

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
Імені Юрія Федьковича

Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів
Кафедра екології та біомоніторингу

**Аналіз динаміки посівних площ та врожайність ентомофільних
польових культур Чернівецької області**

Кваліфікаційна робота
Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Виконав:
Студент II курсу, 203М групи
Спеціальності 101 – Екологія
Вадим ГОЛОВНІН

Науковий керівник:
к.б.н., доц.
Галина МОСКАЛИК
Рецензент _____

До захисту допущено:

Протокол засідання кафедри № 6

від « 27 » листопада 2025 р.

зав. кафедри _____ проф. Марія ФЕДОРЯК

Чернівці – 2025

АНОТАЦІЯ

Головнін В.С. Аналіз динаміки посівних площ та врожайність ентомофільних польових культур Чернівецької області. Кваліфікаційна робота другого (магістерського) рівня вищої освіти. Спеціальність 101 Екологія. Чернівецький національний університет Імені Юрія Федьковича. Чернівці, 2025

Проаналізовано динаміку посівних площ основних ентомофільних культур Чернівецької області за 2015-2025 рр. Встановлено, що найбільшу частку в структурі посівів основних ентомофільних культур займає соняшник (понад 15 тис. га), ріпак озимий та ярий займає другу за обсягами частку (8–13 тис. га), посіви гречки, на третьому місці. Тобто за структурою посіви – олієорієнтовані. Показано, що урожайність гречки характеризується високою волатильністю; у 2018 році, фермерські господарства досягли найвищої урожайності ріпаку – близько 32 ц/га, максимальна урожайність соняшнику понад 31 ц/га у 2023 році. Наведено рекомендації щодо оптимізації структури землекористування для підвищення екологічної стійкості агроecosистем Чернівецької області.

Ключові слова: ентомофільні культури, запилювачі, агроландшафти, врожайність, посівні площі, Чернівецька область.

SUMMARY

The dynamics of sown areas and yields of major entomophilous crops in the Chernivtsi region were analyzed for the period 2015–2025. Sunflower occupied the largest share of the sown area (over 15,000 ha), followed by winter and spring rapeseed (8,000–13,000 ha), and buckwheat in third place, indicating an oil-oriented crop structure. Buckwheat yields showed high volatility; the highest rapeseed yield was achieved in 2018 (~32 c/ha), and the maximum sunflower yield exceeded 31 c/ha in 2023. Based on the results, recommendations are provided for optimizing land-use structure to enhance the ecological sustainability of agroecosystems in the Chernivtsi region.

Keywords: entomophilous crops, pollinators, agro-landscapes, yield, sown areas, Chernivtsi region

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів наукових досліджень інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ Вадим ГОЛОВНІН

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Роль ентомофільних рослин у підтриманні стійкості агроєкосистем	7
1.2. Запилювачі як КЛЮЧОВІ агенти стійкості агроєкосистем	10
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	14
2.1. Матеріал дослідження	14
2.2. Методи дослідження	14
2.3. Фізико-географічне характеристика Чернівецької області	14
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	17
3.1. Динаміка посівних площ основних ентомофільних культур у Чернівецькій області	17
3.2. Оцінка врожайності ентомофільних культур	29
3.3. Рекомендації щодо підвищення екологічної стійкості агровиробництва Чернівецької області шляхом оптимізації структури ентомофільних культур	36
ВИСНОВКИ.....	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	41
ДОДАТКИ.....	49

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасне сільськогосподарське виробництво стикається з низкою викликів, пов'язаних із зростаючим попитом на продовольство, змінами клімату, деградацією ґрунтів та зниженням біорізноманіття. Особливо уразливими є агроєкосистеми з переважанням монотипних посівів, де інтенсивне землеробство призводить до деградації ландшафтів, зниження продуктивності та втрати екологічної стійкості.

Ентомофільні сільськогосподарські культури (гречка, ріпак, соняшник, плодови тощо) відіграють ключову роль у підтриманні біорізноманіття агроландшафтів та забезпеченні сталого функціонування агроєкосистем. Запилення комахами підвищує врожайність, якість продукції та сприяє стабільності екосистемних послуг. Частка ентомофільних культур постійно змінюється під впливом ринкової кон'юнктури, кліматичних факторів та структури землекористування. Дослідження їх площ і продуктивності дозволяє оцінити потенціал екологізації регіонального агровиробництва, а також визначити оптимальні стратегії управління агроландшафтами у контексті зміни клімату та зростання дефіциту запилювачів.

Сучасний розвиток аграрного сектору вимагає переходу до моделей виробництва, які поєднують економічну ефективність із збереженням природних ресурсів і екосистемних функцій. Одним із ключових напрямів екологізації агровиробництва є підтримання і розвиток ентомофільних культур, продуктивність яких значною мірою залежить від комах-запилювачів. Відомо, що запилення – важлива екосистемна послуга, що забезпечує стабільність агроєкосистем, сприяє підвищенню врожайності та якості сільськогосподарської продукції, а також підтримує біорізноманіття агроландшафтів.

Чернівецька область характеризується різноманіттям агроландшафтів та значним потенціалом для вирощування ентомофільних культур, таких як гречка, ріпак, соняшник, плодово-ягідні культури тощо. Водночас зміни у

структурі землекористування, скорочення популяцій диких запилювачів та кліматичні коливання можуть впливати на їх площі та продуктивність. Аналіз зазначених процесів дозволяє оцінити стан агроєкосистем регіону та визначити можливості підвищення їх екологічної стійкості.

Актуальність теми зумовлена необхідністю наукового обґрунтування ролі ентомофільних культур у формуванні сталих агроєкосистем та підвищенні екологічної ефективності сільськогосподарського виробництва. Дослідження площ і врожайності таких культур є важливим інструментом у розробці стратегій адаптації до зміни клімату, збереження запилювачів та оптимізації структури посівів. Отримані результати сприятимуть підвищенню екологічної стійкості агровиробництва Чернівецької області та формуванню науково обґрунтованих рекомендацій щодо раціонального використання земель.

Мета: проаналізувати динаміку посівних площ та урожайність основних ентомофільних культур Чернівецької області.

Для досягнення мети перед нами стояли наступні **завдання:**

1. Проаналізувати наукові підходи до оцінки ролі ентомофільних культур у структурі агроєкосистем.
2. Визначити динаміку посівних площ основних ентомофільних культур Чернівецької області за обраний період.
3. Оцінити тенденції врожайності цих культур.
4. Сформулювати рекомендації щодо підвищення екологічної стійкості агровиробництва шляхом оптимізації структури ентомофільних культур.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Роль ентомофільних рослин у підтриманні стійкості агроєкосистем

Екологічна стійкість (resilience/stability) агровиробництва – це здатність агроєкосистеми зберігати продуктивність і функції (урожайність, родючість ґрунту, забезпечення екосистемних послуг) в умовах стресів і змін (кліматичних, впливу шкідників, зниження біорізноманіття) та швидко відновлюватися після них. Оцінювання має включати як біологічні (біорізноманіття, запилювачі, ґрунтові процеси), так і соціально-економічні компоненти (сільськогосподарські практики, місцеві стейкхолдери) (Schatte, Meyer, 2024).

Стійкість агроєкосистем залежить від сукупності природних та антропогенних чинників. Природні фактори забезпечують різноманіття організмів, розгалуженість трофічних мереж, родючість ґрунтів, а людська діяльність – раціональне використання ресурсів та впровадження інноваційних технологій.

Сільськогосподарське виробництво у світі продовжує розширюватися, щоб задовольнити зростаючий попит на продукти харчування, наразі воно охоплює понад 35 % земної поверхні (за даними FAO).

Особливу роль відіграють ентомофільні рослини, оскільки виконують цілий ряд функцій у біосфері.

Більшість культур, важливих для харчування та кормів, отримують значний прибуток у вигляді підвищення врожайності і якості від запилення комахами; втрати запилювачів підривають урожайність. Збереження ландшафтною складності та флористичної різноманітності збільшує стійкість послуг запилення (Giovanetti et al., 2021).

Ентомофільні рослини *підтримують і надають послугу запилення*. Наявність та різноманіття запилювачів підвищує середній урожай і знижує між-річну та між-польову мінливість врожайності (тобто підвищує

стабільність сільськогосподарського виробництва). Це доведено як на експериментальних полях, так і в мета-аналізах, які показують, що більш висока різноманітність дикої ентомофауни/тварин-запилювачів пов'язана з більшою стабільністю врожаю (Hünicken et al., 2021; Senapathi et al., 2021; Bishop et al., 2022).

Різнорманіття ентомофілів (різні види бджіл, мух, метеликів тощо) забезпечує «взаємозамінність» в екосистемі, що зменшує ризик втрат послуг запилення: якщо один вид випадає через погодні стреси або хвороби, то інші можуть їх компенсувати, тобто спостерігається «insurance effect» («екологічна страховка») для послуг запилення. Наприклад, дикі бджоли є високоефективними запилювачами різноманітних сільськогосподарських культур і діють як «страховка» від втрати функції запилення через дефіцит медоносних бджіл (Winfree, Kremen, 2009).

Для підтримання та підвищення стійкості послуги запилення важлива умова – це різноманітність ландшафту. Відмічають, що для утримання популяції запилювачів важлива наявність не лише квітучих ентомофільних рослин (наприклад, основні культури, проміжні медоносні культури, бур'яни-ентомофіли) (Benvenuti, 2024), а також необхідні певні агроекологічні прийоми (наприклад, наявність смуг цвітіння льону або фацелії) – це збільшує період доступних ресурсів (нектар/пилок) для запилювачів, що сприяє привабленню популяцій до агроекосистем (Lau et al., 2023).

Ентомофільні рослини та пов'язані з ними агроекологічні прийоми можуть підтримувати природних ворогів шкідників, підвищувати ґрунтову біорізноманітність і сприяти циркуляції поживних речовин. Тобто інвестиція у флористичну різноманітність часто дає кілька взаємопов'язаних вигод, а не лише запилення (Lau et al., 2023). Науковці (Giovanetti et al., 2021) підкреслюють, що збереження флористичної різноманітності в агроландшафтах – це критично важливо для стабільності популяцій запилювачів і підтримання врожайності ентомофільних культур. Наявність

різних джерел нектару та пилку впродовж усього сезону знижує коливання чисельності запилювачів, а отже – підвищує екологічну стійкість агровиробництва.

Доведено (Fijen et al., 2025), що культурна диверсифікація (включно з ентомофільними культурами – гречкою, конюшиною, люцерною, ріпаком) стабілізує врожаї та зменшує ризики від погодних аномалій. У структурованих сівоzmінах зі значною часткою квітучих культур популяції запилювачів значно більш чисельні й різноманітні.

Екологічна інтенсифікація (збільшення ролі природних екосистемних послуг замість агрохімічних впливів) зменшує вразливість культур до шкідників, знижує залежність від пестицидів, підвищує довгострокову продуктивність. Підтримка запилювачів – один з ключових компонентів цього підходу (Kovács-Hostyánszki et al., 2017).

Науковці (Jeanneret et al., 2021) звертають увагу на ландшафтну мозаїчність як фактор стійкості агроекосистем. На їх думку, гетерогенний ландшафт (наявність лісосмуг, узлісь, пасовищ і полів з різними культурами) підсилює саморегуляцію екосистеми. Це допомагає агросистемам бути більш стійкими до шкідників та кліматичних екстремумів. Автори статті (Loos et al., 2014) показали, що низькоінтенсивні мозаїчні агроландшафти Південної Трансильванії мають високу цінність для біорізноманіття (рослин, метеликів) і що локальна та ландшафтна гетерогенність пояснюють багатство видів — тобто мозаїчність підтримує екосистемні функції і стійкість.

У роботі (Sumiati, 2024) наведено, що високе інсектицидне навантаження зменшує чисельність диких запилювачів і підриває стійкість виробництва. Різні пестициди, зокрема неонікотинοїди, негативно впливають на неврологічну функцію запилювачів, таких як бджоли, метелики та інші комахи. Ці хімічні речовини можуть погіршувати когнітивні функції, що призводить до дезорієнтації та зниження здатності до ефективного пошуку їжі. Крім того, вплив пестицидів пов'язаний з ослабленням імунної системи, що робить запилювачів більш сприйнятливими до хвороб та паразитів.

Сублетальні дози пестицидів можуть порушити складну соціальну поведінку бджіл, впливаючи на динаміку колоній, комунікацію та репродуктивну функцію. Хронічний вплив часто призводить до зменшення популяцій через підвищення смертності та зниження народжуваності.

Отже, екологічна стійкість агровиробництва безпосередньо залежить від структури ентомофільних культур. Доведено, що диверсифікація сівозмін, включення у виробництво квітучих культур (гречки, люцерни, конюшини, ріпаку) та створення квітучих смуг забезпечують більш стабільні популяції запилювачів і підвищують надійність запилення. Ландшафтна мозаїчність і екологічна інтенсифікація сприяють зменшенню впливу стресових факторів, зокрема кліматичних коливань і пестицидного навантаження, що позитивно позначається на врожайності. Проте надмірне поширення монокультур підриває довгострокову стабільність агроєкосистем.

1.2. Запилювачі як ключові агенти стійкості агроєкосистем

Запилювачі забезпечують важливі послуги запилення квіткових рослин у всьому світі, і близько 87,5 % видів диких рослин (Ollerton et al., 2011) та 75 % основних сільськогосподарських культур залежать від запилювачів різною мірою (Klein et al., 2007).

