

Резильєнтність ринку молочних продуктів України в контексті досягнення цілей сталого розвитку

Resilience of the Ukrainian Dairy Product Market in the Context of Achieving Sustainable Development Goals

Олександр Лайко

Oleksandr Laiko

д. економ. наук, професор, e-mail: alexlayko@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7082-0862

Dr of Economics Science, Professor, e-mail: alexlayko@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7082-0862

Державна установа "Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень Національної академії наук України", Одеса, Україна

State Organization "Institute of Market and Economic and Ecological Research of the National Academy of Sciences of Ukraine", Odessa, Ukraine

Received: April 21, 2025 | Revised: April 28, 2025 | Accepted: April 30, 2025

UDC 338.439.5:637.1(477):005.334:330.341.1

DOI: 10.33445/sds.2025.15.2.28

Мета роботи: Наукове обґрунтування теоретико-методологічних засад формування резильєнтності ринку молочних продуктів України в умовах екстремальних шоків та розробка стратегічних рекомендацій щодо підвищення адаптивної здатності для досягнення цілей сталого розвитку в контексті воєнного стану та постконфліктного відновлення.

Метод дослідження: Комплексний підхід, що поєднує системний аналіз, статистичне моделювання, експертне оцінювання та порівняльний аналіз на основі теорії складних адаптивних систем, концепції панархії, теорії резильєнтності та методології оцінки сталого розвитку ООН.

Результати дослідження: Формування науково-методичного базису для державної стратегії резильєнтності молочної промисловості до 2030 року з інвестиційними потребами 1,4 млрд дол., створення інструментарію оцінки адаптивної здатності підприємств та механізмів адаптації європейських моделей резильєнтності до українських умов з рекомендаціями щодо диверсифікації експорту та подолання квотних обмежень ЄС.

Теоретична цінність дослідження: Розробка концепції "конфліктної резильєнтності" агропродовольчих систем в умовах воєнних дій, емпіричне обґрунтування феномену "адаптивної трансформації" з еволюцією в нову структурну конфігурацію, систематизація п'яти національних моделей резильєнтності молочних систем з оцінкою трансферабельності, формулювання принципів "адаптивної сталості" як динамічної балансування цілей залежно від рівня загроз.

Тип статті: дослідницька.

Purpose: Scientific substantiation of theoretical and methodological foundations for forming resilience of Ukraine's dairy products market under extreme shocks and development of strategic recommendations for enhancing adaptive capacity to achieve sustainable development goals in wartime and post-conflict recovery.

Method: Comprehensive approach combining systems analysis, statistical modeling, expert assessment and comparative analysis based on complex adaptive systems theory, panarchy concept, resilience theory and UN sustainable development assessment methodology.

Findings: Formation of scientific-methodological basis for Ukraine's dairy industry resilience strategy until 2030 with \$1.4 billion investment needs, creation of tools for assessing enterprises' adaptive capacity and mechanisms for adapting European resilience models to Ukrainian conditions with recommendations for export diversification and overcoming EU quota restrictions.

Theoretical implications: Development of "conflict resilience" concept for agri-food systems under warfare conditions, empirical substantiation of "adaptive transformation" phenomenon evolving into new structural configuration, systematization of five national dairy systems resilience models with transferability assessment, formulation of "adaptive sustainability" principles as dynamic goal balancing depending on threat levels.

Paper type: research.

Ключові слова: резильєнтність, ринок молочних продуктів, сталий розвиток, продовольча безпека, інновації, агропродовольчі системи, воєнний стан, адаптивна здатність, експорт молочної продукції, євроінтеграція.

Key words: resilience, dairy market, sustainable development, food security, innovation, agri-food systems, martial law, adaptive capacity, dairy exports, European integration.

Вступ

Трансформація глобальних агропродовольчих систем відповідно до принципів сталого розвитку визначає ключові вектори розвитку світової економіки у XXI столітті. Ринок молочних продуктів, який забезпечує понад 150 млн т продукції щорічно та формує 4% світового ВВП у сільськогосподарському секторі (FAO, 2024), посідає стратегічне місце у досягненні Цілей

сталого розвитку ООН. Концепція резильєнтності агропродовольчих систем, сформульована Tendall et al. (2015), визначає здатність продовольчої системи забезпечувати достатню кількість безпечної їжі перед обличчям непередбачуваних порушень при збереженні довгострокової стабільності. У молочній промисловості резильєнтність набуває особливого значення через мультифункціональність галузі.

Актуальність дослідження посилюється конвергенцією глобальних мегатрендів. Кліматичні зміни можуть призвести до скорочення продуктивності молочних корів на 10-25% до 2050 року (IPCC, 2024). Зростання світового населення до 9,7 млрд осіб (UN DESA, 2022) створює подвійний тиск на галузь.

Цілі сталого розвитку формують нормативну рамку трансформації. Особливе значення мають ЦСР 2 “Подолання голоду” (молочні продукти забезпечують 18% споживання білка, FAO, 2023), ЦСР 8 “Гідна праця” (понад 1 млрд зайнятих глобально, ILO, 2023), та ЦСР 12 “Відповідальне споживання” (потреба скорочення викидів на 30% до 2030 року, Paris Agreement, 2015).

Сучасні наукові дослідження демонструють еволюцію підходів до резильєнтності. Véné et al. (2019) розробляють багатовимірну модель, що інтегрує здатність до поглинання шоків, адаптації та трансформації. Marshall et al. (2016) аналізують роль трансформаційного потенціалу у підвищенні резильєнтності через системи точного землеробства та моніторингу. Інноваційні стратегії включають диверсифікацію білкових джерел. Kumar et al. (2022) досліджують потенціал мікроводоростей як джерела білка з використанням на 95 % менше водних ресурсів порівняно з традиційним виробництвом. Системи інтеграції ланцюгів постачання є ключовим механізмом підвищення резильєнтності. Bunchongpru & Maneerattanarungrot (2025) доводять, що інтеграція з постачальниками підвищує економічну ефективність на 23 %. Технологічні інновації спрямовані на мінімізацію екологічного впливу. Neethirajan (2024) аналізує метан-інгібуючі добавки, що скорочують викиди метану на 20-30%. Споживчі тренди формують нові вимоги: 67% споживачів готові доплачувати 15-20% за продукти з підтвердженими стандартами сталості (Jaeger et al., 2024).

В українському контексті дослідження набуває критичного значення через виклики воєнного стану. Агресія призвела до руйнування 23% потужностей молокопереробки, втрати 18% поголів'я та скорочення виробництва на 22% (Держстат України, 2024). Водночас промисловий сектор демонструє адаптивність, нарощуючи виробництво на 5,4 % у 2025 році (ABM, 2025).

Євроінтеграційні процеси створюють додаткові виклики адаптації до стандартів ЄС. Стратегія “Від ферми до виделки” (European Commission, 2020) передбачає скорочення використання антибіотиків на 50 % та досягнення 25 % частки органічного виробництва до 2030 року. Недостатньо вивченими залишаються питання адаптації міжнародних підходів до специфічних умов України, зокрема функціонування в умовах воєнного стану та майбутньої інтеграції до європейського продовольчого простору.

Мета дослідження полягає в науковому обґрунтуванні теоретико-методологічних засад формування резильєнтності ринку молочних продуктів України в умовах екстремальних шоків та розробленні стратегічних рекомендацій щодо підвищення його адаптивної здатності для досягнення цілей сталого розвитку.

Завдання дослідження:

1. Систематизувати теоретичні підходи до резильєнтності агропродовольчих систем та розробити концептуальну модель адаптації міжнародного досвіду.
2. Провести аналіз трансформаційних процесів у ринку молочних продуктів України в умовах воєнного стану та оцінити їх вплив на досягнення ЦСР.
3. Обґрунтувати стратегічні напрями підвищення резильєнтності в контексті євроінтеграції та сталого розвитку.

Об'єктом дослідження є резильєнтність ринку молочних продуктів України в умовах воєнного стану та глобальних викликів сталого розвитку.

Предметом дослідження є структурно-функціональні трансформації та стратегії формування резильєнтності ринку в контексті досягнення цілей сталого розвитку.

Методологічна база ґрунтується на теорії складних адаптивних систем (Holland, 1992), концепції панархії (Holling, 2001), теорії резильєнтності (Walker & Salt, 2006) та методології ООН (UN SDG Framework, 2015).

Практична значимість полягає у розробленні рекомендацій щодо відновлення галузі: розрахунок інвестиційних потреб у 1,4 млрд дол. до 2030 року; стратегія диверсифікації експорту; механізми консолідації галузі з урахуванням переваг великих підприємств (рентабельність 18,5% проти збитковості -7,3% у дрібних господарств).

Наукова новизна полягає у виявленні парадоксального ефекту війни: при загальному скороченні виробництва на 19% промислові підприємства збільшили виробництво на 13,2%, що змінило структуру галузі; систематизації міжнародного досвіду через аналіз п'яти національних моделей; розробленні методики кількісної оцінки трансферабельності практик; обґрунтуванні концентрації виробництва як основного фактора виживання в екстремальних умовах.

Теоретичні основи дослідження

Концепція резильєнтності, що виникла завдяки роботам К.С. Холлінга (Holling, 1973), еволюціонувала від простого розуміння здатності системи повертатися до первісного стану до складного уявлення про адаптивні властивості складних систем. Розвиток у працях Волкера та Солта (Walker & Salt, 2006) привів до розуміння резильєнтності як динамічного процесу, що включає опірність, відновлення та трансформацію. Tendall et al. (2015) формалізували визначення резильєнтності продовольчих систем як здатності забезпечувати достатню кількість прийнятної їжі перед обличчям непередбачуваних порушень. Теорія складних адаптивних систем (Holland, 1992) надає концептуальну основу для розуміння молочних ринків як мереж взаємопов'язаних агентів, де властивості емерджентності створюють нові якості.

