kuchma, T.L., Iliencko, T.V. (2016). Pryrodookhoronni konventsii Rio: realizatsiia yikh polozhen u silskohospodarskii politytsi Ukrainy [Environmental protection conventions of Rio: implementation of their provisions in the agricultural policy of Ukraine]. *Ahroekolohichniy zhurnal — Agroecological journal*, 4, 7–14 [in Ukrainian].
18. Demyanyuk, O.S. (2015). Prodovolcha bezpeka Ukrainy v konteksti zmin klimatu [Food security of Ukraine in the context of climate change]. *Ahroekolohichniy zhurnal — Agroecological journal*, 4, 14–21 [in Ukrainian].
19. Lal, R. (2022). Reducing carbon footprints of agriculture and food systems. *Carbon Footprints*, 1 (3), 1–19 [in English].
20. Demyanyuk, O.S. (2022). *Ahroekolohichni osnovy formuvannya stiikykh prodovolchykh system. Prodovolcha ta ekolohichna bezpeka Ukrainy v umovakh voiennoho stanu: kolektyvna monohrafiia [Agroecological foundations of the formation of sustainable food systems. Food and environmental security of Ukraine under martial law: collective monograph]*. Kyiv: Vydavnytstvo NUBIP Ukrainy [in Ukrainian].
21. WWF. (2021). Living Planet Report 2020: Bending the curve of biodiversity loss. URL: <https://www.wwf.org.uk/what-we-do/living-planet-report-2020> [in English].
22. Palapa, N.V., Demyanyuk, O.S., Nagorniuk, O.M. (2022). Prodovolcha bezpeka Ukrainy: stan ta aktualni pytannia sohodennia [Food security of Ukraine: current state and current issues]. *Ahroekolohichniy zhurnal — Agroecological journal*, 2, 34–45 [in Ukrainian].
23. Pytannia natsionalnykh priorytetiv transformatsii prodovolchykh system v Ukraini: Ukaz Prezydenta vid 07.02.2022 roku № 41/2022 [The issues of national priorities for the transformation of food systems in Ukraine: Presidential Decree from 07.02.2022 № 41/2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/41/2022#Text> [in Ukrainian].
24. Farm to Fork Strategy (2019). URL: https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en [in English].
25. Ivaniuta, S.P., Yakushenko, L.M. (2022). *Yevropeiskyyi zelenyi kurs i klimatychna polityka Ukrainy: analitychna dopovid [The European Green Course and the climate policy of Ukraine: an analytical report]*. Kyiv: NISD [in Ukrainian].

26. The Global Risks Report 2020 (2020). 15th Edition. World Economic Forum [in English].
27. DuVal, A., Mijatovic, D., Hodgkin, T. (2019). The contribution of biodiversity for food and agriculture to the resilience of production systems — Thematic Study for The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture. FAO, Rome [in English].
28. Diaz, S., Settele, J., Brondizio, E.S. et al. (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat, Bonn, Germany [in English].
29. IPBES. (2020). Initial scoping report for deliverable 1 (c): A thematic assessment of the underlying causes of biodiversity loss and the determinants of transformative change and options for achieving the 2050 vision for biodiversity. URL: <https://ipbes.net/transformative-change> [in English].
30. UNCCD. (2017). Global Land Outlook. Bonn, Germany. URL: https://knowledge.unccd.int/glo/GLO_first_edition [in English].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Дем'янюк Олена Сергіївна, доктор сільськогосподарських наук, професор, заступник директора з наукової роботи, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна; e-mail: demolena@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4134-9853>)

Гуменюк Ірина Ігорівна, кандидат біологічних наук, завідувач лабораторії, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна; e-mail: gumenyuk.ir@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6692-0171>)

Левішко Алла Сергіївна, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, 03143, Україна; e-mail: alodua2@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4037-1730>)

Вакуленко Сергій Олександрович, ТОВ “Свросем” (вул. Академіка Заболотного 154 Д, м. Київ, 03143, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1533-6512>)

Полтава Олександр Петрович, ТОВ “Свросем” (вул. Академіка Заболотного 154 Д, м. Київ, 03143, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3007-6550>)

Новини

Новини

Новини • Новини • Новини

Парламент прийняв за основу урядовий законопроект, яким передбачено створення державної системи моніторингу довкілля. Зазначається, що доопрацьований законопроект №7327 про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо державної системи моніторингу довкілля. Проект визначає основні засади створення і функціонування державної системи моніторингу довкілля та її підсистем, загальнодержавної екологічної автоматизованої інформаційно-аналітичної системи забезпечення прийняття управлінських рішень і доступу до екологічної інформації та взаємодії її галузевих складових. Згідно із пояснювальною запискою до законопроекту, необхідність його прийняття зумовлена потребою у створенні ефективної державної системи моніторингу довкілля, що забезпечує інформаційні потреби управління в галузі охорони навколишнього природного середовища, високий рівень інформованості заінтересованих сторін про стан довкілля, прозорість у діяльності органів державної влади, узагальнення та систематизацію інформації про стан довкілля та його компонентів, а також сумісність і взаємодію державної системи моніторингу довкілля з аналогічними системами інших країн.