Зростаюча кількість досліджень продемонструвала позитивну кореляцію між різноманітністю запилювачів та врожайністю сільськогосподарських культур. Зокрема, глобальний мета аналіз здійснили (Garibaldi et al., 2013) – дослідження охопило 41 систему вирощування сільськогосподарських культур у 20 країнах. Автори показали, що різноманіття дикої фауни запилювачів позитивно корелює зі збільшенням зав'язування плодів. Навіть за високої чисельності медоносної бджоли, дикі запилювачі забезпечують додатковий приріст врожайності, оскільки різні види мають різні стратегії відвідування квіток. Про важливість запилювачів для світових культур написано у (Klein et al., 2007). Аналізуючи дані щодо 115 найважливіших культур світу, автори встановили, що врожайність більшості ентомофільних

культур значною мірою залежить від різноманіття запилювачів. Дослідження показує, що не лише чисельність, а саме функціональне різноманіття запилювачів є ключем до стабільної продуктивності агросистем. Огляд (Ricketts et al., 2008) демонструє, що ландшафтна різноманітність підвищує різноманіття запилювачів, а це, у свою чергу, збільшує врожайність багатьох культур. Автори підкреслюють, що агроландшафти з природними або напівприродними середовищами мають більшу стабільність запилення, ніж монокультурні території.

У статті (Gallai et al., 2009) показано, що економічна вартість запилення зростає разом із різноманітністю видів-запилювачів, оскільки різні види по-різному реагують на стреси та забезпечують «страховий ефект». Втрата частини фауни запилювачів веде до падіння продуктивності та збільшення економічних ризиків.

Звіт (Potts et al., 2016) показує, що високе біорізноманіття запилювачів забезпечує стабільність врожайності в довгостроковій перспективі. У статті наголошено, що системи із низьким різноманіттям запилювачів мають вищий ризик втрат виробництва, особливо в умовах кліматичних змін.

Однак за останні кілька десятиліть у всьому світі спостерігається зниження різноманітності диких запилювачів (Potts et al., 2010). Основними причинами можуть бути втрата та фрагментація природних середовищ існування, спричинені інтенсифікацією сільського господарства та розширенням сільськогосподарських угідь, а також вплив зміни клімату. Одна з найважливіших фундаментальних робіт у темі – це (Tscharntke et al., 2005). Автори прямо зазначають, що агроінтенсифікація призводить до втрати та фрагментації природних біотопів, зниження різноманіття запилювачів та інших корисних груп, що підриває екосистемні послуги. У роботі (Foley et al., 2005) описано, що розширення сільськогосподарських угідь є головним драйвером втрати природних екосистем, їх деградації та фрагментації на глобальному рівні.

Ця антропогенна інтенсифікація зменшує площу природних та напівприродних земель, на яких мешкає різноманітна група корисних організмів, що надають екосистемні послуги сусіднім агроекосистемам. Взаємовідносини між рослинами та запилювачами мають мутуалістичний характер: для багатьох рослин – запилювачі сприяють зав'язуванню насіння та розмноженню, а для тварин – рослини – це джерело пилку та нектару (Kearns et al., 1998). Крім того, вважається, що біотичне запилення є ключовим фактором диверсифікації деяких основних груп рослин і тварин (Fijen et al., 2025).

У статті (Breeze et al., 2024) показано, що більше половини глобальної продукції ентомофільних культур має ризики зниження через деградацію популяцій запилювачів. Це підкреслює, що екологічна стійкість агровиробництва безпосередньо залежить від стійкості популяцій запилювачів.

Смути з багаторічними травами і дикорослими видами значно підвищують чисельність диких запилювачів, особливо солітарних бджіл. Це забезпечує більш рівномірне та стабільне запилення впродовж сезону (Budrys et al., 2025).

У літературі (Siopa et al., 2024) наводяться дані про те, що в усьому світі 74% культур, що запилюються тваринами, сильно залежать від запилювачів, і понад 40% їхнього виробництва пов'язане із запиленням тваринами. Обмеження пилку виявлено у 51% записів набору даних, що вказує на те, що оцінки, розраховані за допомогою досліджень відкритого запилення, недооцінюють залежність сільськогосподарських культур від запилювачів і, отже, не відображають справжнього внеску запилювачів у виробництво продуктів харчування.

Запилювачі представлені різноманітними таксонами. Проте найважливіші для більшості екосистем – це бджоли (Hymenoptera: Anthophila) (Kevan, 1999). Вони поширені по всьому світу, включаючи агроекосистеми, і надають безцінні економічні та екологічні послуги різним

культурам. Тому зафіксоване скорочення популяцій бджіл у всьому світі є серйозною загрозою для глобальної продовольчої безпеки. Серед стресових факторів наводять: зміни клімату, втрата необхідних ресурсів, спалахи шкідників та патогенів, використання пестицидів (наприклад, Senapathi et al., 2021; Федоряк та ін., 2024; Федоряк та ін., 2025).

Як основні керовані запилювачі, медоносних бджіл недостатньо, щоб забезпечити достатню кількість послуг із запилення сільськогосподарських культур у світі, хоча чисельність їхніх колоній у світі зростала із середньорічним темпом приросту 0,95 % з 1989 по 2019 рік (Mashilingi et al., 2022).

З одного боку потреба в послугах запилення продовжує зростати, а з іншого через скорочення кількості бджіл, ефективність та кількість послуг запилення знижується (Aizen et al., 2019). Науковці проаналізували посівні площі та урожайність 87 сільськогосподарських культур світу за 45 років (1961–2006) і дійшли висновку, що дефіцит запилювачів підвищить попит на сільськогосподарські землі, сільськогосподарське виробництво скоротиться на 3–8 %. Глобальний попит на послуги із запилення сільськогосподарських культур зріс на 73 % за останні три десятиліття (Mashilingi et al., 2022). Така тенденція, коли попит перевищує пропозицію запилення сільськогосподарських культур, викликає занепокоєння щодо недостатнього запилення в сільськогосподарських системах (Webber et al., 2020; Smith et al., 2022).

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріал дослідження

Для аналізу динаміки посівних площ основних ентомофільних сільськогосподарських культур по Чернівецькій області використовували статистичні дані за 2015 та 2025 рр. Для цього використовували дані Державної служби статистики України щодо посівних площ окремих сільськогосподарських культур за останні десять років (2015–2025 рр.) (Державна служба статистики <https://stat.gov.ua/>)???

2.2. Методи дослідження

У роботі використовували статистичний аналіз (динаміка посівних площ і врожайність культур), порівняльний екологічний аналіз, методи екологічного моніторингу.

2.3. Фізико-географічне характеристика Чернівецької області

Чернівецька область займає площу 8096 км², що становить 1,3 % території України і за цим показником вона є найменшою областю в країні. Область розміщується у рівнинній, передгірській і гірській частинах, характеризується багатофункціональною природно-господарською різноманітністю (сільськогосподарське, водогосподарське, лісове, поселенське, рекреаційне) (Кілінська, 2007).

Загальна площа сільськогосподарських угідь – 469,7 тис. га, що становить 58,0 % від загальної площі території (Регіональна доповідь..., 2025). В карпатському регіоні в структурі сільськогосподарських угідь – рілля і багаторічні насадження, які складають менше одного відсотка.

В передгір'ї переважають сільськогосподарські угіддя, в складі яких кормові угіддя і рілля. В лісостеповій зоні переважають сільськогосподарські угіддя, в складі яких – рілля.

У цілому в області сільськогосподарські угіддя представлені в переважно, ріллею (40,1 %), меншою мірою – сіножаті і пасовищами (13,5

%), багаторічні насадження (3,8 %). Інтенсивний розвиток сільського господарства, горбистий рельєф території призвів до значної ерозії ґрунтів. Для порівняння, якщо у 1959 році 92,3 тис. га земель страждали від ерозії, то у останні роки – це понад 250 тис. га. Це більше половини всіх сільськогосподарських угідь області. Крім того 142,42 тис. га деградує через водну ерозію, що складає 17,6 % від загальної площі регіону (Регіональна доповідь..., 2025).

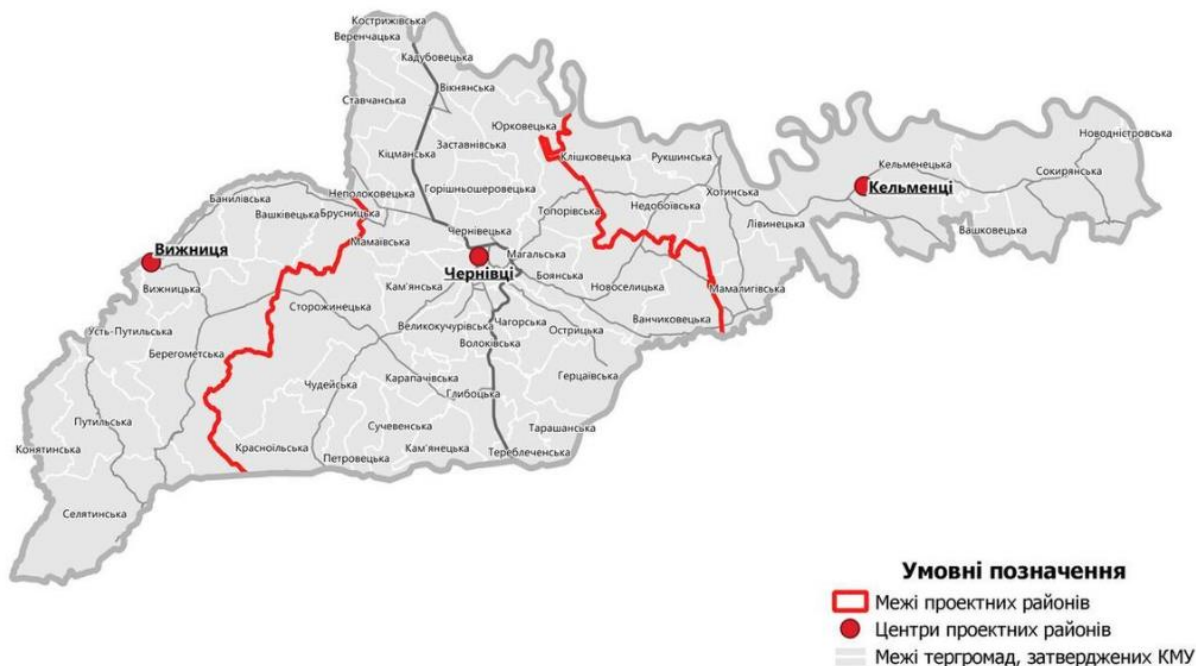


Рис. 2.1. Сучасний адміністративний поділ Чернівецької області

Просторове розміщення сільськогосподарських ландшафтів визначається традиційними типами використання угідь – орними, присадибними, сіножатними, пасовищними та комбінованими. У Чернівецькій області значна частина таких територій приурочена до схилів і річкових долин, утворюючи дрібноконтурні та різноконфігураційні ландшафти з багатофункціональним використанням. Найстабільнішими з екологічної точки зору є угіддя в межах населених пунктів, що перебувають у постійному приватному користуванні. Водночас високий антропогенний тиск – інтенсивна технізація, надмірна розораність і порушення ґрунтових горизонтів – спричиняє формування

екологічно нестійких природно-господарських комплексів. Додаткові ризики створюють численні природно-антропогенні процеси, зокрема підтоплення, зсуви та карст. Хоч меліоративні заходи й підвищують урожайність, надмірне використання мінеральних добрив призводить до деградації ґрунтів та забруднення підземних вод (Кілінська та ін., 2023).

Отже, у Чернівецькій області сільськогосподарські угіддя займають 58 % від загальної площі території, які представлені переважно, ріллею, меншою мірою – сіножатями і пасовищами і найменше – багаторічними насадженнями.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Динаміка посівних площ основних ентомофільних культур у Чернівецькій області

У світовому рослинництві зернові культури займають найбільші посівні площі, що свідчить про продовольче, кормове і сировинне значення цих культур у народному господарстві.

Загальна площа сільськогосподарських культур в Україні 2025 року понад 23 млн га, з них 11 067 тис. га (48,1 %) це – зернові (за даними Мінагрополітики України).

Загальна площа посіву зернобобових культур в Україні становить понад 2,3 млн га (за даними Мінагрополітики). Рейтинг площ посівів різних культур виглядає так: кукурудза, ячмінь, яра пшениця, горох, овес, гречка, просо. Зернобобові культури містять найбільше білка, а зерно та зелена маса їх перевищують у два рази зернові культури. Поряд з цим зросла частка сої і значно зменшилась частка гороху. Максимальну симбіотичну азотфіксацію забезпечують посіви сої (Кравченко та ін., 2019).

Аналіз посівних площ зернових та зернобобових культур у Чернівецькій області (рис. 3.1) показав, що площі господарств населення більші майже у два рази ніж підприємства протягом досліджуваного періоду. Причому для перших показник коливався по роках незначно (73,7-76 тис. га), а для підприємств відмічено максимум у 2019 році – 53,5 тис. га, (а коливання по роках склало 43,6– 48,5 тис. га).

Отже, лідером по посівних площах в Україні та Чернівецькій області є зернові та зернобобові культури.

Науковці (Decourtye et al., 2019) відмічають необхідність здійснення екологічної інтенсифікації землеробства, щоб відновити чисельність медоносної бджоли та диких запилювачів. Крім того, зазначено (Maderson, Wynne-Jones, 2016), що для підвищення продуктивності у рослинництві треба розробляти такі технології, які б сприяли збереженню запилювачів.