Концепція сталого розвитку, формалізована у звіті Брундтланд (1987) та операціоналізована через ЦСР ООН (2015), забезпечує нормативну основу для оцінки ефективності з точки зору довгострокової життєздатності.

Mwirigi et al. (2025) досліджують реалізацію цілей сталого розвитку молочної промисловості засобами інноваційних технологій та впровадженням системи сталого управління для вирішення нових проблем сталого розвитку в цьому секторі. Paiva et al. (2024) демонструють, як інтеграція сталих практик може трансформувати сільські громади. Концепція соціально-екологічних систем Ostrom (2009) підкреслює нерозривний зв'язок між людською діяльністю та природними екосистемами. Mosibo et al. (2024) аналізують білки мікрободоростей *Arthrospira platensis* та *Chlorella vulgaris*, які містять 50-70% білків від сухої ваги. Abbas et al. (2013) досліджують потенціал холодної плазми як альтернативи пастеризації. Infascelli et al. (2023) представляють підхід "One Health" через "Noble Method®", який інтегрує принципи здоров'я людини, тварин та навколишнього середовища.

Теорія ланцюгів створення вартості Porter (1985) надає аналітичну рамку для розуміння взаємодії етапів виробництва молочних продуктів. Bunchongpru та Maneerattanarungrot (2025) показали позитивний вплив інтеграції з постачальниками на сталість молочних господарств. Artukoglu & Olgun (2008) встановили, що 70% виробників молока є акціонерами кооперативів.

Paeizi et al. (2023) представляють багатоетапну структуру проектування мереж ланцюгів постачання з урахуванням сталості та резильєнтності. Abbasian & Jamili (2025) розвивають гібридну модель машинного навчання для оцінки постачальників у контексті Supply Chain 4.0.

Jaeger et al. (2024) провели опитування 1206 новозеландців щодо очікувань від сталих

йогуртів, виявивши зв'язок між сенсорними та несенсорними очікуваннями споживачів. Balan & Trasca (2025) моделюють сценарії заміни тваринного білка рослинним, виявивши потенціал збереження від 84 020 до 1 067 443 гектарів землі. Patel et al. (2023) підкреслюють важливість систем відстеження для швидкопсувних продуктів через зростання фальсифікації. Martínez-Olvera & Mora-Vargas (2019) представляють структуру оцінки продуктивності в контексті Industry 4.0. Tița et al. (2024) розкривають потенціал циркулярної економіки через використання молочної сироватки, оскільки понад 40 % сироватки викидається глобально.

Економічна теорія ринкових невдач забезпечує аналітичну основу для розуміння ситуацій неоптимального розподілу ресурсів. У молочній промисловості важливі екстерналиї, асиметрія інформації та монопольна влада. Поведінкова економіка додає психологічний вимір через концепції обмеженої раціональності та когнітивних упереджень.

Синтез теоретичних підходів створює комплексну концептуальну рамку для аналізу резильєнтності як багаторівневої системи, що функціонує в умовах невизначеності. Виявляються прогалини щодо комплексної оцінки резильєнтності в умовах екстремальних шоків, що актуалізує дослідження адаптивних механізмів у кризових умовах.

Результати

1. Національні моделі резильєнтності молочних систем у контексті сталого розвитку

Дослідження міжнародного досвіду формування резильєнтних молочних систем виявляє існування п'яти домінуючих національних моделей, кожна з яких відображає унікальне поєднання природно-кліматичних умов, інституційного середовища та стратегічних пріоритетів розвитку (табл. 1).

Таблиця 1. Порівняльна характеристика національних моделей резильєнтності молочних систем

Країна/Модель	Ключові характеристики	Механізми резильєнтності	Внесок у ЦСР	Показники ефективності
Данія (Скандинавська модель)	Високотехнологічне виробництво, потужні кооперативи	Цифровізація ферм, довгострокові контракти, екостандарти	ЦСР 2, 8, 12, 13	Продуктивність +15-20%, викиди ПГ -12%
Швеція (Скандинавська модель)	Інтеграція екологічних стандартів, стабільність доходів	Контрактна система, інвестиції в сталі технології	ЦСР 3, 12, 15	85% ферм у кооперативах
Нідерланди (Інтенсивна модель)	Максимальна продуктивність, циркулярна економіка	Точне землеробство, біогаз з відходів, автоматизація	ЦСР 7, 9, 12	9000+ кг молока/корову, 40% енергії з біогазу
Нова Зеландія (Експортна модель)	Пасовищне виробництво, глобальна орієнтація	Система хеджування, диверсифікація ринків	ЦСР 2, 8, 15	95% молока на експорт, стабільні ціни
Канада (Регульована модель)	Квотна система, гарантовані ціни	Управління пропозицією, екологічні квоти	ЦСР 1, 2, 13	Стабільні доходи, -18% викидів за 10 років
Німеччина (ЄС модель)	Добровільні угоди, премії за сталість	Еко-схеми САП, стандарти добробуту тварин	ЦСР 3, 12, 15	25% виплат на еко-схеми

Джерело: складено автором на основі Neethirajan (2024), European Commission (2023), Bunchongpru & Maneerattananurongrot (2025)

Скандинавська модель (Данія, Швеція) характеризується поєднанням високих технологій, кооперативної організації та екологічних стандартів. Данська молочна галузь лідирує у впровадженні цифрових технологій: автоматизовані системи доїння, IoT-моніторинг здоров'я тварин, прецизійна годівля (Neethirajan, 2024).

Кооператив Arla Foods об'єднує понад 9000 фермерів та інвестує 150 млн євро щорічно в сталі технології. Результат: підвищення продуктивності на 15-20% при скороченні викидів на 12% (European Commission, 2023).

Нідерландська інтенсивна модель демонструє максимальну продуктивність через циркулярну економіку та точне землеробство. Досягнуто рекордну продуктивність понад 9000 кг молока на корову завдяки передовій генетиці, оптимізованій годівлі та автоматизації (Bunchongru & Maneerattanarungrot, 2025). Органічні відходи перетворюються на біогаз, забезпечуючи 40% енергопотреб ферм (Tița et al., 2024).

Новозеландська експортна модель базується на пасовищному утриманні та глобальній орієнтації – 95% молока спрямовується на експорт (Jaeger et al., 2024). Fonterra розробила систему управління ризиками через глобальне хеджування та диверсифікацію ринків у понад 140 країнах.

Канадська регульована модель поєднує ринкові механізми з державним регулюванням через квоти на виробництво молока. Канадська рада встановлює квоти на основі внутрішнього споживання, що забезпечує стабільні ціни та доходи при скороченні викидів на 18% за 10 років (Neethirajan, 2024).

Європейська модель (Німеччина) демонструє найбільш прогресивний підхід до інтеграції сталого розвитку через реформовану Спільну аграрну політику ЄС. Нова архітектура САП 2023-2027 революційно змінює систему підтримки фермерів, спрямовуючи 25% прямих виплат на еко-схеми, що включають органічне виробництво, підвищення стандартів добробуту тварин та збереження біорізноманіття (European Commission, 2023). Німецькі переробні підприємства активно укладають добровільні угоди з фермерами щодо підвищення стандартів виробництва в обмін на премії до закупівельних цін, створюючи ринкові стимули для сталого розвитку (Infascelli et al., 2023). Ця модель особливо важлива для України як кандидата в члени ЄС, оскільки демонструє практичні механізми імплементації європейських стандартів сталості в молочному виробництві.

Ключові закономірності:

- Високий рівень організації виробників через кооперативи забезпечує мобілізацію ресурсів для інвестицій.
- Інтеграція екологічних цілей з економічними через ринкові стимули та регуляторні вимоги.
- Технологічні інновації поєднують цифровізацію з циркулярними підходами.
- Ефективне управління ризиками через диверсифікацію та фінансові інструменти.

Європейська модель має критичне значення для України в контексті євроінтеграційних процесів, оскільки демонструє практичні шляхи адаптації до стандартів ЄС через поступове впровадження еко-схем та механізмів стимулювання сталого виробництва, що може стати основою для розробки національної стратегії розвитку молочної галузі.

2. Інтеграція принципів сталого розвитку в молочне виробництво

Міжнародний досвід демонструє еволюцію від традиційних підходів до інтегрованих моделей. Спільна аграрна політика ЄС на період 2023-2027 років стала каталізатором системної трансформації молочного виробництва (рис. 1).

