

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ
ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН КОНОПЛІ ПОСІВНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД
ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне
рослинництво
спеціальність 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
Групи 201 Амд_2023 (ЕЕР)_3
Негодяєв Максим Сергійович

Керівник: Міленко Ольга Григорівна,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Рецензент:
Гордєєва Олена Федорівна,
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1 УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ КОНОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	10
1.1 Ботанічна характеристика коноплі	10
1.2 Біологічні особливості коноплі	12
1.3 Особливості підбору сортів у адаптованій до ґрунтово-кліматичних умов технології вирощування коноплі посівної	15
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ..	22
22.1 Характеристика місця проведення дослідів	22
2.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень	24
2.3 Методика проведення досліджень	26
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ КОНОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ	39
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	42
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	44
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49
ДОДАТКИ	55
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Насіння з конопель - одне із найбагатших природних джерел протеїну, що містить кислоти (олеїнова, лінольова, стеаринова, пальмова), які здатні очистити організм від шкідливого холестерину й підвищити імунітет. Крім вітамінів (Е, В12, D та ін.), у насінні міститься мінеральні речовини - цинк, кальцій, залізо, магній, марганець, фосфор, калій й сірка.

Існує три технології вирощування технічних конопель: вирощувати на насіння; для одержання високоякісного волокна («зеленцева» технологія); комплексна (на насіння і на стебло). Найрентабельнішою з них виявилася третя.

Перша технологія - вирощування на насіння - передбачає отримання високоякісного насінневого матеріалу для реалізації за цінами базового насіння.

Друга технологія - «зеленцева» - менш рентабельна за першу, але передбачає отримання волокна найвищої якості. Третя технологія передбачає вирощування конопель для двох типів продукції - насіння та треста. За словами науковця, при її використанні основні витрати лягають на мінеральні добрива, насіння і дизельне паливо.

На світовий ринок продукції рослинництва щорічно постачається 10 % насіння олійних культур, вирощених на полях України.

Затрати на гектар в цій технології будуть середніми серед усіх трьох, а рівень рентабельності - найбільшим, адже отримуємо два види продукції. В Україні в 2016 році коноплями було засіяно 3,5 тис. га, країна зайняла другу позицію за площами конопель серед європейських країн. Цього року прогнозують засіяти 6-7 тис. га. Основна причина такого стрімкого росту - високі рентабельність та ціна на продукцію коноплярства, а також попит на зовнішніх ринках. Основний недолік вирощування - потреба у спеціалізованій сільгосптехніці та великі затрати на виробництво та переробку.

Оскільки конопляна олія характеризується високими харчовими, поживними показниками та смаковими властивостями, у порівнянні до інших рослинних олій. Має високу засвоюваність людським організмом. Така унікальна цінність, як продовольчого продукту коноплянової олії обумовлена переважанням ненасичених жирних кислот у загальному їх умісті. Цей показник досягає 90 %. Ненасичені жирні кислоти представлені у вигляді лінолевої (55–60 %) та олеїнової (30–35 %).

Незважаючи на численні наукові досягнення у питаннях технології вирощування коноплі у виробничих умовах середня врожайність насіння в Україні за останні 50 років ледь сягала 0,5–1,1 т/га. І тільки після масового впровадження у товарні посіви сортів іноземного виробництва та інтенсивної технології вирощування вдалося отримувати стабільно.

Оскільки коноплі – культура, яка потребує оптимальної площі живлення, а відповідно і норми висіву насіння, з урахуванням біологічних особливостей цих сортів, з мінімальними затратами на її виробництво та для формування високих та стабільних урожаїв насіння сучасних сортів.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було вивчити особливості росту і розвитку та закономірності формування врожаю сортів коноплі за умови сівби з різними нормами висіву насіння, обґрунтування рекомендацій щодо вдосконалення елементів технології вирощування культури в умовах Центрального Лісостепу України.

У процесі досліджень передбачалося вирішити такі завдання:

- ✓ провести підрахунок кількості рослин у фазі сходів та перед збирання врожаю і розрахувати польову схожість та виживання рослин у посівах залежно від сорту та норми висіву насіння;
- ✓ зафіксувати тривалість міжфазних та вегетаційного періодів рослин коноплі залежно від умов вирощування;

- ✓ визначити вплив погодних умов року та норми висіву насіння на формування біометричних показників рослин коноплі у репродуктивний період;
- ✓ встановити вплив технології вирощування та погодних умов року на врожайність насіння коноплі;
- ✓ визначити економічну ефективність вирощування сортів коноплі залежно від норми висіву насіння.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше встановлено особливості формування насінневої продуктивності рослин коноплі залежно від сорту та густоти рослин у посівах. Встановлено найбільш оптимальні норми висіву сортів коноплі. Проведено економічну оцінку розроблених елементів технології вирощування коноплі.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування сортів коноплі залежно від норми висіву насіння встановлено, що найбільший прибуток 19993 грн./га отримали у варіанті вирощування сорту Сула з нормою висіву насіння 400 тис.шт./га. Рівень рентабельності виробництва на цьому варіанті становив 95,17 %. Для виробничих умов Центрального Лісостепу України рекомендуємо у технології вирощування коноплі на насіння використовувати сорт Сула та застосовувати норму висіву 400 тис.шт./га, яка забезпечує густоту рослин перед збиранням урожаю в межах 305 тис./га.