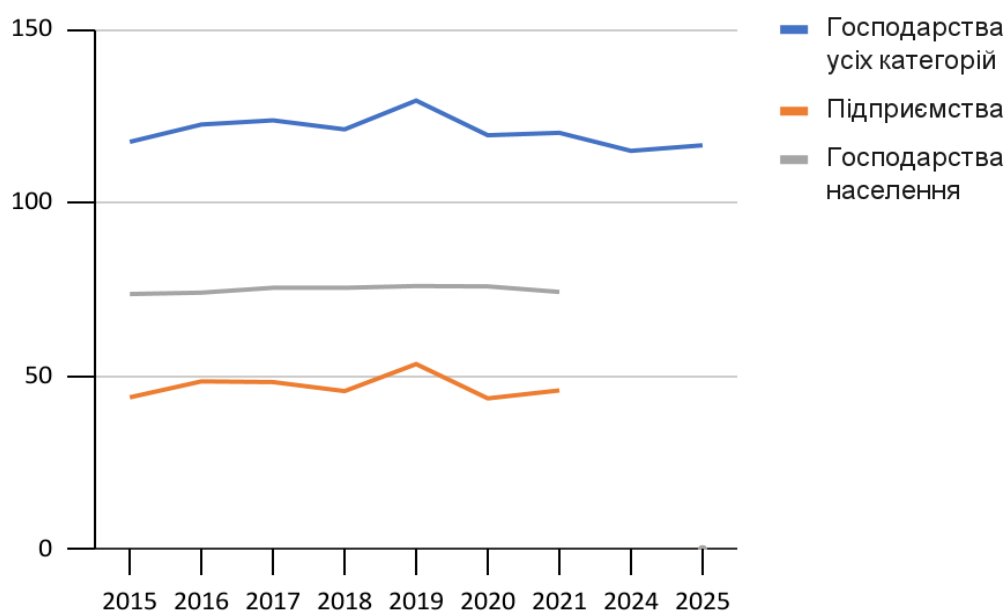


Рис. 3.1. Посівні площі зернових та зернобобових культур, тис. га

Хоча провідне місце у структурі посівних площ традиційно належить зерновим і зернобобовим культурам, не менш важливою складовою агроландшафтів є ентомофільні культури. Розглянемо їх динаміку та сучасні тенденції.

В Україні вивчали структуру посівних площ соняшнику, ріпаку та гречки, як основних ентомофільних культур (Lisohurska et al., 2021). Відмітили лідерство соняшнику (78 % у 1990 та 85 % у 2020), на другому місці – ріпак (4 % та 14 % відповідно) на третьому – гречка (18 % та 1 % відповідно). Тобто структура посівних площ ентомофільних культур змінилася: наразі гречки сіють у 78 разів менше, ніж соняшнику та у 13 менше – ніж ріпаку (рис. 3.2).

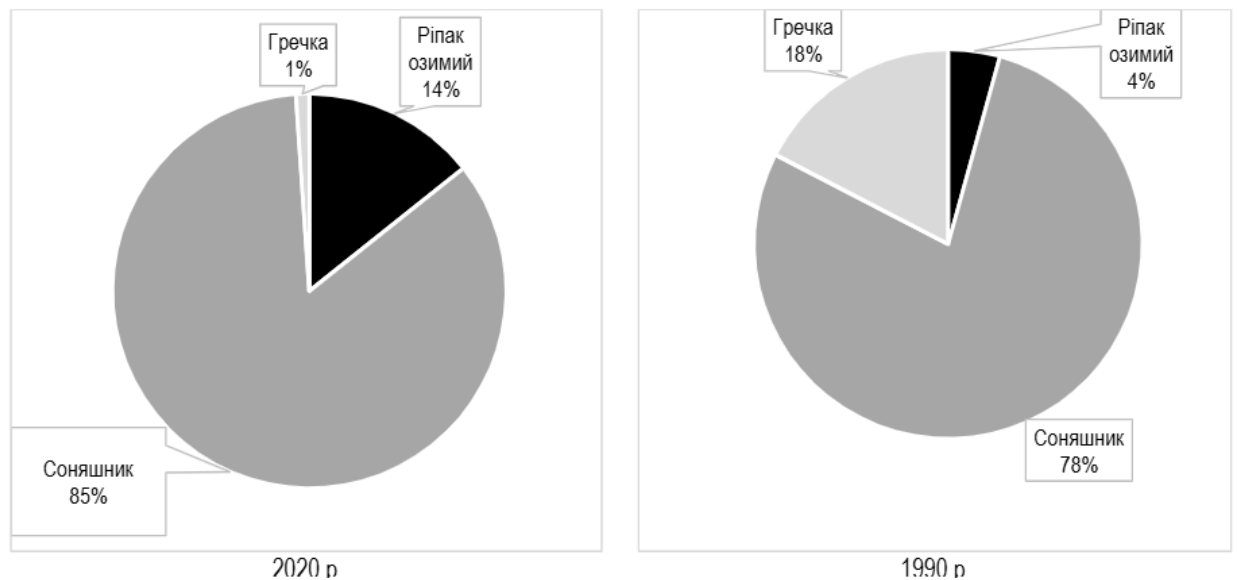


Рис. 3.2. Структура посівних площ основних сільськогосподарських ентомофільних культур в Україні (Lisohurska et al., 2021)

У Чернівецькій області гречку за останні 10 років (рис. 3.3) сіяли в окремі роки господарства населення (2018, 2020), підприємства (2015–2018, 2021), а для господарств всіх категорій немає даних лише за 2019 рік. Максимальна площа під культурою задіяна у 2017 році (1,2 тис. га), в усі інші роки – 0,1 тис. га.

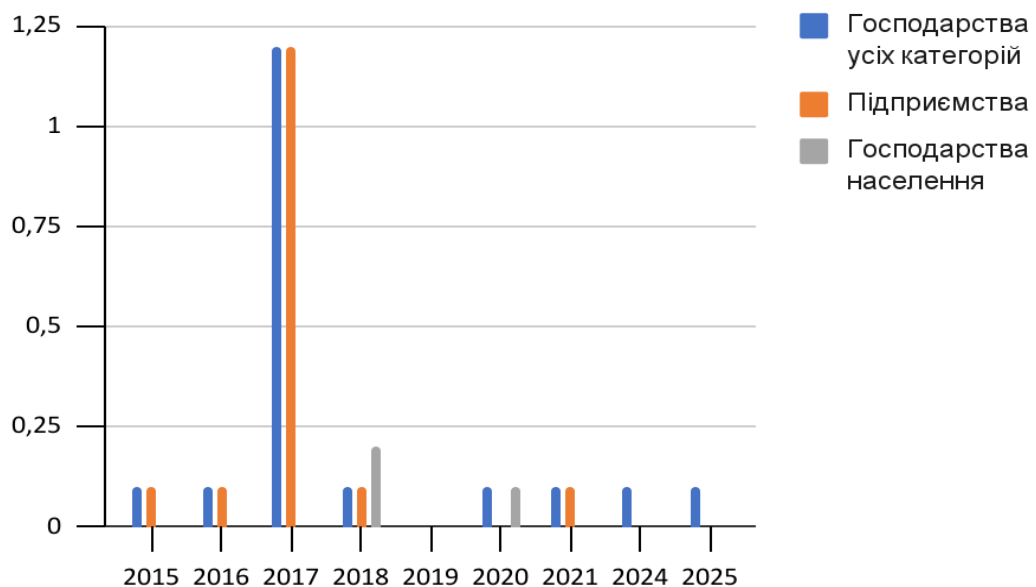


Рис. 3.3. Посівні площі гречки, тис. га

Аналіз посівних площ ріпаку озимого та кользи (рис. 3.4) у господарствах різних категорій за 2015–2025 рр. свідчить про виражене зростання площ, зайнятих під цією культурою, насамперед у сільськогосподарських підприємствах до 2021 року. У 2015–2016 рр. показники для підприємств та господарств усіх категорій були відносно близькими (приблизно 7,5–7,8 тис. га), однак уже з 2017 р. спостерігається інтенсивне нарощування площ підприємствами – до майже 10 тис. га, що зумовлює загальне зростання площ у категорії «господарства усіх категорій».

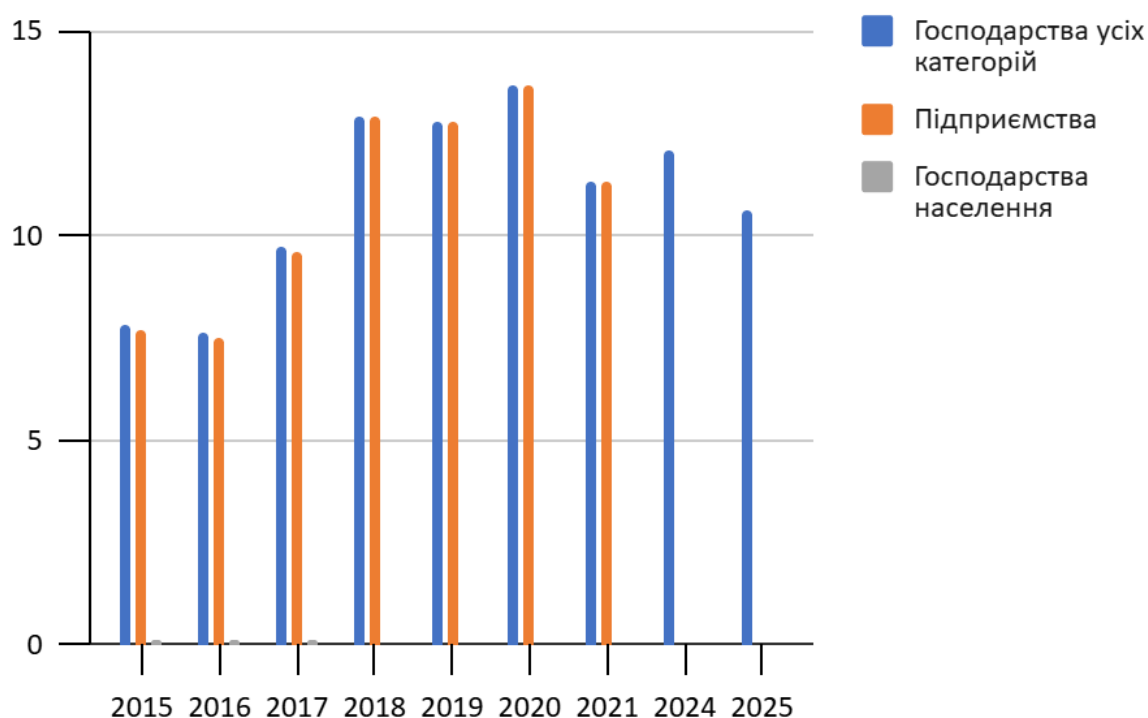


Рис. 3.4. Посівні площі ріпаку озимого та кользи, тис. га

У 2018–2020 рр. відмічено максимальні значення посівів: площі ріпаку озимого та кользи у підприємствах стабільно становлять 12,2–13,3 тис. га, а у 2020 р. зафіксовано найвище значення за весь досліджуваний період.

Після 2020 р. простежується зниження посівних площ до 12 тис. га у 2024 р. та близько 10,6 тис. га у 2025 р. у господарствах усіх категорій.

Посіви ріпаку в господарствах населення були незначущими протягом усього періоду, що свідчить про спеціалізований характер вирощування культури, притаманний саме аграрним підприємствам.

Аналіз динаміки посівних площ ріпаку озимого у господарствах усіх категорій та у сільськогосподарських підприємствах у 2015–2020 рр. свідчить про загальну тенденцію до стабільного їх зростання (рис. 3.5).

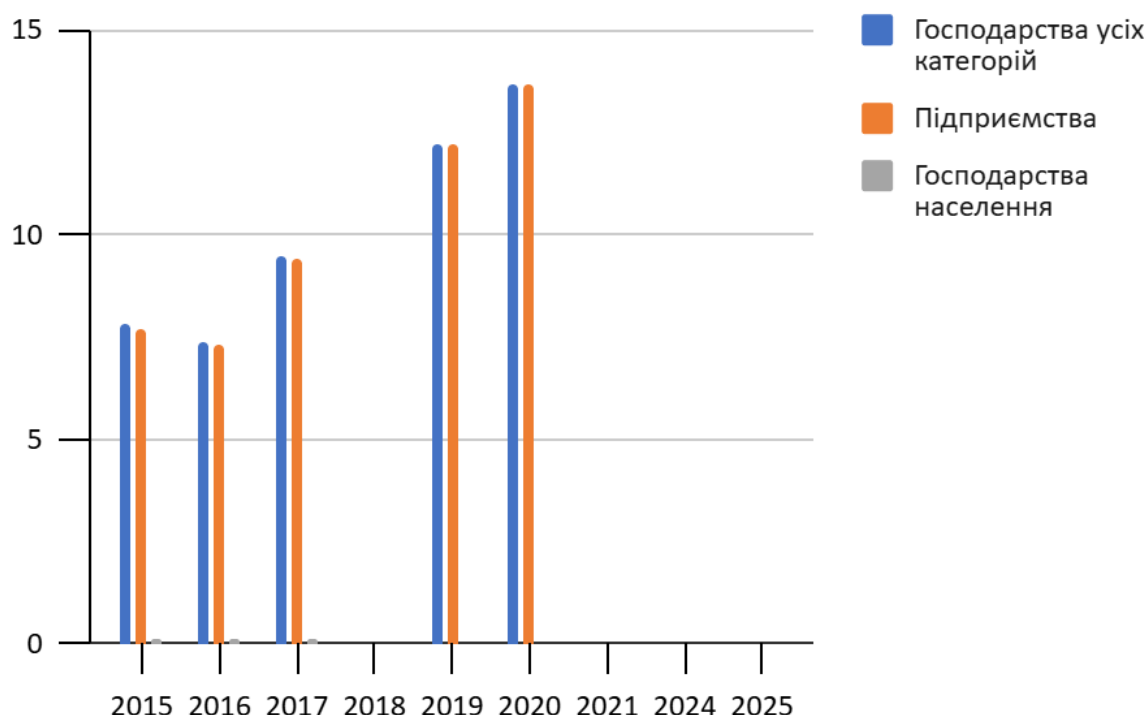


Рис. 3.5. Посівні площі ріпаку озимого, тис. га

У 2015–2016 рр. посівні площі культури коливалися в межах 7,2–7,8 тис. га для обох категорій господарств, що вказує на приблизно рівномірний розподіл виробництва між підприємствами та іншими суб'єктами. Починаючи з 2017 р., простежується суттєве нарощування площ, зокрема до майже 9,5 тис. га, що демонструє зростання інтересу агровиробників до ріпаку озимого як експортноорієнтованої та рентабельної культури.