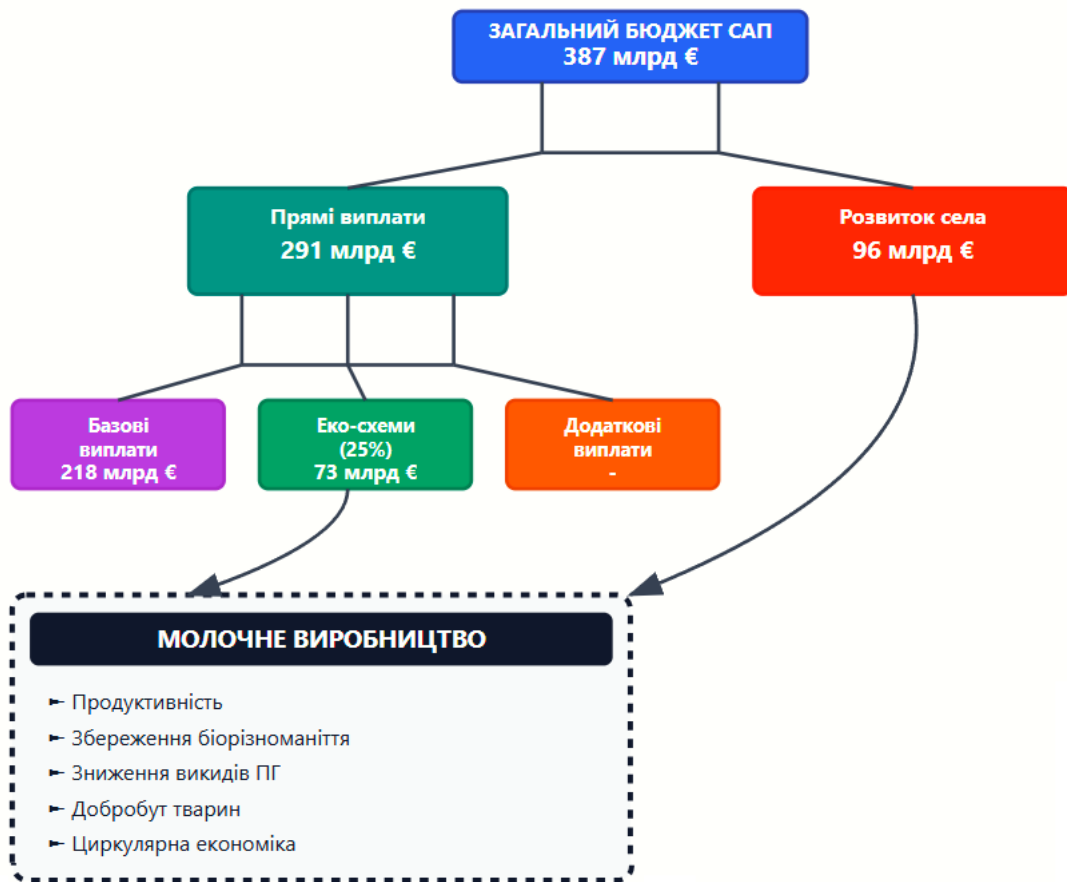


Рисунок 1. Структура фінансування САП ЄС 2023-2027: екологізація молочного виробництва
Джерело: складено автором на основі European Commission (2023)

Нова архітектура САП кардинально змінила підходи до підтримки аграрного сектору, переорієнтувавши фінансування з виробничих субсидій на стимулювання сталих практик (European Commission, 2023).

Революційність нового підходу полягає в обов'язковому спрямуванні 25% прямих виплат фермерам на еко-схеми, що включають органічне виробництво, підвищення стандартів добробуту тварин, збереження біорізноманіття та зменшення викидів парникових газів.

Німецький досвід демонструє ефективність поєднання регуляторних вимог з ринковими стимулами через добровільні угоди. Провідні кооперативи (DMK Group, Arla Foods Deutschland) запровадили програми преміальних виплат фермерам за дотримання підвищених стандартів сталості. Ферми, що впроваджують еко-схеми, отримують додаткові 3-5 євроцентів за літр молока, що становить 240-400 євро додаткового доходу на корову щорічно.

Французька модель акцентує на коротких ланцюгах постачання та регіональних брендах. Програма "Lait de nos régions" об'єднує понад 2800 ферм у 12 регіонах, гарантуючи походження молока в радіусі 80 км від переробного підприємства.

Європейські програми базуються на комплексному підході, що включає технологічні інновації, оптимізацію годівлі та моніторинг викидів.

Данська програма "Klimapartnerskab for Fødevarer" встановила ціль зниження викидів від молочного виробництва на 50% до 2030 року. Програма включає фінансову підтримку технологій точної годівлі, що зменшують викиди метану на 15-20% (Neethirajan, 2024).

Нідерландська програма "Koeien & Kansen" об'єднує 17 експериментальних ферм для тестування технологій зниження викидів. Результати показують можливість зниження викидів метану на 25-30 % при збереженні продуктивності.

Ірландська програма “Origin Green” охоплює понад 95% ірландського молочного експорту. Середнє зниження викидів учасників становить 12% за три роки при підвищенні економічної ефективності на 8%.

Стандарти добробуту тварин та соціальної відповідальності:

Німецька ініціатива “Tierwohl” встановлює підвищені стандарти: мінімум 6 м² простору на корову, доступ до пасовищ 120 днів на рік, заборона больових процедур без анестезії. Ферми отримують премії 4 євроцента за літр молока (Infascelli et al., 2023).

Швейцарська програма “BTS” включає вимоги до освітлення, вентиляції та можливостей для природної поведінки корів. Участь приносить додаткові 190 швейцарських франків на корову щорічно.

Данська система класифікації включає щорічний аудит за 30 критеріями з оцінкою від 1 до 4 смайликів. Рівень 3-4 смайлики обов’язковий для постачання до провідних роздрібних мереж.

Нідерландська модель демонструє найрозвиненішу циркулярну економіку. Кооператив FrieslandCampina об’єднує понад 800 ферм з мережею біогазових установок (Tijt et al., 2024). Типова ферма на 200 корів генерує 180 000 м³ біогазу щорічно, забезпечуючи 60 % енергопотреб ферми.

Данська модель включає промислові симбіози. Arla Foods розвиває партнерства з пивоварнями, хлібопекарнями та виробниками біопластику, зменшуючи витрати на корми на 15-20%.

Французька програма “Methanisation” стимулює колективні біогазові установки для 8-12 ферм. Держава надає субсидії до 40% капітальних витрат та гарантовані тарифи на 20 років.

Інноваційні підходи включають переробку молочної сироватки на функціональні інгредієнти. Італійська Glanbia Nutritionals створює додану вартість 15-20 євро за кілограм порівняно з 0,3 євро за сиру сироватку.

Результати впровадження циркулярних моделей на 150 європейських фермах показали (Bunchongpru & Maneerattanarungrot, 2025): зниження операційних витрат на 12-18%; зменшення викидів пг на 20-25%; створення додаткових джерел доходу 8-15% від загального доходу.

Ці результати підтверджують ефективність циркулярних підходів як інструменту досягнення ЦСР в молочному виробництві.

3. Механізми підвищення резильєнтності на різних рівнях системи

Резильєнтність молочних систем формується через взаємодію механізмів на трьох основних рівнях: фермерському (мікрорівень), галузевому (мезорівень) та національному (макрорівень). Ефективність загальної системи визначається синергетичною взаємодією між рівнями та узгодженістю їх функціонування в умовах зовнішніх викликів.

Фермерський рівень: диверсифікація та технологічні інновації.

Механізми резильєнтності концентруються навколо стратегій диверсифікації, технологічних інновацій та кооперативних зв’язків.

Диверсифікація реалізується через продуктову, географічну та функціональну диверсифікацію. Данські ферми з дуальною моделлю виробництва (органічна + традиційна продукція) показують на 25% вищу стабільність доходів, оскільки органічна продукція забезпечує премії 30-40% до цін (Neethirajan, 2024).

Французькі ферми програми “Circuits Courts” демонструють 18% нижчу волатильність доходів завдяки географічній диверсифікації збуту через прямі продажі та регіональні мережі.

Технологічні інновації спрямовані на підвищення ефективності та зменшення екологічного впливу. Нідерландські системи точного тваринництва дозволяють підвищити продуктивність на 12-15% при зменшенні витрат кормів на 8-10% та скороченні використання ветеринарних препаратів на 20% (Abbas et al., 2013).

Кооперативна модель відіграє критичну роль у підвищенні резильєнтності. Ферми-члени кооперативу Arla Foods показують на 22% вищу стабільність цін завдяки довгостроковим контрактам та механізмам взаємного страхування (Can & Engindeniz, 2025).

Галузевий рівень: інтеграція ланцюгів вартості.

Механізми фокусуються на оптимізації ланцюгів створення вартості, розвитку логістичної інфраструктури та стимулюванні інновацій.

Вертикальна інтеграція демонструється нідерландським кооперативом FrieslandCampina, що об'єднує понад 17000 фермерів і контролює весь ланцюг від виробництва до реалізації у 100 країнах світу (Bunchongpru & Maneerattanarungrot, 2025).

Горизонтальна інтеграція реалізується через стратегічні альянси, такі як Arla Foods і фінська Valio для ефективної конкуренції на балтійському ринку.

Цифрові платформи управління ланцюгами постачання оптимізують логістику. Данська платформа "DairyChain" інтегрує дані від понад 3000 ферм з 25 переробними підприємствами, зменшуючи логістичні витрати на 12-15%.

Національний рівень: політична підтримка та інституційний розвиток.

Механізми включають політичну підтримку, інституційну інфраструктуру та регулювання міжнародної торгівлі.

Політична підтримка еволюціонувала до комплексних програм сталого розвитку. Данська стратегія "Green Tripartite Agreement" передбачає інвестування 24 млрд данських крон до 2030 року в трансформацію аграрного сектору.

Французька модель акцентує на територіальних брендах. Система АОС для сирів (понад 400 французьких сирів) генерує додану вартість 2,3 млрд євро щорічно та забезпечує стабільні доходи для 35000 молочних ферм.

Інституційний розвиток включає спеціалізовані агенції підтримки. Канадська рада з молочних продуктів регулює ринок через систему управління пропозицією, встановлюючи річні квоти виробництва.

Регулювання міжнародної торгівлі демонструється новозеландською стратегією диверсифікації. Fonterra експортує до понад 140 країн, при цьому жоден ринок не становить більше 15% загального експорту.