Найбільш інтенсивне збільшення посівних площ зафіксовано у 2019–2020 рр. У 2019 р. площі ріпаку озимого сягають близько 12,5 тис. га, а у 2020 р. – перевищують 13 тис. га у підприємствах і відповідно формуючи найвищий показник по господарствах усіх категорій. Така динаміка свідчить про високу адаптивність культури до агрокліматичних умов регіону та економічну привабливість її вирощування. Проте у наступні роки

(починаючи з 2021) відмічено зниження показника, а у 2024-2025 рр. підприємства зовсім не виділяли землі під цю культуру.

Посіви ріпаку у господарствах населення протягом усього періоду залишаються незначними, що підтверджує промислово-комерційний характер виробництва цієї культури та практично повну концентрацію її посівів у сільськогосподарських підприємствах.

Динаміка посівних площ ріпаку ярого (кользи) у господарствах усіх категорій та у сільськогосподарських підприємствах характеризується низькими значеннями та фрагментарністю вирощування культури (рис. 3.6). Отримані дані свідчать, що ріпак ярий не відноситься до значущої складової структури посівних площ регіону, а його вирощування має епізодичний характер.

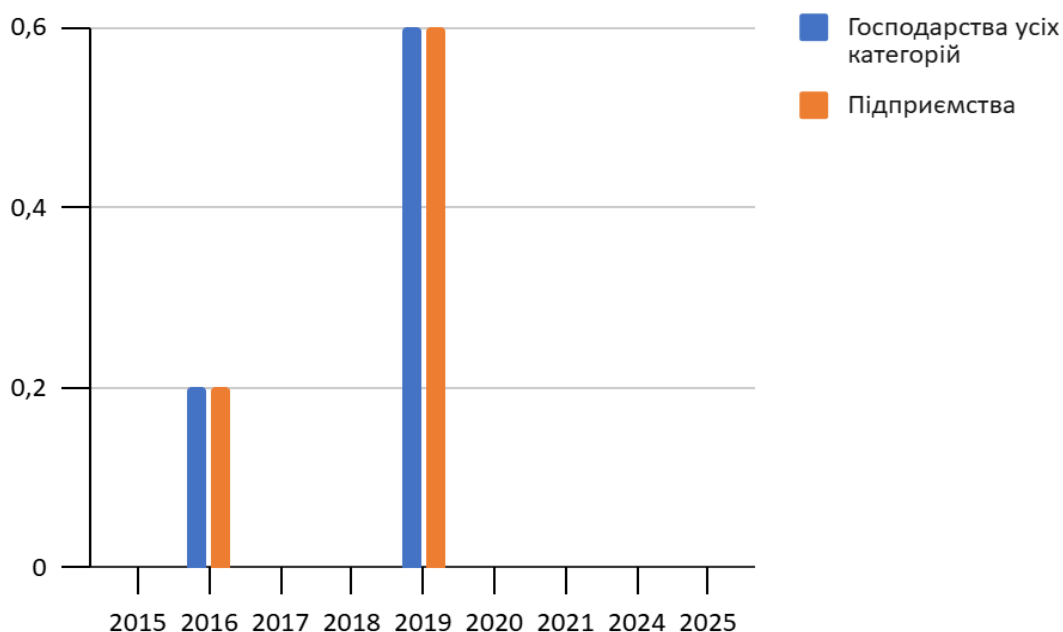


Рис. 3.6. Посівні площі ріпаку ярого (кольза), тис. га

У 2016 р. зафіксовано мінімальні посіви – близько 0,2 тис. га, причому вони повністю зосереджені на землях підприємств. Відсутність різниці між підприємствами та господарствами усіх категорій свідчить, що господарства населення не здійснювали посівів цієї культури або їхні площі були дуже малими.

У 2019 р. відмічено разове збільшення площ до 0,6 тис. га, що також припадає на підприємницький сектор. Це короткочасне зростання може бути пов'язане з кон'юнктурними ринковими факторами або сприятливими агрокліматичними умовами окремого року, але не свідчить про формування сталої тенденції до розширення виробництва ріпаку ярого.

Після 2020 р. посіви знову зникають зі статистичних даних, що підтверджує відсутність стабільного попиту на вирощування цієї культури в регіоні та перевагу виробників на користь ріпаку озимого як більш урожайного та прибуткового варіанту.

Отже, аналіз динаміки посівних площ ріпаку озимого та ярого у різних категоріях господарств протягом 2015–2025 рр. свідчить про суттєву диференціацію у розвитку цих культур та виразну перевагу озимого ріпаку в структурі олійних посівів регіону. Проте ріпак ярий (кольза) має епізодичний характер вирощування. Посівні площі протягом досліджуваного періоду залишаються вкрай низькими (0,2–0,6 тис. га), із поодинокими сплесками у окремі роки.

Аналіз динаміки посівних площ соняшнику за 2015–2025 рр. показав (рис. 3.7) чітку тенденцію до зростання показника у всіх категоріях господарств, проте з різною інтенсивністю. Найбільший внесок традиційно забезпечують господарства усіх категорій, площі яких стабільно зростають від близько 10 тис. га у 2015 р. до понад 21 тис. га у 2025 р. Особливо інтенсивне збільшення спостерігалось у 2020–2021 рр. та збереженням високого рівня у 2024–2025 рр. що, ймовірно, пов'язано з розширенням виробництва олійних культур та сприятливою ринковою кон'юктурою. Це узгоджується з загальносвітовими і регіональними тенденціями: за останнє десятиліття площі під соняшником значно зросли як в Україні, так і в Східній Європі внаслідок зростання попиту на олію та покращення врожайності гібридів (FAO and Oil World, 2025).

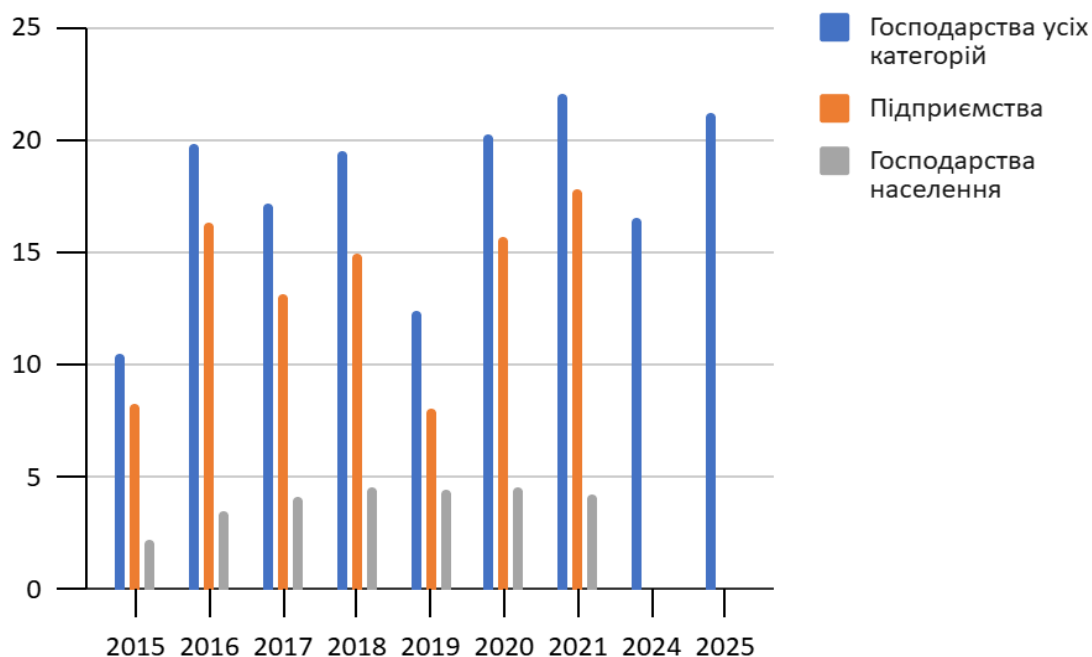


Рис. 3.7. Посівні площі соняшнику, тис. га

Підприємства демонстрували певні коливання, однак загальна тенденція також позитивна: після зниження у 2018–2019 рр. площі знову зростають і у 2025 р. досягають приблизно 17 тис. га. Це свідчить про адаптацію аграрного сектору до змін економічних умов та підвищення інвестиційної активності у вирощуванні соняшнику.

Господарства населення протягом усього періоду зберігають відносно стабільні, незначні площі – у межах 3–5 тис. га. Незважаючи на мінімальні коливання, їхній внесок у загальну структуру виробництва залишається другорядним, що відображає глобальну тенденцію концентрації вирощування олійних культур у підприємницькому секторі.

Основні фактори, що пояснюють сплеск площ у 2020–2021 рр., включають: високу рентабельність соняшнику порівняно з альтернативними культурами, наявні потужності переробки (крайня орієнтація на олійний сектор), а також технологічне покращення гібридів і агротехніки, що підвищило економічну привабливість культури. Аналіз ринкових зв'язків та переробної інфраструктури підтверджує, що стабільний попит на олію стимулює розширення посівів (Kernel, 2024).

Щодо методології контролю площ: нещодавні дослідження з використанням супутникових даних (Sentinel-1 SAR) показують, що відстеження змін посівних площ соняшнику дає можливість точніше кількісно оцінювати їхню динаміку у періоди сильних ринкових або екзогенних шоків (наприклад, зміни клімату, політичні події). Це підкреслює доцільність поєднання статистичних даних та дистанційного зондування при інтерпретації змін у часових рядах (Qadir et al., 2024).

Загалом, отримані результати демонструють стає розширення посівних площ соняшнику в регіоні, що узгоджується зі зростанням попиту на продукцію олійно-жирового комплексу та високою рентабельністю культури.

Аналіз динаміки посівних площ основних ентомофільних культур за 2015–2025 рр. свідчить про суттєві міжрічні коливання, проте загальна тенденція в цілому характеризується стабільністю з незначним зростанням у кількох сегментах (рис. 3.8). Найбільшу частку в структурі посівів традиційно займає соняшник, площі якого протягом досліджуваного періоду залишаються стабільно високими (понад 15 тис. га), демонструючи пік у 2021 роках.

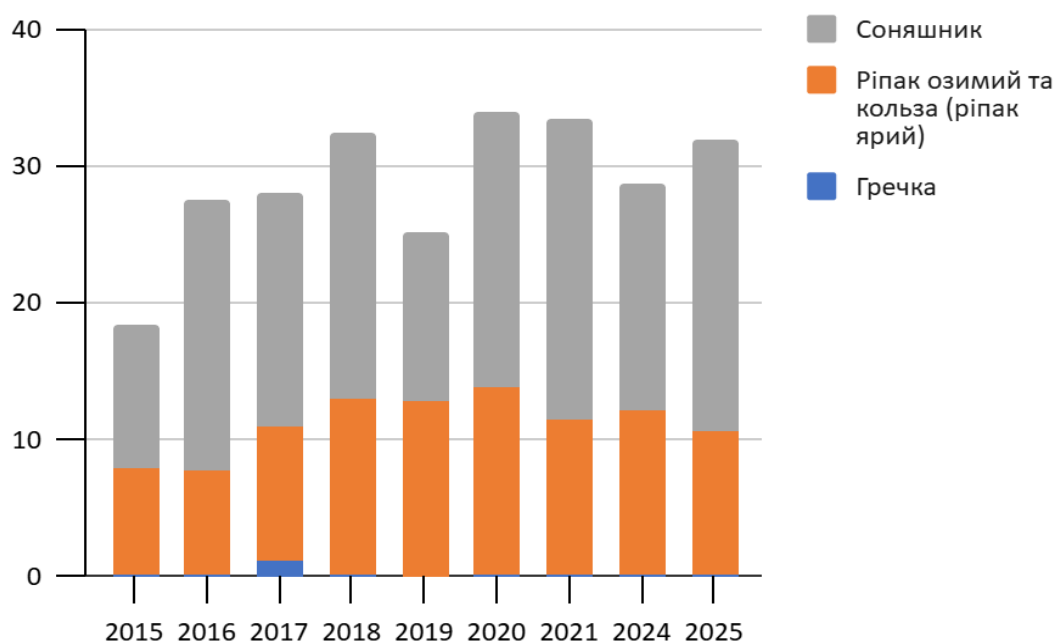


Рис. 3.8. Посівні площі основних ентомофільних культур (соняшник, ріпак, гречка), тис. га

Це відповідає загальноукраїнській тенденції зростання площ під соняшником, зумовлених його високою рентабельністю та стабільним попитом на олію.

Ріпак озимий та ярий займає другу за обсягами частку. Його площі коливаються в межах 8–13 тис. га: спостерігається зростання у 2018–2020 рр. і часткове зниження до 2025 р. Такі коливання є типовими для ріпаку, оскільки на рівень його посівів впливають погодні умови осіннього висіву, кон'юнктура міжнародного ринку та попит переробних підприємств.

Посіви гречки, навпаки, залишаються малими за площею та демонструють нерівномірну динаміку. Найбільша площа фіксується у 2017 р., після чого показник знову знижується. Це відповідає відомим тенденціям скорочення вирощування гречки через її нижчу економічну привабливість порівняно з олійними культурами.

У сукупності результати свідчать, що структура ентомофільних культур у регіоні залишається олієорієнтованою, з домінуванням соняшнику та озимого ріпаку. Гречка виконує лише допоміжну роль, займаючи мінімальну частку посівних площ. Коливання загальних площ у окремі роки можуть бути пов'язані з економічною ситуацією, ресурсним забезпеченням господарств та змінами кліматичних умов, що впливають на стратегії вибору культур.

У статистичній звітності Держстату до кормових культур зазвичай включають: багаторічні трави (люцерна, конюшина, костриця тощо), однорічні кормові трави, кукурудзу на силос, інші спеціальні кормові посіви. З огляду на те, що з наведеного переліку до ентомофільних культур належать люцерна та конюшина, ми порівняли їх частку із вище наведеними культурами. З'ясувалося, що серед посівних площ ентомофільних культур у 2015–2025 рр. найбільшу частку стабільно займають кормові культури, які протягом усього періоду формують основу загальної площі – переважно у межах 40–50 тис. га. Незважаючи на помірні коливання, їхні площі залишаються відносно стабільними, що вказує на сталість потреб

тваринницького сектору та обмежену можливість маневрування між культурами у цій групі.

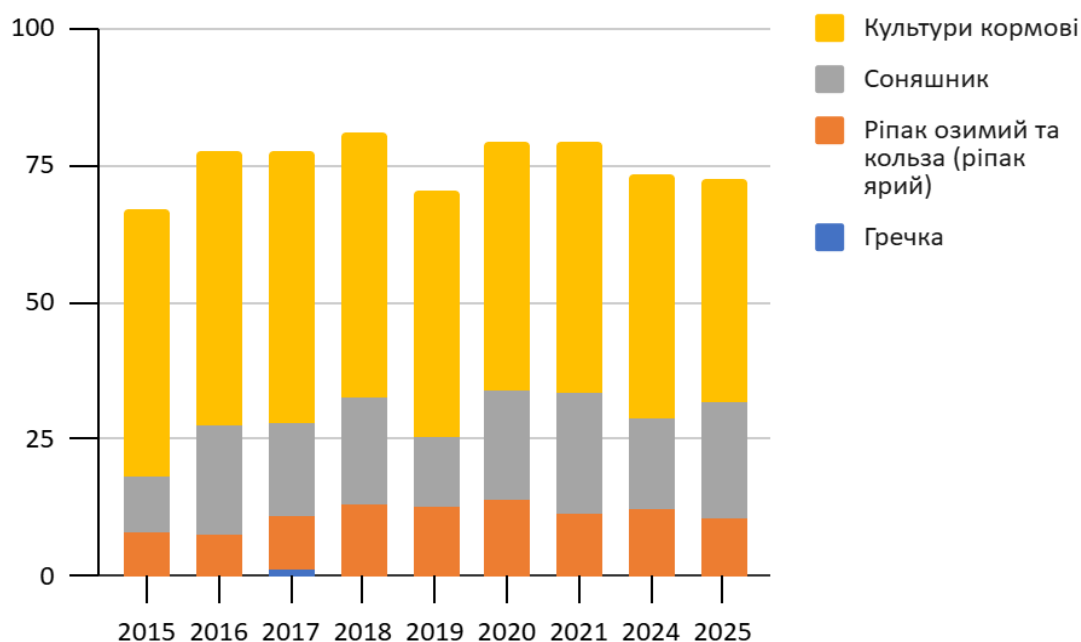


Рис. 3.9. Посівні площі ентомофільних культур (соняшник, ріпак, гречка, кормові), тис. га

Порівнюючи посівні площі основних ентомофільних культур Чернівецької області із загальнонаціональними показниками (рис. 3.10) встановлено однаковий рейтинговий ряд серед топ-3 культур: соняшник–ріпак озимий та кольза–гречка. Проте за десять років в Україні площа соняшнику зросла незначно (якщо у 2015 році – 4965, то у 2025 – 5161 тис. га), ріпаку збільшилася у 1,8 рази (2015 – 684, а у 2025 – 1209), а гречки зменшилася на 75 тис. га (2015 – 132, а у 2025 – 57 тис. га). Натомість у Чернівецькій області площа під соняшником зросла у 2 рази (2015 – 10,5, а у 2025 – 21,2), ріпаку – в 1,4 рази (2015 – 7,8, а у 2025 – 10,6), гречки – стабільно мало, лише 0,1 тис. га.

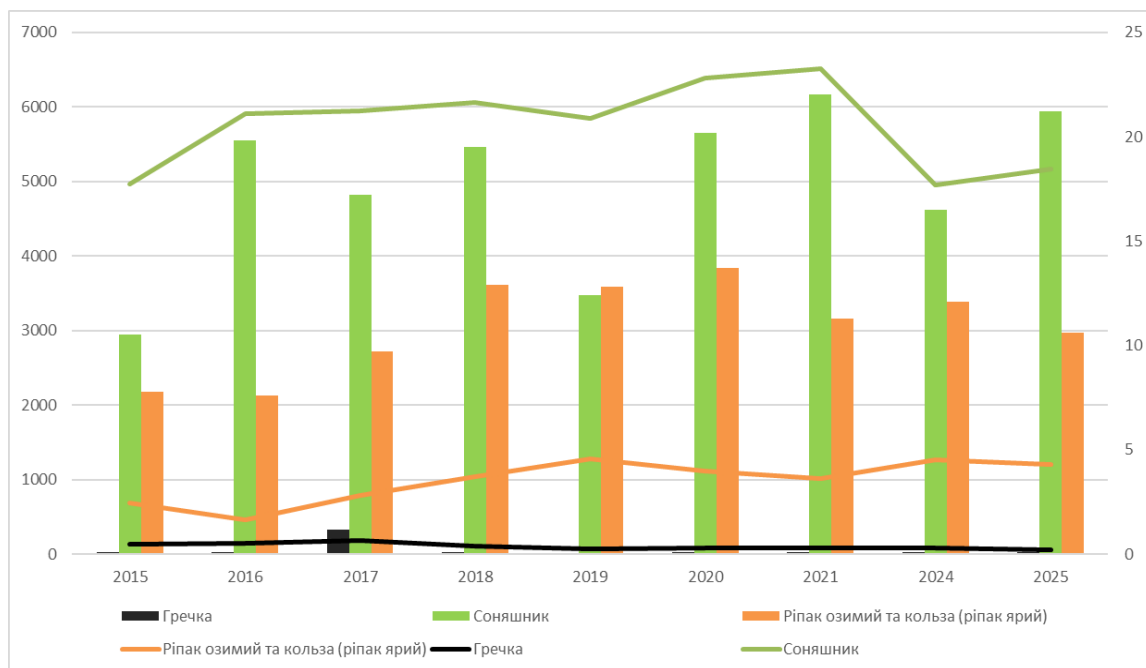


Рис. 3.10. Посівні площі основних ентомофільних культур, тис. га: лінії (шкала зліва) – Україна; стовпі (шкала справа) – Чернівецька обл.

Ми з'ясували, що посівні площі ентомофільних культур у 5 разів менші ніж площі зернових та зернобобових (рис. 3.11), а при врахуванні площі кормових культур розрив зменшується проте залишається суттєвим (рис. 3.12).

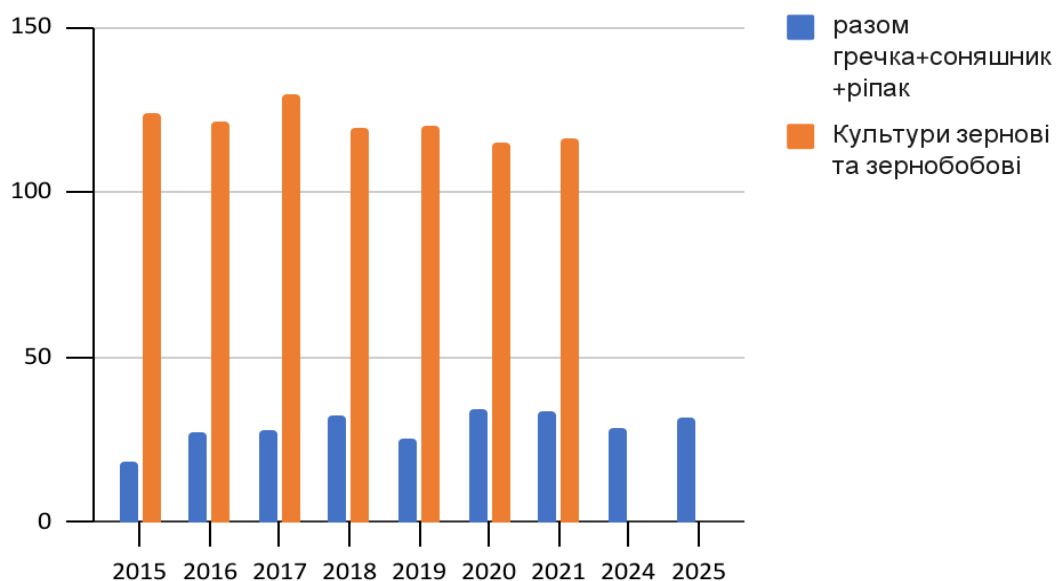


Рис. 3.11. Посівні площі основних ентомофільних культур у порівнянні із зерновими та зернобобовими тис. га

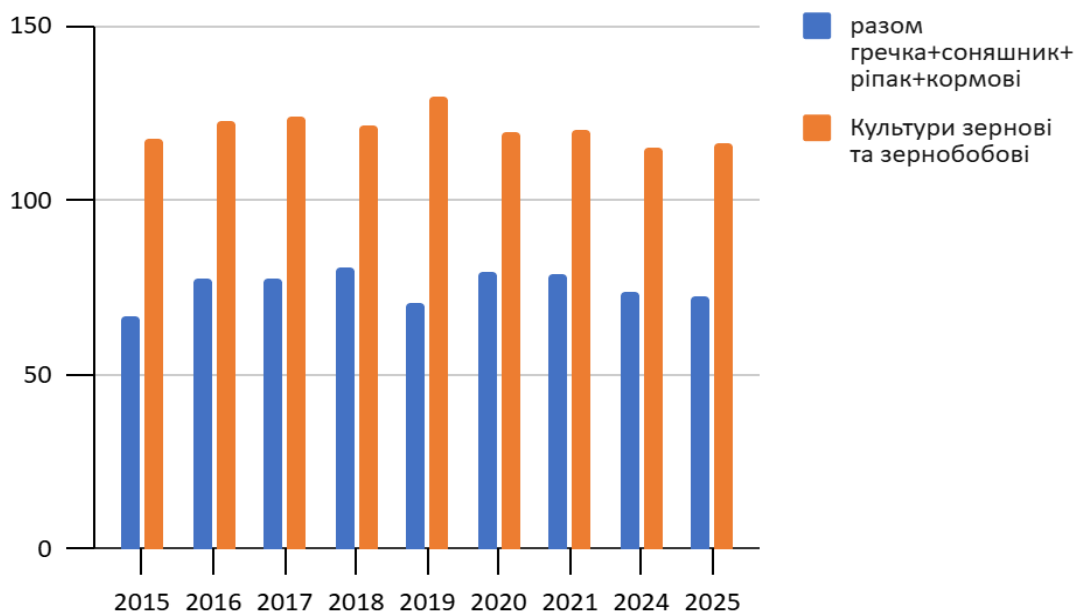


Рис. 3.12. Посівні площі основних ентомофільних культур у порівнянні із зерновими та зернобобовими культурами, тис. га

Отже, в структурі посівів основних ентомофільних культур (соняшник, ріпак, гречка) і кормових культур спостерігаються сталий тренд: домінування олійних культур (насамперед соняшнику та ріпаку) при одночасній стабільній частці кормових культур. Гречка ж залишається міноритарною культурою і її площі значно менші порівняно з олійними. Загальне зростання площ ентомофільних культур підсилює важливість ролі запилювачів (бджіл) у сільському господарстві та підкреслює екологічні та виробничі виклики, пов'язані з підтримкою біорізноманіття та забезпеченням запилення.

3.2. Оцінка врожайності ентомофільних культур

З'ясовано, що за досліджуваний період спостерігається чітка позитивна тенденція зростання урожайності зернових та зернобобових культур у всіх категоріях господарств (рис. 3.13). У 2015 році середня урожайність для Господарств усіх категорій становила близько 44 ц/га. До 2024 року цей показник зріс до приблизно 63 ц/га, що свідчить про значне підвищення ефективності виробництва. Найвищі показники урожайності були

зафіксовані у 2023 та 2024 роках, перевищуючи позначку в 60 ц/га для більшості категорій. У фермерських господарствах відмічено найнижчу урожайність, хоча протягом терміну дослідження також зростає. У 2021 році показник для Господарств усіх категорій вперше наблизився до 60 ц/га, що свідчить про успішний врожайний сезон. У 2022 році спостерігається помітне падіння урожайності для всіх категорій, що може бути пов'язано з несприятливими погодними або економічними/військовими умовами. Хоча станом на 2023 рік спостерігається відновлення та новий пік, коли урожайність перевищила 60 ц/га для більшості категорій.

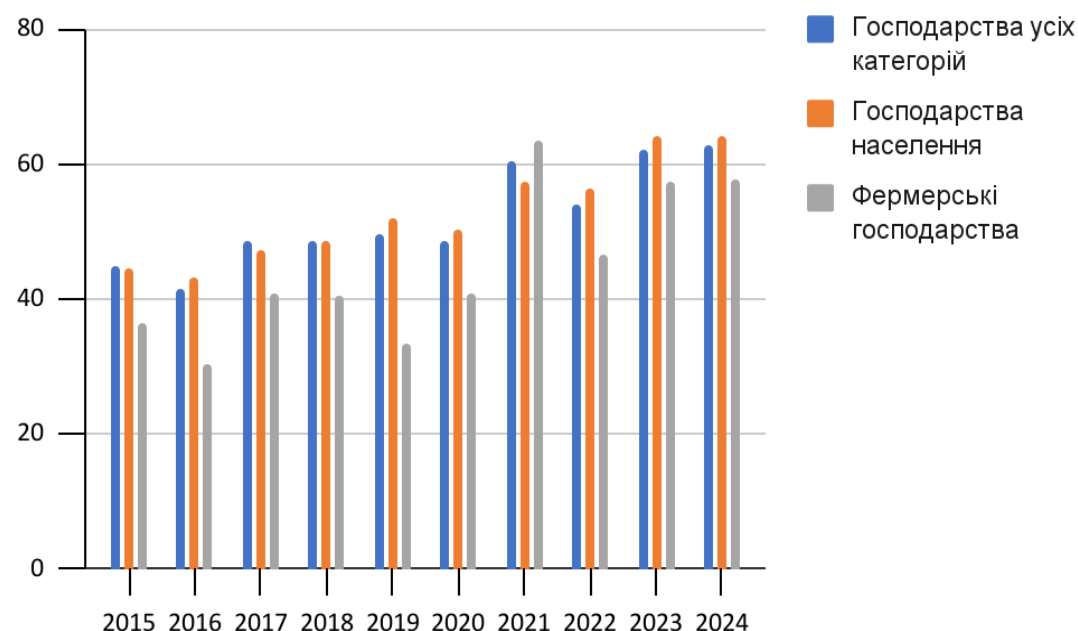


Рис. 3.13. Урожайність культур зернових та зернобобових, ц/га

Незважаючи на загальне зростання урожайності, господарства населення демонструють кращу віддачу з гектара порівняно з фермерськими господарствами, що може бути предметом для подальшого дослідження щодо використовуваних технологій, інтенсивності праці або структури посівних площ.