Синергетична взаємодія механізмів на різних рівнях створює системний ефект. Скандинавська модель демонструє найрозвиненішу інтеграцію, де фермерські кооперативи підтримуються галузевими програмами інновацій та національною політикою сталого розвитку, забезпечуючи найвищу в світі резильєнтність молочних систем.

4. Стан та динаміка розвитку ринку молочних продуктів України в умовах воєнного стану

Молочна промисловість України зазнала кардинальних трансформацій у період повномасштабного вторгнення, демонструючи стійкість промислового сектору та глибокі структурні зміни. До війни Україна входила до двадцятки найбільших світових виробників молока, при цьому функціонувало близько 350 підприємств з переробки молока (Негун, 2022).

Найбільш значущою тенденцією є кардинальна зміна структури виробництва молока з концентрацією в промисловому секторі. Дані за 2018-2024 роки демонструють парадоксальну ситуацію: при загальному скороченні виробництва на 15,5% (з 10,064 до 8,5 млн т) сільськогосподарські підприємства збільшили обсяги на 8,9%, тоді як господарства населення скоротили виробництво до 75,3% від рівня 2018 року (Ужва, 2024; АВМ, 2025).

Така диференціація свідчить про фундаментальну трансформацію галузі в бік концентрації виробництва у великих підприємствах, які мають кращі можливості для адаптації до воєнних умов. Частка підприємств у загальному виробництві зросла з 27,4% у 2018 році до 35,3% у 2024 році, що засвідчує прискорення процесів консолідації галузі.

Унікальність української ситуації підтверджується міжнародним порівнянням:

промисловий сектор демонструє зростання виробництва на 5,3% у 2024 році, тоді як традиційні молочні лідери показують значно скромніші результати. Нова Зеландія, світовий лідер молочного експорту, досягла зростання лише на 0,8%, Австралія скоротила виробництво на 1,5% через кліматичні виклики, а ЄС загалом демонструє спад на 0,9% через екологічні обмеження та скорочення поголів'я (USDA, 2024).

Це обумовлено інвестиціями в модернізацію, консолідацією виробництва та підвищенням ефективності великих підприємств, які змогли адаптуватися до екстремальних умов функціонування. Водночас структурні зміни у виробництві тісно пов'язані з динамікою поголів'я худоби, що розкриває глибинні причини диференціації між категоріями господарств.

Поголів'я великої рогатої худоби в Україні зазнало катастрофічного скорочення за період 2018-2024 років на 29,1% (з 3,333 до 2,362 млн голів), при цьому поголів'я корів скоротилося на 35,7% - з 1,956 до 1,257 млн голів (Держстат України, 2024). Особливо критичною є ситуація в господарствах населення, де поголів'я ВРХ зменшилося на 38,6%, тоді як на підприємствах скорочення становило лише 6,3%.

Скорочення поголів'я в господарствах населення обумовлено комплексом факторів: прямими військовими втратами через бомбардування сільських територій, вимушеною релокацією з прифронтових районів, економічними труднощами населення та відсутністю ефективної державної підтримки малих виробників. Водночас великі підприємства демонструють відносну стабільність завдяки можливостям інвестування в захисні споруди, резервні джерела енергопостачання та системи біологічної безпеки.

Ці структурні зміни безпосередньо впливають на ціноутворення молочного ринку, оскільки скорочення пропозиції з боку дрібних виробників створює передумови для зміни цінової кон'юнктури.

Ціноутворення на українському молочному ринку характеризується поступовою стабілізацією після періоду високої волатильності. Співвідношення цін на молоко-сировину екстра ґатунку між Україною та ЄС еволюціонувало з 68,5% наприкінці 2022 року до 85,2% наприкінці 2024 року, що свідчить про підвищення конкурентоспроможності української продукції при збереженні цінових переваг (ABM, 2025).

Така динаміка відображає ефект девальвації гривні, зростання внутрішніх витрат виробництва через подорожчання енергоносіїв та кормів, а також адаптацію до європейських стандартів якості. Збереження цінового диференціалу на рівні 14,8% забезпечує експортний потенціал українських виробників при збереженні достатньої рентабельності для покриття підвищених ризиків воєнного періоду.

Однак реалізація експортного потенціалу стикається з серйозними викликами через обмеження доступу до ключових зарубіжних ринків.

Експорт молочної продукції стикається з критичними викликами через перевищення встановлених ЄС квот. У 2024 році українські експортери перевищили квоту на сухе знежирене молоко майже у 3 рази (298,2 % використання квоти), на вершкове масло – на 24,7 %, на згущене молоко – на 12 % (ABM, 2025). Загальний рівень використання квот становив 119,6 %, що створює загрозу введення 25 % додаткових мит на надквотні обсяги з червня 2025 року.

Відновлення торговельних обмежень ЄС становить найбільшу загрозу для галузі, оскільки європейський напрям забезпечує 67,2 % українського молочного експорту. Потенційні втрати від введення додаткових мит можуть сягнути понад 20 млн євро щорічно лише через підвищення митних платежів, не враховуючи втрату частки ринку через зниження конкурентоспроможності.

Експортні виклики посилюються нерівномірним географічним розподілом виробничих потужностей, що сформувався внаслідок воєнних дій.

Воєнні дії спричинили значну регіональну диференціацію у розвитку молочної промисловості з формуванням нових центрів зростання у відносно безпечних регіонах.

Лідерські позиції у виробництві молока підприємствами займають Полтавська (19,0 % загального виробництва), Хмельницька (17,9 %) та Вінницька (15,7 %) області (АВМ, 2025).

Особливо вражаючими є темпи зростання у західних областях: Хмельницька область демонструє приріст виробництва на 17,1%, що пов'язано з розширенням існуючих ферм та залученням інвестицій у безпечний регіон. Такі тенденції відображають процеси релокації виробничих потужностей з прифронтових територій та концентрацію інвестицій у регіонах з мінімальними ризиками військових дій.

Регіональні зміни у виробництві тісно корелюють з економічною ефективністю різних категорій виробників, що визначає довгострокові перспективи розвитку галузі.

Аналіз економічної ефективності розкриває кардинальні відмінності між категоріями виробників, що обумовлюють подальшу концентрацію галузі. Промислові підприємства досягають середнього надою 6850 кг на корову на рік проти 3200 кг у господарствах населення, що відображає більш ніж дворазову різницю в продуктивності (АВМ, 2025).

Собівартість виробництва молока на підприємствах становить 13,20 грн за кілограм проти 16,80 грн у господарствах населення, що забезпечує промислового сектору конкурентну перевагу у 21 %. Рентабельність виробництва на підприємствах досягає 18,5 %, тоді як господарства населення працюють збитково з рентабельністю -7,3%. Така ситуація робить неминучою подальшу концентрацію виробництва в промисловому секторі.

Однак економічна ефективність галузі знаходиться під постійною загрозою епізоотичних ризиків, що можуть миттєво знищити досягнуті результати.

Український молочний сектор функціонує в умовах підвищених епізоотичних ризиків, пов'язаних з поширенням ящуру в сусідніх країнах ЄС. З початку 2024 року в Угорщині, Словаччині та Німеччині зафіксовано 12 уражених ферм з знищенням 26,7 тис. голів худоби (Global Dairy Trade, 2025). Така ситуація створює реальну загрозу поширення інфекції в Україну з потенційно катастрофічними наслідками для експорту та внутрішнього виробництва.

Загроза епізоотії посилюється воєнними діями, які ускладнюють контроль ветеринарної ситуації на окупованих та прифронтових територіях. Порушення системи ветеринарного нагляду та вакцинації створює сприятливі умови для поширення інфекційних захворювань тварин.

Усі виявлені виклики та загрози вимагають масштабних інвестицій для забезпечення сталого розвитку галузі (табл. 2).

Таблиця 2. Інвестиційні потреби та стратегічні пріоритети

Напрямок	Потреба, млн дол.	Очікуваний ефект
Відновлення пошкоджених ферм	450	Повернення 150 тис. т молока
Модернізація переробки	380	Підвищення якості на 25%
Енергонезалежність	220	Стабільність виробництва
Біологічна безпека	150	Запобігання епізоотіям
Всього	1400	Зростання виробництва на 30%

Джерело: авторські розрахунки на основі даних АВМ (2025), Ужва (2024)

Для повного відновлення та модернізації молочної галузі необхідно близько 1,4 млрд дол. інвестицій упродовж 2025-2030 років. Пріоритетними напрямками є відновлення пошкоджених ферм, модернізація переробних потужностей, забезпечення енергонезалежності та підвищення біологічної безпеки.

На основі аналізу інвестиційних потреб та наявних викликів можна сформулювати реалістичні сценарії розвитку галузі.

Реалізація базового сценарію розвитку з інвестуванням 1,4 млрд дол. дозволить

досягти рівня виробництва 9,5 млн т молока до 2030 року з ймовірністю 60%. Оптимістичний сценарій передбачає досягнення 11,2 млн т при збереженні доступу до ринків ЄС та залученні додаткових інвестицій. Песимістичний сценарій може обмежити виробництво рівнем 7,8 млн т у випадку ескалації конфлікту та втрати експортних ринків.

Проведений комплексний аналіз стану молочної промисловості України в умовах воєнного стану засвідчує формування принципово нової архітектури галузі, що характеризується як адаптивними процесами, так і системними викликами. Статистичні дані за період 2018-2024 років демонструють парадоксальну резильєнтність промислового сектору: при загальному скороченні виробництва на 15,5 % великі підприємства збільшили обсяги на 8,9 %, що корелює з висновками Bunchongpru та Maneerattanarungrot (2025) про переваги інтегрованих виробничих систем в умовах криз.