Дослідження динаміки урожайності гречки за період десяти років за трьома основними категоріями господарств представлений на рис. 3.14. З'ясовано, що урожайність гречки, на відміну від інших зернових, характеризується високою волатильністю (значними коливаннями від року

до року), але загальний тренд за десятиліття є виражено зростаючим. У 2015 році зафіксовано найнижчий показник, особливо у фермерських господарствах – лише близько 3,5 ц/га. У 2023 році відмічено пік значення, коли показник для господарств усіх категорій склав близько 17 ц/га, що є значним результатом для цієї культури. Поряд з цим показники у категорії господарства населення демонструють найбільшу нестабільність, але часто є лідером за рівнем урожайності. Високі значення зафіксовані у 2018 році (~14 ц/га) та у 2022 (~15 ц/га) у 2024 році (~16 ц/га) і забезпечили найвищу урожайність, компенсуючи падіння в інших категоріях.

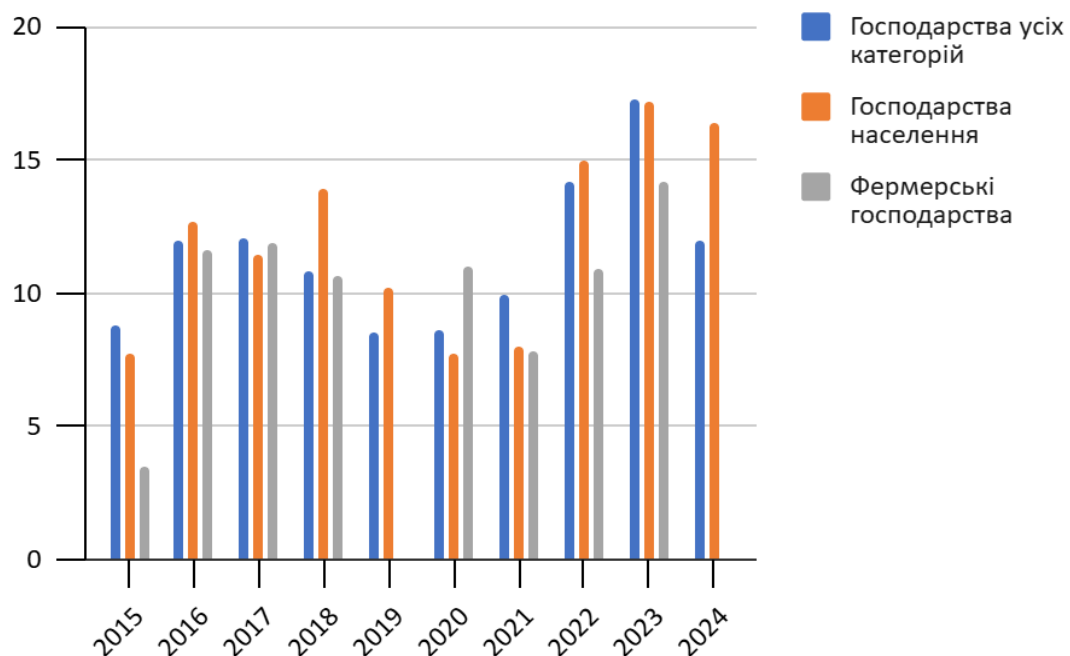


Рис. 3.14. Урожайність гречки, ц/га

Показники урожайності гречки фермерських господарств були найнижчими у 2015 році, проте подалі відмічено найбільше відносне зростання за період дослідження. Урожайність стійко зростала, досягнувши свого максимуму у 2023 році (~14 ц/га), що свідчить про впровадження ефективніших агротехнологій.

Урожайність гречки у господарства усіх категорій відображає загальнонаціональну середню урожайність (по Україні станом на 2023–2024 рік: 14,2 і 12,5 ц/га) і досягнув абсолютного максимуму у 2023 році (~17 ц/га). У 2019 році спостерігається значне падіння (до ~8.5 ц/га) після

короткочасного зростання. У 2024 році цей показник помітно знизився до ~12 ц/га. А найнижчий показник зафіксовано у 2015 році.

Дослідженнями (Квасніцька, Тимошук, 2018) відмічено, що урожайність гречки коливається в широкому діапазоні (від 18–25,3 ц/га) залежно від місця в сівозміні та системи удобрення. Ці результати пояснюють високу волатильність гречки (від 8 до 17 ц/га). Чутливість до агротехнічних рішень та ґрунтово-кліматичних умов призводить до значних відмінностей у врожаї між роками та між господарствами.

З'ясовано, що починаючи з 2017 року, фермерські господарства стабільно демонструють найвищу урожайність ріпаку (рис. 3.15). У 2018 році вони досягли найвищого показника за десять років – близько 32 ц/га. У період 2020–2024 років їхня урожайність стабільно утримується на рівні 29–31 ц/га, що свідчить про ефективне застосування інтенсивних технологій вирощування ріпаку.

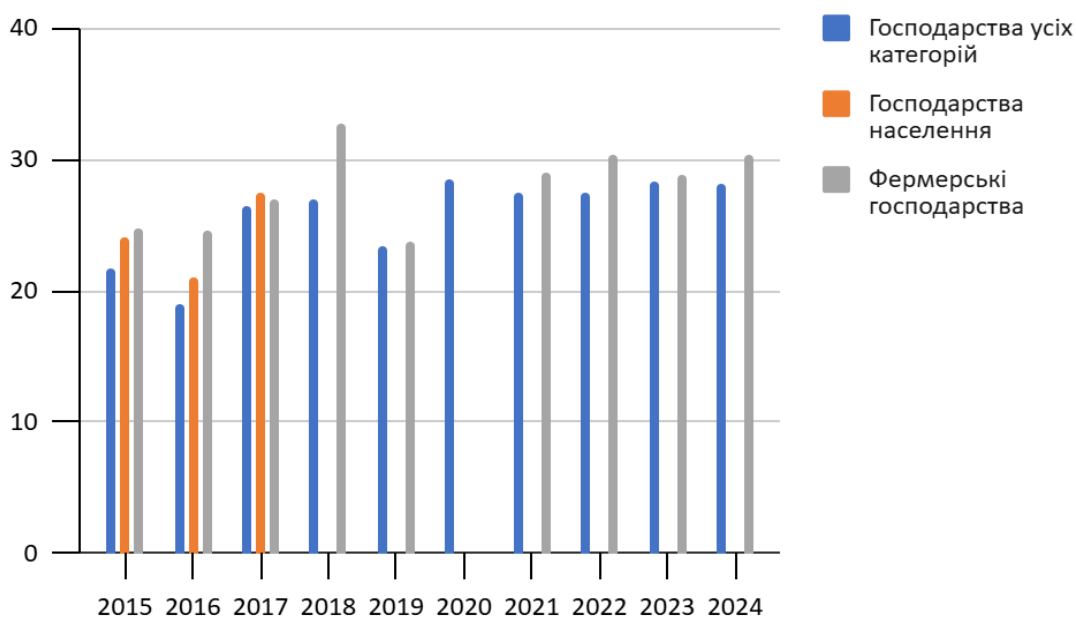


Рис. 3.15. Урожайність ріпаку озимого та кользи, ц/га

Статистичні дані про урожайність ріпаку у господарствах населення наведені лише за 2015–2017 рр., урожайність на рівні 20–24 ц/га. Така тенденція, ймовірно, пов'язана із тим, що ріпак – вимоглива технічна культура, яка потребує значних інвестицій у добрива та засоби захисту від численних

шкідників, а також спеціалізованої техніки для точного висіву та збору, що економічно не вигідно для дрібних господарств. Відмічено, що по Україні показник врожайності ріпаку коливається з 2015 року – 25,9 ц/га у 2024 році – 28,5 ц/га.

Дослідженнями (Gamayunova, Gago, 2021) підтверджено, що інтенсивна технологія вирощування ріпаку забезпечує найвищу урожайність (до 4,54 т/га, або 45,4 ц/га) та високий рівень рентабельності (до 113,6%). Ці дані обґрунтовують, чому фермерські господарства домінують у виробництві ріпаку (32 ц/га). Висока рентабельність та необхідність технологізації роблять цю культуру непривабливою для дрібних господарств населення.

Урожайність ріпаку озимого (рис. 3.16) наведена лише за 2015–2017 рр. Причому показники із фермерських господарств – найвищі у порівнянні з іншими господарствами.

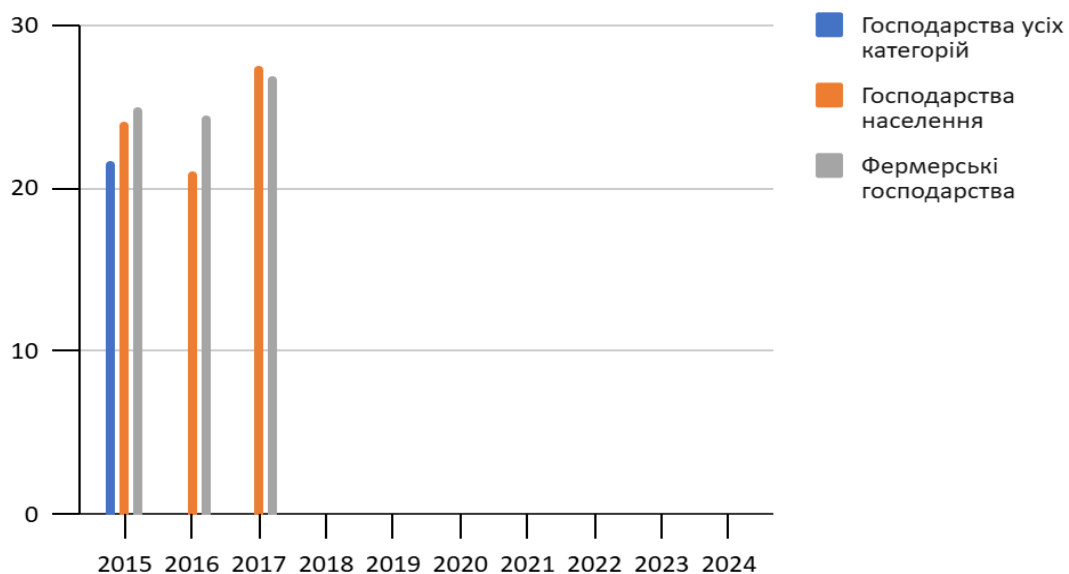


Рис. 3.16. Урожайність ріпаку озимого, ц/га

Дослідники (Ємельянов та ін., 2022) відмічають, що в умовах змін клімату трохи краще себе почуватимуть озимі культури. Позитивним для них фактором є порівняно теплі зими, які дозволяють рослинам успішно перезимувати і пройти окремі етапи розвитку.

Урожайність соняшнику представлена на рис. 3.17. Спостерігається зростання та висока стабільність урожайності соняшнику. Середні показники впевнено тримаються в діапазоні 25–28 ц/га. Істотний пік урожайності для господарств усіх категорій зафіксовано у 2023 році – понад 31 ц/га. У 2024 році урожайність знизилася до 27 ц/га. Відмічено, що фермерські господарства та господарства усіх категорій – це основні виробники та демонструють найбільш стабільні та високі результати.

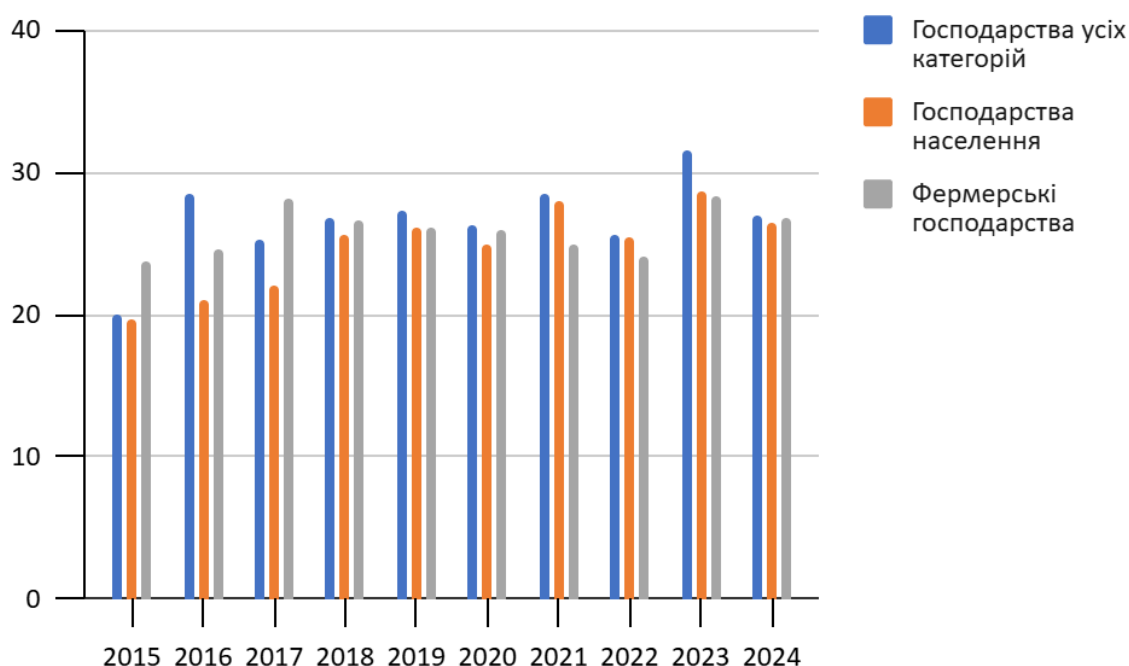


Рис. 3.17. Урожайність соняшнику, ц/га

У 2016 році відзначено значне зростанням (до 28 ц/га) після більш низького показника 2015 року (20 ц/га). Висока стабільність урожайності соняшнику та її зростання у 2015–2023 роках пояснюється кількома основними чинниками, які активно обговорюються. Спостерігається зростання та висока стабільність урожайності соняшнику. Середні показники впевнено тримаються в діапазоні 25–28 ц/га. Істотний пік урожайності для господарств усіх категорій зафіксовано у 2023 році – понад 31 ц/га. У 2024 році урожайність знизилася до 27 ц/га, що відповідає загальнонаціональній тенденції зниження середнього показника після рекордного 2023 року.

За даними науковців, головна роль у підвищенні урожайності належить правильній організації впровадження нових високопродуктивних гібридів (Носаль та ін., 2018). Сучасні гібриди соняшнику мають вищий потенціал урожайності (до 30–45 ц/га) і є більш стійкими до хвороб та вилягання. На відміну від ріпаку, соняшник є більш посухостійкою культурою, тому його середня урожайність є стабільнішою. Однак графік відображає регіональну диференціацію, яка є типовою. Пікові значення урожайності (наприклад, 32–33 ц/га) фіксуються у західних та центральних областях (Вінницька, Хмельницька), де достатня волога, тоді як найнижчі (менше 10 ц/га) – у південних областях через сильну посуху (Мазур, 2025). Зниження у 2024 році (до 27 ц/га) також пов'язане із загальною посухою. Загальнонаціональна тенденція щодо урожайності соняшнику – це поступове зростання показника від 20,2 до 24,6 (для господарств усіх категорій) (Додаток Б).

Ми порівняли урожайність ентомофільних культур в динаміці (рис. 3.18). З'ясували, що станом на 2025 рік лише кормові культури втратили показники на $-7,9$ ц/га, а урожайність ріпаку ($+2,8$), соняшнику ($+10,7$) і в цілому всі культури дали на $+6$ ц/га більший врожай.

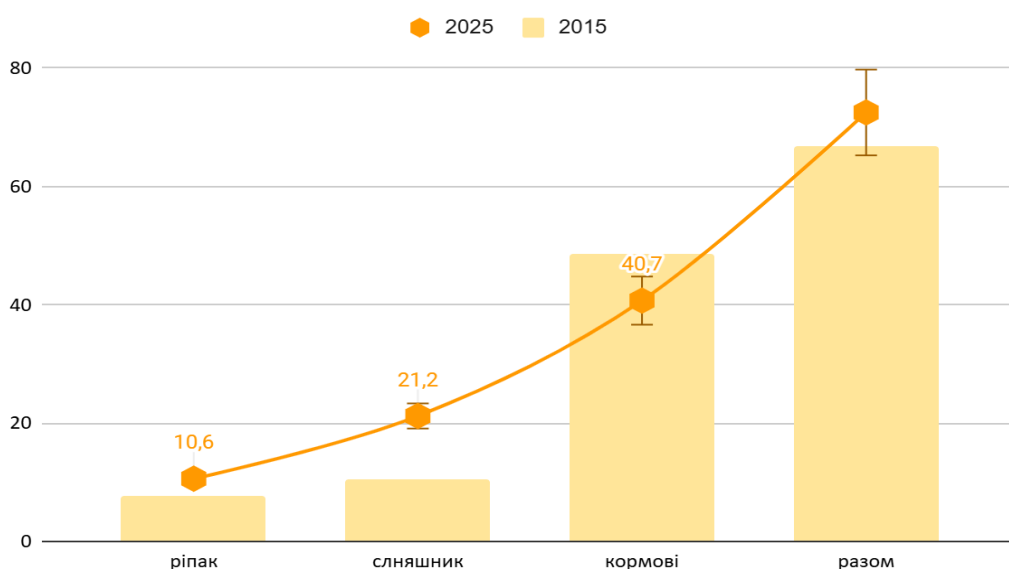


Рис. 3.18. Динаміка врожайності основних ентомофільних культур, ц/га

Отже, урожайність гречки характеризується високою волатильністю; у

2018 році, фермерські господарства досягли найвищої урожайності ріпаку за десять років – близько 32 ц/га, середня урожайність соняшнику в діапазоні 25–28 ц/га, з максимальним показником понад 31 ц/га у 2023 році. Тобто на 2025 рік урожайність ріпаку (+2,8), соняшнику (+10,7) і в цілому всі культури (+6 ц/га) дали більший врожай, ніж у 2015 році.

3.3. Рекомендації щодо підвищення екологічної стійкості агровиробництва Чернівецької області шляхом оптимізації структури ентомофільних культур

1. Урізноманітнити структуру ентомофільних культур

1.1. Зменшити надмірну олієорієнтованість та поступово вирівняти структуру посівів.

Хоча соняшник та ріпак демонструють високі врожайності й позитивну динаміку, їх домінування спричиняє ризики виснаження ґрунтів, зниження біорізноманіття та перенасичення сівозмін. Дослідження (Kussul et al., 2022) показують негативні ефекти при високій частці соняшнику в сівозміні (зниження показників продуктивності ландшафту, ознаки деградації при монотипових масивах). Інші (Harker et al., 2018) доводять, що інтенсивне вирощування ріпаку у поєднанні з бідною структурою сівозмін пов'язане з ризиками деградації ґрунтів і зниженням довгострокової родючості, тому автори рекомендують відновити різноманітність у сівозміні. Повторні посіви ріпаку змінюють мікробіоту ґрунту та ризикують створювати несприятливі умови (дисбаланс мікробних спільнот), що пов'язано з погіршенням якості ґрунту при частих поверненнях Brassica у сівозміну.

Довготривалі експерименти демонструють, що монокультивування призводить до погіршення біологічних індикаторів ґрунту (зниження біотичної активності), тоді як різноманітні сівозміни підтримують здоров'я ґрунту. Хоч робота не обмежується лише соняшником чи ріпаком, її результати релевантні для аналізу ефектів монокультур (Bogūžas et al., 2022).

Полеві дослідження (Dehtiarova, 2022) показують, що висока частка сояшнику змінює показники клітинно-руйнівної активності ґрунту та вологозабезпечення, що може свідчити про локальні ризики виснаження та зниження функціонального різноманіття ґрунту.

Отже, домінування сояшнику та ріпаку змінюють ґрунтові властивості: повторні культурні цикли з одними й тими ж родами культур змінюють мікробіоту, знижують біологічну активність і можуть призводити до локального виснаження поживних речовин; знижують біорізноманіття: великі однорідні масиви зменшують флористичну різноманітність і кормову базу для диких запилювачів та інших корисних організмів. Це видно як у супутніх аналізах монокультур, так і в регіональних дослідженнях сояшнику; перенасичують сівозміни / агрофауністичні ризики: часте повернення Brassica або Helianthus у сівозміну підвищує ризики накопичення специфічних шкідників, хвороб і волонтерних рослин, а також вимагає інтенсивнішого управління (обробіток/добрива/пестициди), що посилює деградаційні процеси.

1.2. Підвищити частку культур із високою екосистемною цінністю, зокрема *гречки* незважаючи на волатильність урожайності, яка є цінними медоносом і сприяє підтриманню популяцій запилювачів. Цілий ряд наукових досліджень підтверджують ефективність гречки як ентомофільної культури. Зокрема, вказують, що культура має масове (mass-flowering) цвітіння і виробляє нектар, який робить її цінною як джерело живлення для медоносних і диких бджіл у періоди «недостачі» ресурсів (Płazek et al., 2023). Емпіричні дослідження показують, що смуги або ділянки з гречкою значно підвищують густоту та видову різноманітність бджіл порівняно з контролем, тобто гречка працює як привабливий ресурс для запилювачів (McCallum et al., 2021). Показано зв'язок між продуктивністю гречки та запиленням, якість і кількість нектару/візитів комах корелюють із врожайністю, отже підтримка запилювачів безпосередньо впливає на стабільність виробництва гречки (Płazek et al., 2023), Відмічено у квітках гречки як медоносних бджіл (Apis),

так і бджіл-солітарників, джмелів, мух та навіть нічних запилювачів – тобто гречка сприяє підтриманню таксономічно широкої спільноти запилювачів (Akter et al, 2023).

2. Оптимізувати агроландшафти для підтримки запилювачів.

2.1. Створити мережу нектаро- та пилюконосних угідь уздовж полів соняшнику та ріпаку: використовувати буферні смуги із фацелією, конюшиною, гірчиці, протягом всього сезону, щоб забезпечити запилювачів постійним джерелом їжі до і після цвітіння основної культури; висівати змішані травосуміші на межах полів. Це екологічно обґрунтовано і призведе до вищої врожайності сільськогосподарських культур (кероване запилення може підвищити врожайність ентомофільних культур на 30–70%) (Lisohurska et al., 2021).

2.2. Підтримувати природні біотопи для запилювачів: забезпечити наявність лісосмуг, узлісь, заплавних територій; мінімізувати розорення малопродуктивних земель. Це є критично важливими місцями гніздування та сховища для диких запилювачів.

2.3. Здійснювати кероване управління запилювачами: використовувати послуги керованого бджолозапилення (розміщення пасік) під час цвітіння культури; на ділянках, які не обробляються, створити «готелі для комах».

2.4. Забезпечити раціональне використання засобів захисту: заборонити/обмежити використання пестицидів під час активного цвітіння культури та льоту бджіл (зазвичай з 9:00 до 18:00); якщо обробка необхідна, проводити її після заходу сонця (з 21:00 до 5:00), коли бджоли знаходяться у вуликах, використовуючи найменш токсичні для комах препарати: мінімізувати використання системних інсектицидів (особливо неоніотиноїдів), оскільки вони можуть потрапляти в нектар і пилок, завдаючи шкоди бджолам.

Отже, оптимізація структури ентомофільних культур у Чернівецькій області має поєднувати економічну ефективність (високі врожаї олійних) з

екологічною стабільністю агроєкосистем. Контроль за частотою посівів соняшнику та ріпаку та розвиток гречки як екосистемної культури, збереження та відновлення біотопів запилювачів, застосування керованого бджолозапилення, раціональне використання засобів захисту рослин, – це ключові кроки для формування стійких агроландшафтів.

ВИСНОВКИ

1. За досліджений період (2015-2025 рр.) відмічено переважання посівних площ зернових та зернобобових культур на території Чернівецької області.
2. Встановлено, що найбільшу частку в структурі посівів основних ентомофільних культур займає соняшник (понад 15 тис. га). ріпак озимий та ярий займає другу за обсягами частку (8–13 тис. га), посіви гречки, на третьому місці. Тобто за структурою посіви – олієорієнтовані.
3. Встановлено, що урожайність гречки характеризується високою волатильністю (значними коливаннями від року до року); у 2018 році, фермерські господарства досягли найвищої урожайності ріпаку за десять років – близько 32 ц/га, середня урожайність соняшнику в діапазоні 25–28 ц/га, з максимальним показником понад 31 ц/га у 2023 році.
4. З'ясовано, що станом на 2025 рік урожайність ріпаку (+2,8), соняшнику (+10,7) і в цілому всі культури (+6 ц/га) дали більший врожай, ніж у 2015 році.
5. Посівна площа під соняшником та ріпаком та їх врожайність збільшилася у 2025 році у порівнянні з 2015. Показники, що стосуються гречки або відсутні або знизилися. Тому представники олійних культур - найбільш доцільні ентомофільні культури для регіону.
6. Рекомендуємо для підвищення екологічної стійкості агровиробництва Чернівецької області контролювати частоту посівів соняшнику та ріпаку, сприяти розширенню посівних площ гречки, спрямувати зусилля на збереження та відновлення біотопів запилювачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Державна служба статистики України: офіційний вебсайт. URL: <https://ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 08.10.2025).
2. Ємельянов М. О., Шелестов А. Ю., Яйлимова Г. О., Шуміло Л. Л. Вплив зміни клімату на площі основних сільськогосподарських культур. *Космічна наука і технологія*. 2022. 28, № 2 (135). С. 30–38. <https://doi.org/10.15407/knit2022.02.030>
3. Квасніцька, Л. С., Тимошук, Т. М. (2018). Продуктивність гречки у короткоротаційних сівозмінах правобережного лісостепу. *Наукові горизонти*, 7–8 (70), 83–90.
4. Кілінська, К.Й., Заячук, М.Д., Тіміш, Р.Я., Смик, О.С. (2023). Вплив процесів природокористування на стан здоров'я людини (на прикладі Чернівецької області). *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія географічні науки*, 18, 49–58. [DOI 10.32999/ksu2413-7391/2023-18-6](https://doi.org/10.32999/ksu2413-7391/2023-18-6)
5. Кравченко В.С., Кононенко Л.М., Вишневська Л.В. Чинчик О.С., Оліфорович В.О. (2019). Біологізація вирощування зернобобових культур в Україні, аналіз та перспектива *Аграрний вісник Причорномор'я*, 92, 83–98.
6. Мазур, О.В. (2025). Вплив удобрення та десикації посівів соняшнику на урожайність та якість насіння і продукції його переробки в умовах Лісостепу Правобережного. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія. Вінницький національний аграрний університет, Вінниця, 2025.
7. Носаль, О.О., Ведмедева, К.В., Макляк, К.М., Леонова, Н.М. (2018). Господарська оцінка крупноплідних гібридів соняшнику. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*, №25, 83–95.
8. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернівецькій області у 2024 році. (2025) Чернівці. URL:

<https://docs.google.com/document/d/1zwtLi6NBQB1oWMEy9ZEhQcXPuaQ0RePk/edit#heading=h.ufhtxsdgj7i6>