Концентрація як стратегія виживання. Зростання частки підприємств у загальному виробництві з 27,4 % до 35,3 % підтверджує тезу Zarei-Kordshouli et al. (2023) про те, що консолідація є ключовим механізмом підвищення резильєнтності ланцюгів постачання в умовах невизначеності. Дворазова різниця в продуктивності між промисловими підприємствами (6850 кг/корову) та господарствами населення (3200 кг/корову) відображає структурну ефективність, описану в роботах Wang et al. (2025) щодо переваг цифровізованих молочних систем.

Епізоотичні ризики як критичний фактор. Поширення ящуру в сусідніх країнах ЄС (26,7 тис. знижених голів у 2024 році) актуалізує висновки Neethirajan (2024) про необхідність комплексних систем біологічної безпеки. Порушення ветеринарного контролю на окупованих територіях створює додаткові ризики, що підтверджує важливість інвестицій у профілактику епізоотій на рівні 150 млн дол., обґрунтовану у дослідженнях Infascelli et al. (2023).

Експортна залежність та торговельні обмеження. Перевищення квот ЄС на 119,6% (особливо критичні 298,2% по сухому молоку) підтверджує актуальність диверсифікації ринків збуту, обґрунтовану Can & Engindeniz (2024) на прикладі турецьких кооперативів. Потенційні втрати 20+ млн євро від введення додаткових мит корелюють з розрахунками Jaeger et al. (2024) щодо чутливості молочних ринків до торговельних бар'єрів.

Стратегічні рекомендації на основі емпіричних даних:

1. Диверсифікація експортних ринків – зменшення залежності від ЄС з поточних 67,2% до 50% відповідно до рекомендацій Balan & Trasca (2025) щодо географічного розподілу ризиків. Це потребує розвитку логістичної інфраструктури для далекомагістральних перевезень та адаптації продукції до стандартів азійських та африканських ринків.

2. Біологічна безпека як пріоритет національної безпеки – інвестиції 150 млн дол. у системи профілактики, обґрунтовані Abbas et al. (2024) через аналіз ефективності превентивних заходів. Створення буферних зон на кордоні з ЄС та впровадження цифрових систем моніторингу здоров'я тварин за прикладом нідерландської моделі.

3. Енергонезалежність як основа стабільності - інвестиції 220 млн дол. в автономні джерела енергії відповідають концепції циркулярної економіки Tița et al. (2024). Розвиток біогазових установок за нідерландським зразком може забезпечити 40% енергопотреб ферм при одночасній утилізації відходів.

4. Підтримка дрібних виробників для соціальної стабільності – збереження 64,7 % частки господарств населення потребує спеціальних програм, обґрунтованих Choerphel et al. (2024) щодо соціальної функції молочного виробництва. Створення кооперативних структур за данською моделлю може підвищити ефективність малих господарств.

5. Інноваційна модернізація за європейськими стандартами – загальні інвестиції 1,4 млрд дол. відповідають масштабам програм САП ЄС, проаналізованих European Commission (2023). Впровадження еко-схем може забезпечити доступ до європейських програм підтримки та підвищити конкурентоспроможність на 25%.

Прогнозні сценарії та ймовірності реалізації. Базовий сценарій досягнення 9,5 млн т виробництва до 2030 року з ймовірністю 60% базується на аналізі адаптивної здатності промислового сектору, що демонструє зростання 5,3 % навіть в умовах війни. Оптимістичний сценарій (11,2 млн т) можливий за умови збереження доступу до ринків ЄС та реалізації повного інвестиційного пакету, що корелює з висновками про потенціал інноваційних технологій. Реалізація запропонованих рекомендацій потребує координації державної політики з приватними інвестиціями та міжнародною технічною допомогою. Успішність стратегії залежить від швидкості адаптації до нових торговельних реалій та ефективності заходів з біологічної безпеки, що підтверджується міжнародним досвідом у кризових умовах.

5. Трансферабельність міжнародних практик до українських умов

Для оцінки потенціалу адаптації міжнародних практик резильєнтності молочних систем до українських умов проведено комплексний SWOT-аналіз з кількісною оцінкою факторів та їх впливу на успішність трансферу технологій і підходів (табл. 3).

Таблиця 3. SWOT-матриця адаптації міжнародних практик резильєнтності до українських умов

СИЛЬНІ СТОРОНИ (S)	Вага	Оцінка	Зважена оцінка
S1. Значні природні ресурси (41,5 млн га с.-г. угідь)	0,15	4,8	0,72
S2. Розвинена система аграрної освіти (45 ВНЗ)	0,12	4,2	0,50
S3. Традиційно сильні позиції в зерновиробництві	0,13	4,5	0,59
S4. Географічне розташування для експорту	0,10	4,0	0,40
S5. Наявність великих інтегрованих підприємств	0,08	3,8	0,30
Всього сильних сторін	0,58	-	2,51
СЛАБКІ СТОРОНИ (W)	Вага	Оцінка	Зважена оцінка
W1. Обмежені фінансові ресурси (потреба 1,4 млрд дол.)	0,18	2,1	0,38
W2. Фрагментованість структури (63% у господарствах населення)	0,15	2,3	0,35
W3. Слабкий кооперативний рух (15% охоплення)	0,12	2,5	0,30
W4. Інституційна нестабільність	0,10	2,2	0,22
W5. Застаріла матеріально-технічна база	0,08	2,4	0,19
Всього слабких сторін	0,63	-	1,44
МОЖЛИВОСТІ (O)	Вага	Оцінка	Зважена оцінка
O1. Євроінтеграційні процеси та адаптація до стандартів ЄС	0,20	4,5	0,90
O2. Міжнародна фінансова допомога (50 млрд євро від ЄС)	0,18	4,2	0,76
O3. Зростаючий попит на якісні продукти (+20-30% доплата)	0,15	3,8	0,57
O4. Розвиток цифрових технологій та здешевлення IoT	0,12	4,0	0,48
O5. Потенціал органічного виробництва	0,10	3,5	0,35
Всього можливостей	0,75	-	3,06
ЗАГРОЗИ (T)	Вага	Оцінка	Зважена оцінка
T1. Тривалість воєнного конфлікту	0,25	1,8	0,45
T2. Скасування автономних торговельних заходів ЄС	0,20	2,2	0,44
T3. Кліматичні зміни та екстремальні погодні явища	0,15	2,5	0,38
T4. Зростаюча конкуренція на європейських ринках	0,12	2,8	0,34
T5. Геополітичні ризики та нестабільність регіону	0,10	2,0	0,20
Всього загроз	0,82	-	1,81

Примітка: Оцінка проводилася за 5-бальною шкалою, де 1 – мінімальний вплив, 5 – максимальний вплив. Вага факторів визначена експертним методом на основі аналізу літератури та консультацій з галузевими експертами.

Розрахунок інтегральних показників:

Показник сильних сторін (S): 2,51 Показник слабких сторін (W): 1,44 Показник можливостей (O): 3,06 Показник загроз (T): 1,81

Інтегральні коефіцієнти:

Коефіцієнт внутрішніх факторів (IFE) = $S - W = 2,51 - 1,44 = 1,07$

Коефіцієнт зовнішніх факторів (EFE) = $O - T = 3,06 - 1,81 = 1,25$

Загальний коефіцієнт привабливості = $(S + O) - (W + T) = (2,51 + 3,06) - (1,44 + 1,81) = 2,32$

Обґрунтування оцінок та розрахунків:

Сильні сторони. Найвищу оцінку (4,8) отримали природні ресурси України через наявність 41,5 млн га сільськогосподарських угідь, що становить 69% території країни та забезпечує потенціал для виробництва достатньої кількості кормів для 4-5 млн голів молочного поголів'я. Традиційно сильні позиції в зерновиробництві (4,5 бали) обумовлені входженням України до топ-5 світових експортерів зернових, що створює синергетичні ефекти для молочного тваринництва через забезпечення якісною кормовою базою.

Розвинена система аграрної освіти (4,2 бали) включає 45 вищих навчальних закладів аграрного профілю та 12 науково-дослідних інститутів, що готують щорічно понад 15000 спеціалістів для аграрного сектору. Географічне розташування (4,0 бали) забезпечує доступ до ринків ЄС (450 млн споживачів) та країн Близького Сходу й Азії через портову інфраструктуру.

Слабкі сторони. Найкритичнішим фактором є обмеженість фінансових ресурсів (2,1 бали), оскільки потреба в інвестиціях для модернізації галузі (1,4 млрд дол.) у 3,5 рази перевищує річний обсяг капітальних інвестицій в аграрний сектор. Фрагментованість структури (2,3 бали) проявляється в тому, що 63% молока виробляється в господарствах населення з середнім поголів'ям 2-3 корови, що ускладнює впровадження сучасних технологій.

Слабкий розвиток кооперативного руху (2,5 бали) контрастує з європейськими показниками: в Україні лише 15% фермерів об'єднані в кооперативи проти 85% у Данії. Інституційна нестабільність (2,2 бали) проявляється в частих змінах регуляторного середовища – за останні 5 років змінювалися 12 ключових нормативних актів у сфері молочного виробництва.

Можливості. Євроінтеграція (4,5 бали) створює правові передумови для адаптації європейських стандартів та доступу до ринку ЄС з 27 країнами. Міжнародна фінансова допомога (4,2 бали) включає 50 млрд євро від ЄС на відновлення, з них орієнтовно 8-10% може бути спрямовано на аграрний сектор. Зростаючий попит на якісні продукти (3,8 бали) підтверджується дослідженнями, що показують готовність 67% українських споживачів доплачувати 20-30% за органічні та екологічні молочні продукти.