9. Федоряк, М.М., Тимочко, Л.І., Филипчук, Т.В., Шкробанець, О.О., Жук, А.В., Делі, О.Ф., Подобівський, С.С., Миколайчук, В.Г., Зароченцева, О.Д., Мельниченко, Г.М., Москалик, Г.Г., Федоряк, Д.В., Бурдейний, М.І., Джос, В.В. (2025). Вплив війни на втрати бджолиних колоній в Україні за результатами моніторингу після зимівлі 2023-2024 рр. *Наук. вісн. Чернів. ун-ту. Біологія (Біологічні системи)*, 17(1), 131–144. <https://doi.org/10.31861/biosystems2025.01.131>
10. Федоряк, М.М., Шкробанець, О.О., Тимочко, Л.І., Жук, А.В., Филипчук, Т.В., Легета, У.В., Делі, О.Ф., Герасимюк, П.В., Зароченцева, О.Д., Москалик, Г.Г., Джос, В.В. (2024). Результати моніторингу втрат бджолиних колоній в Україні після зимівлі першого року війни (2021–2022). *Наук. вісн. Чернів. ун-ту. Біологія (Біологічні системи)*, 16(3), 300–312. <https://doi.org/10.31861/biosystems2024.03.300>
11. Чехов, С. А., & Чехова, І. В. (2018). Оцінка ефективності виробництва соняшнику в Україні. *Економічний простір*, 136. [DOI 10.30838/P.ES.2224.290818.127.215](https://doi.org/10.30838/P.ES.2224.290818.127.215)
12. Aizen, M. A., Garibaldi, L. A., Cunningham, S. A., Klein, A. M. (2009). How much does agriculture depend on pollinators? Les-sons from long-term trends in crop production. *Ann. Bot.* 103(9), P.1579–1588. [DOI:10.1093/aob/mcp076](https://doi.org/10.1093/aob/mcp076)
13. Akter, M., Hossain, M., Rahman, S., Banu, M., & Akhtar, M. (2023). Insect diversity and pollination effect on buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) yield. *Journal of Biodiversity Conservation and Bioresource Management*, 9(1), 109–118. <https://doi.org/10.3329/jbcbm.v9i1.66636>
14. Benvenuti, S. (2024). Weed Role for Pollinator in the Agroecosystem: Plant–Insect Interactions and Agronomic Strategies for Biodiversity Conservation. *Plants*, 13(16), 2249. <https://doi.org/10.3390/plants13162249>

15. Bishop, J., Garratt, M. P. D., & Nakagawa, S. (2022). Animal pollination increases stability of crop yield across spatial scales. *Ecology Letters*, 25, 2034–2047. <https://doi.org/10.1111/ele.14069>
16. Bogužas, V., Skinulienė, L., Butkevičienė, LM., Steponavičienė, V., Petrauskas, E., Maršalkienė, N. (2022). The Effect of Monoculture, Crop Rotation Combinations, and Continuous Bare Fallow on Soil CO₂ Emissions, Earthworms, and Productivity of Winter Rye after a 50-Year Period. *Plants (Basel)*. 4;11(3):431. [doi: 10.3390/plants11030431](https://doi.org/10.3390/plants11030431)
17. Breeze, T. D., Gallai, N., Garibaldi, L. A., & Li, X. S. (2024). Pollinator-dependent crops and their global vulnerability. *Global Ecology and Conservation*, 50, e02988.
18. Budrys, E., Budrienė, A., Lazauskaitė, M., Skuja, J. A., & Skujienė, G. (2025). Wildflower Strips Increase Aculeate Pollinator Diversity but Not Abundance in Agricultural Landscapes with Rapeseed in Crop Rotations. *Diversity*, 17(4), 263. <https://doi.org/10.3390/d17040263>
19. Decourtye, A., Cedric, A., Le Conte, Y., Henry, M., (2019). Toward the protection of bees and pollination under global change: present and future perspectives in a challenging applied science. *Current Opinion in Insect Science*, 35, 123–131. [doi: 10.1016/j.cois.2019.07.008](https://doi.org/10.1016/j.cois.2019.07.008)
20. FAO and Oil World URL: <https://www.fao.org/markets-and-trade/commodities-overview/basic-foods/oilcrops-food-price-indices/en>
21. Fijen, T. P. M., Kleijn, D., & van der Putten, W. H. (2025a). Crop diversification to sustain pollinator communities and stabilize crop production: A systematic review. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 366, 108447. DOI:[10.1007/s10980-024-02027-3](https://doi.org/10.1007/s10980-024-02027-3)
22. Fijen, T.P.M., Eeraerts, M., Osterman, J. *et al.* Crop diversification for pollinator conservation. *Landsc Ecol* 40, 19 (2025b). <https://doi.org/10.1007/s10980-024-02027-3>
23. Foley, J. A., DeFries, R., Asner, G. P., et al. (2005). Global consequences of land use. *Science*, 309(5734), 570–574.

24. Gallai, N., Salles, J.-M., Settele, J., & Vaissière, B. E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*, 68(3), 810–821. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.06.014>
25. Gamayunova, V., & Garo, I. (2021). Economic efficiency of winter rapeseed cultivation depending on the influence of technology elements in the Forest-Steppe of Ukraine. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*, 25(3), 38–45. [https://doi.org/10.31521/2313-092X/2021-3\(111\)-5](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2021-3(111)-5)
26. Garibaldi, L. A., Steffan-Dewenter, I., Winfree, R., Aizen, M. A., Bommarco, R., Cunningham, S. A., Kremen, C., Carvalheiro, L. G., Harder, L. D., Afik, O., Bartomeus, I., Benjamin, F., Boreux, V., Cariveau, D., Chacoff, N. P., Dudenhöffer, J.-H., Freitas, B. M., Ghazoul, J., Greenleaf, S., ... Klein, A. M. (2013). Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science*, 339(6127), 1608–1611. <https://doi.org/10.1126/science.1230200>
27. Giovanetti, M., Albertazzi, S., Flaminio, S., Ranalli, R., Bortolotti, L., & Quaranta, M. (2021). Pollination in Agroecosystems: A Review of the Conceptual Framework with a View to Sound Monitoring. *Land*, 10(5), 540. <https://doi.org/10.3390/land10050540>
28. Harker, K.N., Hartman, M.D., Tidemann, B.D., O'Donovan, J.T., Turkington, T.K., Lupwayi, N.Z., Smith, E.G., and Mohr, R.M. (2018). Attempts to rescue yield loss in continuous canola with agronomic inputs. *Canadian Journal of Plant Science*. 98(3): 703–716. <https://doi.org/10.1139/cjps-2017-0337>
29. Hünicken, P. L., Morales, C. L., Aizen, M. A., Andersson, G. K. S., García, N., & Garibaldi, L. A. (2021). Insect pollination enhances yield stability in two pollinator-dependent crops. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 320, Article 107573. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107573>
30. Isaacs, R., Tuell, J., Fiedler, A., Gardiner, M., & Landis, D. (2009). Maximizing arthropod-mediated ecosystem services in agricultural

- landscapes: The role of native plants. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7(4), 196–203. <https://doi.org/10.1890/080035>
31. Jeanneret, P., Aviron, S., Alignier, A. et al. (2021). Agroecology landscapes. *Landscape Ecol* 36, 2235–2257. <https://doi.org/10.1007/s10980-021-01248-0>
 32. Kernel Holding S.A. Annual report. For the year ended 30 June 2024. (2024). URL: www.kernel.ua
 33. Kevan, P. G. (1999). Pollinators as bioindicators of the state of the environment: species, activity and diversity. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74(1–3), 373–393/ [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00044-4](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00044-4)
 34. Klein, A.-M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., & Tscharntke, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274(1608), 303–313. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>
 35. Kovács-Hostyánszki, A., Földesi, R., Mózes, E., Sárospataki, M., Woyciechowski, M., & Báldi, A. (2017). Ecological intensification to mitigate impacts of conventional intensive land use: An overview. *Environmental Pollution*, 222, 230–243. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.12.003>
 36. Kussul, N., Deininger, K., Shumilo, L., Lavreniuk, M., Ali, D. A., & Nivievskyi, O. (2022). Biophysical Impact of Sunflower Crop Rotation on Agricultural Fields. *Sustainability*, 14(7), 3965. <https://doi.org/10.3390/su14073965>
 37. Lau, P. W., Esquivel, I. L., Parys, K. A., Hung, K.-L. J., Chakrabarti, P., et al. (2023). The nutritional landscape in agroecosystems: a review on how resources and management practices can shape pollinator health in agricultural environments. *Annals of the Entomological Society of America*, 116(5), 261–275. DOI:[10.1093/aesa/saad023](https://doi.org/10.1093/aesa/saad023)

38. Lisohurska, D., Furman, S., & Adamchuk, L. (2021). Provision of bee pollination of the main agricultural entomophilic crops in Ukraine (sunflower, buckwheat, rape). *Bulletin of Sumy National Agrarian University*. [DOI:10.32845/bsnau.lvst.2021.4.16](https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.16)
39. Loos, J., Dorresteyn, I., Hanspach, J., Fust, P., Rakosy, L., Fischer, J. (2014) Low-Intensity Agricultural Landscapes in Transylvania Support High Butterfly Diversity: Implications for Conservation. *PLoS ONE* 9(7): e103256. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103256>
40. Maderson, S., Wynne-Jones, S., (2016). Beekeepers' knowledges and participation in pollinator conservation policy. *Journal of Rural Studies*, 45, 88–98. [doi:10.1016/j.jrurstud.2016.02.015](https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.02.015)
41. Martins, A. C., Gonzalez, A. M., Leite, A. V., & Carneiro, L. T. (2015). Pollination services are mediated by bee diversity in coffee farms. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 202, 48–54. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.12.004>
42. McCallum R. S., McLean N.L., and Cutler G. Ch. (2021). The impact of planting buckwheat strips along lowbush blueberry fields on beneficial insects. *Canadian Journal of Plant Science*. 101(2): 166-176. <https://doi.org/10.1139/cjps-2020-0114>
43. Ollerton, J., Winfree, R. and Tarrant, S. (2011), How many flowering plants are pollinated by animals?. *Oikos*, 120: 321–326. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x>
44. Płazek, A., Kopeć, P., Dziurka, M. *et al.* The yield of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) depends on the genotype but not on the Pin-to-Thrum ratio. *Sci Rep* 13, 16022 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-43059-0>
45. Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., & Kunin, W. E. (2010). Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in ecology & evolution*, 25(6), 345-353. (PDF) *Pollinator Diversity: Essential for Ecosystem Health and Food Security*.

46. Potts, S. G., Imperatriz-Fonseca, V., Ngo, H. T., Aizen, M. A., Biesmeijer, J. C., Breeze, T. D., Dicks, L. V., Garibaldi, L. A., Hill, R., Settele, J., & Vanbergen, A. J. (2016). Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature*, 540(7632), 220–229. <https://doi.org/10.1038/nature20588>
47. Ricketts, T. H., Regetz, J., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., Bogdanski, A., Gemmill-Herren, B., Greenleaf, S. S., Klein, A. M., Mayfield, M. M., Morandin, L. A., Ochieng, A., & Viana, B. F. (2008). Landscape effects on crop pollination services: A review. *Ecology Letters*, 11(5), 499–515. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2008.01157.x>
48. Schatte, P., Meyer, M. A. (2024) Assessing holistic agroecological resilience of agroecosystems from a landscape perspective: a systematic review. *Ecology and Society*, 30(2):24. <https://doi.org/10.5751/ES-16137-300224>
49. Senapathi, D., Fründ, J., Albrecht, M., et al. (2021). Wild insect diversity increases inter-annual stability in global crop pollinator communities. *Proceedings of the Royal Society B*, 288(1956), 20210212. <https://doi.org/10.1098/rspb.2021.0212>.
50. Siopa, C., Carvalheiro, L. G., Castro, H., Loureiro, J., & Castro, S. (2024). Animal-pollinated crops and cultivars – A quantitative assessment of pollinator dependence values and evaluation of methodological approaches. *Journal of Applied Ecology*, 61, 1279–1288. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14634>
51. Sumiati, B. (2024). Effects of Pesticide Exposure on Pollinator Health and Behavior in Indonesia. *European Journal of Biology*, 9(1), 26–36. <https://doi.org/10.47672/ejb.2295>
52. Tscharntke, T., Klein, A. M., Kruess, A., Steffan-Dewenter, I., & Thies, C. (2005). Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. *Ecology Letters*, 8(8), 857–874.

53. Winfree, R., Kremen, C. (2009). Are ecosystem services stabilized by differences among species? A test using crop pollination. *Proc Biol Sci.* 22;276(1655):229-37. [doi: 10.1098/rspb.2008.0709](https://doi.org/10.1098/rspb.2008.0709)
54. Yang, J., Wu, P., Zhao Yi, Olhnuud A., Bai, J., Wu, K. Zhang, Y., Liu, Y. (2024). Managed pollinators improve oilseed rape yield: A global meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 374, 109135. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2024.109135>.

Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях

Охорона праці – це сукупність заходів, які створені задля безпеки життя та здоров'я людей під час праці, а також дотримання певних правил і норм. Робота в лабораторіях не виключає використання різних хімічних речовин. Щоб запобігти хімічним отруєнням, опікам та нещасним випадкам встановлені правила поведінки персоналу та студентів при виконанні лабораторних робіт.

Ці правила є обов'язковими для виконання. Основними правилами безпеки в лабораторіях є:

- 1) Обов'язково потрібно користуватися респіраторами, окулярами тоді, коли це необхідно;
- 2) В лабораторії, в якій постійно йдуть роботи з шкідливими речовинами обов'язково повинна бути витяжна вентиляція з витяжними шафами;
- 3) Роботу з кислотами і лугами потрібно використовувати в спеціальному одязі, гумових рукавичках та захисних запобіжних окулярах;
- 4) Забороняється зберігання продуктів та споживання їжі в лабораторії;
- 5) Забороняється виливання будь-яких вибухонебезпечних речовин у каналізаційну систему;
- 6) У всіх лабораторіях повинні бути аптечки, які мають стояти на видному місці.

Дотримання цих правил необхідне задля безпеки людини.