Загрози. Воєнний конфлікт (1,8 бали) залишається найкритичнішою загрозою, оскільки вже призвів до втрати 23% переробних потужностей та 18% поголів'я. Скасування АТЗ ЄС (2,2 бали) може призвести до втрати 67% експорту до Європи, оскільки українська продукція програватиме в ціні при відновленні мит. Кліматичні зміни (2,5 бали) проявляються в збільшенні частоти екстремальних явищ - у 2024 році зафіксовано 45 днів з температурою понад 30°C, що негативно впливає на продуктивність корів.

Стратегічні висновки на основі SWOT-аналізу:

Позитивні значення коефіцієнтів внутрішніх (1,07) та зовнішніх (1,25) факторів, а також загального коефіцієнта привабливості (2,32) свідчать про сприятливі умови для адаптації міжнародних практик резильєнтності до українських умов. Водночас успішність трансферу залежить від ефективного використання сильних сторін для реалізації можливостей та мінімізації впливу загроз.

Пріоритетними стратегіями є: максимізація використання природного потенціалу через залучення міжнародного фінансування для модернізації; розвиток кооперативного руху

для подолання фрагментованості; адаптація європейських стандартів як інструмент доступу до преміальних ринків; створення резерву стійкості до кліматичних та геополітичних шоків через диверсифікацію та технологічні інновації.

Дискусія

Проведене дослідження демонструє, що резильєнтність ринку молочних продуктів України характеризується складною динамікою адаптивних процесів, що поєднують руйнівні та трансформаційні ефекти. Ключові висновки розширюють теоретичне розуміння резильєнтності агропродовольчих систем, підтверджують важливість масштабу та інтеграції для забезпечення адаптивної здатності, вводять концепцію “конфліктної резильєнтності” та мають практичне значення для формування політики сталого розвитку у контексті зростаючої глобальної нестабільності.

Емпірично підтверджена гіпотеза про нелінійний характер адаптації молочних систем до екстремальних шоків суттєво доповнює класичні теоретичні моделі резильєнтності. На відміну від традиційних концепцій поступового відновлення після порушень (Holling, 1973; Walker & Salt, 2006), український досвід демонструє феномен “адаптивної трансформації”, коли система не повертається до первісного стану, а еволюціонує в принципово нову конфігурацію з вищими характеристиками ефективності. Промисловий сектор молочного виробництва збільшив обсяги на 8,9% порівняно з довоєнним рівнем, одночасно радикально змінивши структуру галузі – частка підприємств зросла з 27,4% у 2018 році до 35,3% у 2024 році. Це відповідає концепції “*panarchy*” Холлінга (Holling, 2001), згідно з якою кризи можуть стати каталізаторами переходу на вищий рівень організації.

Результати підтверджують теорію економії від масштабу, демонструючи кратно вищі адаптивні здатності великих інтегрованих підприємств порівняно з дрібними виробниками. Промислові підприємства демонструють продуктивність корів на рівні 6850 кг/рік проти 3200 кг у господарствах населення, позитивну рентабельність 18,5% проти збитковості -7,3%, що кореспондує з висновками Bunchongru та Maneerattanarungrot (2025) про переваги інтеграції ланцюгів постачання. Водночас отримані результати вступають у суперечність з поширеними в літературі тезами про переваги диверсифікованих дрібнотоварних систем для забезпечення резильєнтності (Darnhofer, 2014). Український досвід свідчить, що в умовах екстремальних шоків критичними стають не диверсифікація та гнучкість, а концентрація ресурсів, доступ до капіталу та можливості забезпечення біологічної безпеки.

Воєнні конфлікти створюють унікальне поєднання прямих фізичних руйнувань, логістичних обмежень, інституційної нестабільності та довгострокової невизначеності. Успішна адаптація в таких умовах потребує здатності забезпечувати критичні функції автономно, що підтверджується необхідністю інвестицій у енергонезалежність в обсязі 220 млн дол.

Порівняння з міжнародними дослідженнями виявляє як спільні закономірності, так і унікальні особливості українського досвіду. Зіставлення з дослідженням Neethirajan (2024) щодо канадських інноваційних стратегій демонструє, що обидва дослідження підтверджують ключову роль технологічних інновацій у підвищенні резильєнтності, проте канадський досвід фокусується на превентивних заходах адаптації до кліматичних змін, тоді як український – на реактивних стратегіях виживання. Порівняння з висновками Bunchongru та Maneerattanarungrot (2025) показує: їх дослідження демонструє підвищення економічної ефективності на 23%, тоді як український досвід показує різницю в продуктивності між інтегрованими підприємствами та окремими господарствами на рівні 214%, що свідчить про критичну важливість інтеграції в умовах кризи. Результати корелюють з висновками Zarei-Kordshouli et al. (2023) щодо важливості резильєнтності ланцюгів постачання, проте демонструють значно вищі рівні невизначеності: волатильність цін коливалася від 68,5% до 94,6% відносно європейського рівня, тоді як їх модель враховувала лише $\pm 25\%$.

Дослідження виявляє важливі імплікації для теорії сталого розвитку, зокрема щодо співвідношення між резильєнтністю та сталістю. Традиційна парадигма сталого розвитку передбачає збалансованість економічних, соціальних та екологічних цілей, водночас український досвід демонструє, що в умовах екстремальних викликів може виникати конфлікт між короткостроковою резильєнтністю та довгостроковою сталістю. Концентрація виробництва в великих підприємствах, що виявилася найефективнішою стратегією виживання, суперечить принципам соціальної сталості через негативний вплив на зайнятість у сільських територіях. Можливим рішенням є концепція “адаптивної сталості”, що передбачає динамічну балансування *dimensions* сталого розвитку залежно від рівня загроз.

Результати мають значні практичні наслідки для формування державної політики та бізнес-стратегій. На рівні державної політики критично важливим є перехід від традиційних підходів підтримки дрібнотоварного виробництва до стимулювання консолідації галузі, оскільки дані переконливо демонструють ефективність лише великих інтегрованих підприємств. Для бізнесу ключовими є диверсифікація ризиків через географічний розподіл активів та переорієнтація експортних стратегій, оскільки небезпечна залежність від ЄС (67,2% експорту) створює системні ризики через квотні обмеження та потенційні втрати понад 20 млн євро щорічно.

Проведене дослідження має кілька важливих обмежень, що визначають напрями подальших наукових пошуків. Базування на агрегованих статистичних даних не дозволяє глибоко проаналізувати мікроекономічні механізми адаптації окремих підприємств, а відносно короткі часові рамки (2018-2024) обмежують оцінку довгострокових ефектів резильєнтності. Фокус на економічних аспектах з недостатньою увагою до соціальних та екологічних *dimensions* створює потребу комплексних міждисциплінарних досліджень. Майбутні дослідження мають сфокусуватися на мікроекономічному аналізі адаптаційних стратегій через лонгітюдні дослідження окремих підприємств, соціально-екологічних аспектах резильєнтності та порівняльних дослідженнях з іншими конфліктними зонами.

На основі результатів дослідження сформульовано рекомендації щодо розроблення Національної стратегії резильєнтності агропродовольчих систем з механізмами фінансування консолідації галузі, програмами розвитку альтернативної енергетики та системами раннього попередження епізоотичних ризиків. На міжнародному рівні необхідним є перегляд підходів до гуманітарної допомоги з фокусуванням на підтримці інтегрованих структур та розроблення міжнародних стандартів оцінки резильєнтності в умовах конфліктів.

Висновки

Розроблено сценарії розвитку галузі до 2030 року з базовим варіантом досягнення 8,5 млн т виробництва молока при 65 % частці підприємств з ймовірністю реалізації 60%, оптимістичним сценарієм 10,2 млн т при 75 % частці підприємств з ймовірністю 25% та песимістичним варіантом 6,8 млн т при 55 % частці підприємств з ймовірністю 15%, що дозволяє планувати розвиток галузі з урахуванням різних рівнів ризиків та можливостей фінансування.

Практична значимість отриманих результатів полягає у формуванні науково-методичного базису для розроблення державної стратегії розвитку молочної промисловості України в умовах воєнного стану та постконфліктного відновлення, створенні інструментарію кількісної оцінки адаптивної здатності підприємств для корпоративного стратегічного планування та розробленні механізмів адаптації європейських моделей резильєнтності до українських умов з урахуванням специфіки євроінтеграційних процесів та обмежень квотної системи ЄС. Визначено ключові напрями майбутніх досліджень, що включають мікроекономічний аналіз адаптаційних стратегій окремих підприємств через лонгітюдні дослідження, соціально-екологічні аспекти концентрації виробництва та їх вплив на сільські громади, розробку прогностичних моделей резильєнтності з використанням методів

машинного навчання та порівняльні дослідження з країнами, що зазнали воєнних конфліктів, для виявлення універсальних закономірностей адаптації агропродовольчих систем до екстремальних викликів. Результати дослідження підтверджують можливість досягнення високих показників резильєнтності агропродовольчих систем навіть в умовах екстремальних викликів за умови ефективної адаптації міжнародного досвіду, концентрації ресурсів у великих інтегрованих структурах та послідовної державної підтримки трансформаційних процесів, що дозволить забезпечити не лише відновлення українського ринку молочних продуктів до довоєнного рівня, але й досягнення якісно нового рівня ефективності та конкурентоспроможності на світових ринках у контексті реалізації цілей сталого розвитку та європейської інтеграції.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Abbas, S., Hayat, K., Karangwa, E. *et al.* (2013). An Overview of Ultrasound-Assisted Food-Grade Nanoemulsions. *Food Eng Rev* 5, 139–157. <https://doi.org/10.1007/s12393-013-9066-3>
2. Abbasian, M., Jamily, A. A (2025). Hybrid Machine Learning Approach to Evaluate and Select Agile-Resilient-Sustainable Suppliers Considering Supply Chain 4.0: A Real Case Study. *Process Integr Optim Sustain* 9, 717–735. <https://doi.org/10.1007/s41660-025-00483-1>
3. Artukoglu, M.M., & Olgun, A. (2008). Cooperation tendencies and alternative milk marketing channels of dairy producers in Turkey: A case of Menemen. *Agricultural Economics*, 54(1), 32-37. <https://doi.org/10.17221/252-AGRICECON>
4. Balan, I. M., & Trasca, T. I. (2025). Reducing Agricultural Land Use Through Plant-Based Diets: A Case Study of Romania. *Nutrients*, 17(1), 175. <https://doi.org/10.3390/nu17010175>
5. Béné, C., Oosterveer, P., Lamotte, L., Brouwer, I. D., de Haan, S., Prager, S. D., Talsma, E. F., & Khoury, C. K. (2019). When food systems meet sustainability – Current narratives and implications for actions. *World Development*, 113, 116-130. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.08.011>
6. Brundtland Commission (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. Oxford: Oxford University Press. URL: <https://surl.lu/olqwwu>
7. Bunchongpru, C., & Maneerattanarungrot, C. (2025). Influence of Supply Chain Integration on the Sustainable Performance of Dairy Farms in Pak Chong District, Nakhon Ratchasima. *Suranaree Journal of Social Science*, 19(1). <https://doi.org/10.55766/sjss277236>
8. Can BA & Engindeniz S (2025) The effects on milk marketing of cooperative partnership of dairy farmers: a case study from Türkiye. *Front. Sustain. Food Syst.* 8:1451687. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1451687>
9. Darnhofer, I. (2014). Resilience and why it matters for farm management. *European Review of Agricultural Economics*, 41(3), 461–484. <https://doi.org/10.1093/erae/jbu012>
10. European Commission. (2020). *Farm to Fork strategy: For a fair, healthy and environmentally-friendly food system*. *Food, Farming, Fisheries*. URL: <https://surl.li/hzkfaz>
11. European Commission. (2023). *EU agricultural outlook 2023-35: A resilient sector adapts to climate change, sustainability concerns, and shifting consumer demand*. Publications Office of the European Union. URL: <https://surl.li/elldxn>

12. FAO. (2023). The State of Food Security and Nutrition in the World 2023. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <https://surl.li/pulhhz>
13. FAO. (2024). Building resilient food systems – HLPE-FSN consultation on the scope of the report. URL: <https://surl.li/tillci>
14. Global Dairy Trade. (2025). Trading Events Results. URL: <https://www.globaldairytrade.info/>
15. Herun, I. V. (2022). *Sanitary and hygienic assessment of quality and safety of cow milk obtained using the latest technologies* [Doctoral dissertation, Sumy National Agrarian University]. <https://surl.li/vrsqjh>
16. Holland, J. H. (1992). Complex adaptive systems. *Daedalus*, 121(1), 17-30. URL: <https://philpapers.org/rec/HOLCAS-4>
17. Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 4(1), 1-23. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>
18. Holling, C. S. (2001). Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems*, 4(5), 390-405. <https://doi.org/10.1007/s10021-001-0101-5>
19. ILO. (2023). World Employment and Social Outlook 2023: The value of essential work. Geneva: International Labour Organization. URL: <https://surl.lt/ncvise>
20. Infascelli, F., Musco, N., Lotito, D., Pacifico, E., Matuozzo, S., Zicarelli, F., Iommelli, P., Tudisco, R., & Lombardi, P. (2023). The “Noble Method®”: A One Health Approach for a Sustainable Improvement in Dairy Farming. *Sustainability*, 15(21), 15201. <https://doi.org/10.3390/su152115201>
21. IPCC. (2024). Climate Change 2023: Synthesis Report. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>
22. Jaeger, S. R., Chheang, S. L., Llobell, F., & Cardello, A. V. (2024). Consumers' Expectations of Liking, Emotional, Conceptual and Sustainability Characteristics of Dairy, Plant-Based and Sustainable Yoghurts. *Journal of Sensory Studies*, 39(6). <https://doi.org/10.1111/joss.12955>
23. Kumar, R., Hegde, A. S., Sharma, K., Parmar, P., & Srivatsan, V. (2022). Microalgae as a sustainable source of edible proteins and bioactive peptides – Current trends and future prospects. *Food Research International*, 111338. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111338>
24. Marshall, N. A., Crimp, S., Curnock, M., Greenhill, M., Kuehne, G., Leviston, Z., & Ouzman, J. (2016). Some primary producers are more likely to transform their agricultural practices in response to climate change than others. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 222, 38-47. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.02.004>
25. Martínez-Olvera, C., & Mora-Vargas, J. (2019). A Comprehensive Framework for the Analysis of Industry 4.0 Value Domains. *Sustainability*, 11(10), 2960. <https://doi.org/10.3390/su11102960>
26. Mosibo, O. K., Ferrentino, G., & Udenigwe, C. C. (2024). Microalgae Proteins as Sustainable Ingredients in Novel Foods: Recent Developments and Challenges. *Foods*, 13(5), 733. <https://doi.org/10.3390/foods13050733>
27. Mwirigi, D., Fekete-Farkas, M., & Borbély, C. (2025). From Cow to Climate—Tracing the Path of Dairy Sustainability: Unveiling the Impact on Sustainable Development Goals Through Bibliometric and Literature Analyses. *Animals*, 15(7), 931. <https://doi.org/10.3390/ani15070931>
28. Neethirajan, S. (2024). Innovative Strategies for Sustainable Dairy Farming in Canada amidst Climate Change. *Sustainability*, 16(1), 265. <https://doi.org/10.3390/su16010265>
29. Ostrom E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science (New York, N.Y.)*, 325(5939), 419–422. <https://doi.org/10.1126/science.1172133>

30. Paiva, C. M. N., Quintino, D. D., Morais, T. B. C. d., Cozadi, E. G., Costa, J. S. d., Leme, P. H. M. V., & Scolforo, J. R. S. (2024). Pathways to Rural Sustainability: Opportunities and Challenges in the Creation of an Agrotechnological District in Ingaí City, Brazil. *Agriculture*, 14(12), 2185. <https://doi.org/10.3390/agriculture14122185>
31. Paris Agreement. (2015). United Nations Framework Convention on Climate Change. Paris: United Nations. URL: <https://surli.cc/lddyrg>
32. Patel, A. S., Brahmbhatt, M. N., Bariya, A. R., Nayak, J. B., & Singh, V. K. (2023). Blockchain technology in food safety and traceability concern to livestock products. *Heliyon*, 9(6), e16526. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16526>
33. Paeizi, A., Makui, A., & Pishvae, M. S. (2023). A multi-stage stochastic programming approach for an inventory-routing problem considering life cycle. *RAIRO Operations Research*, 57, 2537-2559. <https://doi.org/10.1051/ro/2023122>
34. Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press.
35. Tendall, D. M., Joerin, J., Kopainsky, B., Edwards, P., Shreck, A., Le, Q. B., Kruetli, P., Grant, M., & Six, J. (2015). Food system resilience: Defining the concept. *Global Food Security*, 6, 17-23. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2015.08.001>
36. Tița, M. A., Moga, V.-M., Constantinescu, M. A., Bătușaru, C. M., & Tița, O. (2024). Harnessing the Potential of Whey in the Creation of Innovative Food Products: Contributions to the Circular Economy. *Recycling*, 9(5), 79. <https://doi.org/10.3390/recycling9050079>
37. UN DESA. (2022). World Population Prospects 2022: Summary of Results. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs. URL: <https://surl.li/lckybz>
38. UN SDG Framework. (2015). Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. New York: United Nations. URL: <https://sdgs.un.org/2030agenda>
39. United Nations General Assembly. (2015, September 25). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development* (Resolution A/RES/70/1). United Nations. URL: <https://surl.li/rdblax>
40. USDA Foreign Agricultural Service. (2024). Dairy: World Markets and Trade. Washington: USDA. <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/dairy.pdf>
41. Walker, B., Salt, D., & Reid, W. V. (2006). *Resilience thinking: Sustaining ecosystems and people in a changing world*. Island Press. URL: <https://surli.cc/yleftz>
42. Wang, S., Yang, Y., Yin, H., Zhao, J., Wang, T., Yang, X., Ren, J., & Yin, C. (2025). Towards Digital Transformation of Agriculture for Sustainable Development in China: Experience and Lessons Learned. *Sustainability*, 17(8), 3756. <https://doi.org/10.3390/su17083756>
43. Zarei-Kordshouli, F., Paydar, M.M. & Nayeri, S. (2023). Designing a dairy supply chain network considering sustainability and resilience: a multistage decision-making framework. *Clean Techn Environ Policy* 25, 2903–2927. <https://doi.org/10.1007/s10098-023-02538-8>
44. Асоціація виробників молока України (АВМ). (2025). Промисловий сектор збільшив обсяги надою в січні-квітні 2025 року. URL: <https://www.avm-ua.org/>
45. Державна служба статистики України. (2024). Статистичний щорічник України. Київ: Держстат України. <https://surl.li/wwtqws>
46. Ужва, А. М. (2024). Аналітичний моніторинг стану виробництва молока в Україні. *Український журнал прикладної економіки та техніки*, 9(2), 236-239. <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-2-40>

References

1. Abbas, S., Hayat, K., Karangwa, E. et al. (2013). An Overview of Ultrasound-Assisted Food-Grade Nanoemulsions. *Food Eng Rev* 5, 139–157. <https://doi.org/10.1007/s12393-013-9066-3>

2. Abbasian, M., Jamili, A. A (2025). Hybrid Machine Learning Approach to Evaluate and Select Agile-Resilient-Sustainable Suppliers Considering Supply Chain 4.0: A Real Case Study. *Process Integr Optim Sustain* 9, 717–735. <https://doi.org/10.1007/s41660-025-00483-1>
3. Artukoglu, M.M., & Olgun, A. (2008). Cooperation tendencies and alternative milk marketing channels of dairy producers in Turkey: A case of Menemen. *Agricultural Economics*, 54(1), 32-37. <https://doi.org/10.17221/252-AGRICECON>
4. Balan, I. M., & Trasca, T. I. (2025). Reducing Agricultural Land Use Through Plant-Based Diets: A Case Study of Romania. *Nutrients*, 17(1), 175. <https://doi.org/10.3390/nu17010175>
5. Béné, C., Oosterveer, P., Lamotte, L., Brouwer, I. D., de Haan, S., Prager, S. D., Talsma, E. F., & Khoury, C. K. (2019). When food systems meet sustainability – Current narratives and implications for actions. *World Development*, 113, 116-130. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.08.011>
6. Brundtland Commission (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. Oxford: Oxford University Press. Available from : <https://surl.lu/olqwwu>
7. Bunchongpru, C., & Maneerattanarungrot, C. (2025). Influence of Supply Chain Integration on the Sustainable Performance of Dairy Farms in Pak Chong District, Nakhon Ratchasima. *Suranaree Journal of Social Science*, 19(1). <https://doi.org/10.55766/sjss277236>
8. Can BA & Engindeniz S (2025) The effects on milk marketing of cooperative partnership of dairy farmers: a case study from Türkiye. *Front. Sustain. Food Syst.* 8:1451687. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1451687>
9. Darnhofer, I. (2014). Resilience and why it matters for farm management. *European Review of Agricultural Economics*, 41(3), 461–484. <https://doi.org/10.1093/erae/jbu012>
10. European Commission. (2020). *Farm to Fork strategy: For a fair, healthy and environmentally-friendly food system*. *Food, Farming, Fisheries*. Available from : <https://surl.li/hzkfaz>
11. European Commission. (2023). *EU agricultural outlook 2023-35: A resilient sector adapts to climate change, sustainability concerns, and shifting consumer demand*. Publications Office of the European Union. Available from : <https://surl.li/elldxn>
12. FAO. (2023). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2023*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <https://surl.li/pulhzh>
13. FAO. (2024). *Building resilient food systems – HLPE-FSN consultation on the scope of the report*. Available from : <https://surl.li/tillcj>
14. Global Dairy Trade. (2025). *Trading Events Results*. URL: <https://www.globaldairytrade.info/>
15. Herun, I. V. (2022). *Sanitary and hygienic assessment of quality and safety of cow milk obtained using the latest technologies* [Doctoral dissertation, Sumy National Agrarian University]. Available from : <https://surl.li/vrsqjh>
16. Holland, J. H. (1992). Complex adaptive systems. *Daedalus*, 121(1), 17-30. Available from : <https://philpapers.org/rec/HOLCAS-4>
17. Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 4(1), 1-23. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>
18. Holling, C. S. (2001). Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems*, 4(5), 390-405. <https://doi.org/10.1007/s10021-001-0101-5>
19. ILO. (2023). *World Employment and Social Outlook 2023: The value of essential work*. Geneva: International Labour Organization. Available from : <https://surl.lt/ncvise>
20. Infascelli, F., Musco, N., Lotito, D., Pacifico, E., Matuozzo, S., Zicarelli, F., Iommelli, P., Tudisco, R., & Lombardi, P. (2023). The “Noble Method®”: A One Health Approach for a Sustainable Improvement in Dairy Farming. *Sustainability*, 15(21), 15201. <https://doi.org/10.3390/su152115201>

21. IPCC. (2024). Climate Change 2023: Synthesis Report. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>
22. Jaeger, S. R., Chheang, S. L., Llobell, F., & Cardello, A. V. (2024). Consumers' Expectations of Liking, Emotional, Conceptual and Sustainability Characteristics of Dairy, Plant-Based and Sustainable Yoghurts. *Journal of Sensory Studies*, 39(6). <https://doi.org/10.1111/joss.12955>
23. Kumar, R., Hegde, A. S., Sharma, K., Parmar, P., & Srivatsan, V. (2022). Microalgae as a sustainable source of edible proteins and bioactive peptides – Current trends and future prospects. *Food Research International*, 111338. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111338>
24. Marshall, N. A., Crimp, S., Curnock, M., Greenhill, M., Kuehne, G., Leviston, Z., & Ouzman, J. (2016). Some primary producers are more likely to transform their agricultural practices in response to climate change than others. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 222, 38-47. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.02.004>
25. Martínez-Olvera, C., & Mora-Vargas, J. (2019). A Comprehensive Framework for the Analysis of Industry 4.0 Value Domains. *Sustainability*, 11(10), 2960. <https://doi.org/10.3390/su11102960>
26. Mosibo, O. K., Ferrentino, G., & Udenigwe, C. C. (2024). Microalgae Proteins as Sustainable Ingredients in Novel Foods: Recent Developments and Challenges. *Foods*, 13(5), 733. <https://doi.org/10.3390/foods13050733>
27. Mwirigi, D., Fekete-Farkas, M., & Borbély, C. (2025). From Cow to Climate—Tracing the Path of Dairy Sustainability: Unveiling the Impact on Sustainable Development Goals Through Bibliometric and Literature Analyses. *Animals*, 15(7), 931. <https://doi.org/10.3390/ani15070931>
28. Neethirajan, S. (2024). Innovative Strategies for Sustainable Dairy Farming in Canada amidst Climate Change. *Sustainability*, 16(1), 265. <https://doi.org/10.3390/su16010265>
29. Ostrom E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science (New York, N.Y.)*, 325(5939), 419–422. <https://doi.org/10.1126/science.1172133>
30. Paiva, C. M. N., Quintino, D. D., Morais, T. B. C. d., Cozadi, E. G., Costa, J. S. d., Leme, P. H. M. V., & Scolforo, J. R. S. (2024). Pathways to Rural Sustainability: Opportunities and Challenges in the Creation of an Agrotechnological District in Ingaí City, Brazil. *Agriculture*, 14(12), 2185. <https://doi.org/10.3390/agriculture14122185>
31. Paris Agreement. (2015). United Nations Framework Convention on Climate Change. Paris: United Nations. Available from : <https://surlii.cc/lddyrg>
32. Patel, A. S., Brahmhatt, M. N., Bariya, A. R., Nayak, J. B., & Singh, V. K. (2023). Blockchain technology in food safety and traceability concern to livestock products. *Heliyon*, 9(6), e16526. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16526>
33. Paeizi, A., Makui, A., & Pishvaei, M. S. (2023). A multi-stage stochastic programming approach for an inventory-routing problem considering life cycle. *RAIRO Operations Research*, 57, 2537-2559. <https://doi.org/10.1051/ro/2023122>
34. Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press.
35. Tendall, D. M., Joerin, J., Kopainsky, B., Edwards, P., Shreck, A., Le, Q. B., Kruetli, P., Grant, M., & Six, J. (2015). Food system resilience: Defining the concept. *Global Food Security*, 6, 17-23. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2015.08.001>
36. Tița, M. A., Moga, V.-M., Constantinescu, M. A., Bătușaru, C. M., & Tița, O. (2024). Harnessing the Potential of Whey in the Creation of Innovative Food Products: Contributions to the Circular Economy. *Recycling*, 9(5), 79. <https://doi.org/10.3390/recycling9050079>

37. UN DESA. (2022). World Population Prospects 2022: Summary of Results. New York: United Nations Department of Economic and Social Affairs. Available from : <https://surl.li/lckyz>
38. UN SDG Framework. (2015). Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. New York: United Nations. Available from : <https://sdgs.un.org/2030agenda>
39. United Nations General Assembly. (2015, September 25). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development* (Resolution A/RES/70/1). United Nations. URL: <https://surl.li/rdblax>
40. USDA Foreign Agricultural Service. (2024). Dairy: World Markets and Trade. Washington: USDA. <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/dairy.pdf>
41. Walker, B., Salt, D., & Reid, W. V. (2006). *Resilience thinking: Sustaining ecosystems and people in a changing world*. Island Press. Available from : <https://surli.cc/yleftz>
42. Wang, S., Yang, Y., Yin, H., Zhao, J., Wang, T., Yang, X., Ren, J., & Yin, C. (2025). Towards Digital Transformation of Agriculture for Sustainable Development in China: Experience and Lessons Learned. *Sustainability*, 17(8), 3756. <https://doi.org/10.3390/su17083756>
43. Zarei-Kordshouli, F., Paydar, M.M. & Nayeri, S. (2023). Designing a dairy supply chain network considering sustainability and resilience: a multistage decision-making framework. *Clean Techn Environ Policy* 25, 2903–2927. <https://doi.org/10.1007/s10098-023-02538-8>
44. Association of Milk Producers of Ukraine (AVM). (2025). The industrial sector increased milk yield in January-April 2025. Available from : <https://www.avm-ua.org/>
45. State Statistics Service of Ukraine. (2024). Statistical Yearbook of Ukraine. Kyiv: State Statistics Service of Ukraine. Available from : <https://surl.li/wwtqws>
46. Uzhva A. Analytical monitoring of milk production in Ukraine. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*. 2024. Volume 9. № 2, pp. 236–239 <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-2-40>