Особистий внесок здобувача. Кваліфікаційну роботу виконано особисто автором, зроблено узагальнення наукових даних вітчизняної та закордонної літератури. Студентом за темою кваліфікаційної роботи спроектовано схему польового дослідження, проведено експериментальні дослідження, виконано фенологічні спостереження, проаналізовано та узагальнено результати польових і лабораторних досліджень, на основі них зроблено висновки і надано рекомендації виробництву.

Об'єкт дослідження: процеси росту, розвитку та формування врожайності коноплі залежно від особливостей сорту, норми висіву насіння та погодних умов року.

Предмет дослідження: рослини коноплі, фактори формування продуктивності, елементи технології вирощування, економічна ефективність технології вирощування.

Методи дослідження. У процесі виконання роботи застосовували загальнонаукові та спеціальні методи досліджень. З них це: гіпотеза, експеримент, спостереження, аналіз, синтез, індукція, дедукції, абстрагування. Зі спеціальних агрономічних методів досліджень застосовували: польовий – для встановлення достовірних різниць у варіантах досліду, кількісної оцінки дії факторів на врожайність рослин; економічно-порівняльний та розрахунковий – для визначення економічної ефективності застосування досліджуваних елементів технології вирощування пшениці ярої.

Методи дослідження. Під час теоретичних та експериментальних досліджень застосовували загальнонаукові та тематичні методи досліджень. Загальнонаукові методи: гіпотеза, спостереження, експеримент, аналіз, синтез, порівняння, індукція, дедукції, абстрагування. Тематичні (спеціальні) методи досліджень, які рекомендовано використовувати в агрономії: польовий – для виявлення істотної різниці, експериментальним шляхом, між варіантами досліду, а також встановлення якісного та кількісного впливу факторів на продукційні процеси в рослинах та врожайність культури; дисперсійний аналіз отриманих даних у польовому досліді – для визначення істотної різниці між варіантами досліду; економічно-порівняльний та розрахунковий застосовували з метою встановлення доцільності надавати рекомендації по використанню досліджуваних елементів технології вирощування гороху у виробничих умовах.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Актуальність тематики наукових досліджень, схему польового досліду, методика експериментальних

досліджень та отримані результати, які подані в кваліфікаційній роботі були представлені та обговорені на засіданні кафедри рослинництва та на Міжнародній науково-практичній інтернет – конференції з подальшою публікацією наукової праці у матеріалах конференції..

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр виконана обсягом 55 сторінках машинописного тексту та має в структурі загальну характеристику роботи, 6 розділів, висновки та рекомендації виробництву, список використаної джерел інформації та додатки.

РОЗДІЛ 1 УРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ КОНОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Ботанічна характеристика коноплі

Коноплі посівні (лат. *Cannabis sativa*) - єдиний вид рослин роду Коноплі сімейства Конопцеві (*Cannabaceae*) - це однорічна лубоволокниста рослина, цінна прядильна культура.

Для вирощування конопель на волокно та насіння пропонуються безнаркотичні, стабільні за ознакою сорти.

Посівні коноплі містять у сухих стеблах – до 25 % волокон-пеньків; насіннях – 17-38 % висихаючої олії.

Промислові коноплі – зовсім не наркотична сировина, а корисна сільськогосподарська рослина. Волокно нешкідливих конопель використовують в різних промисловостях. Олія конопель має цілющі властивості. З метою збереження лісів та покращення екології, варто розширювати площі вирощування конопель посівних.

Коноплі – це ботанічний таксон з класу дводольних родини айстрових *Asteraceae*. Латинська назва виду *Helianthus annuus* L. Генетичним центром походження цієї культури є Азіатські країни. На Європейський континент на початку XVI-го століття цю рослину завезли іспанці та інтродукували, як декоративну культуру в Мадридському ботанічному саду. Але як олійну культуру коноплі почали вирощувати тільки на початку XVI століття. Перші сорти мали вміст олії менше 30 %.

Рослини коноплі однорічні, мають кореневу систему стрижневу, дуже розгалужену. Її головний корінь може проникати на глибину в ґрунт до 300 см, але основна частина кореневої системи розміщується на глибині 100–120 см. Здебільшого основну частину вологи (70 %) і поживних речовин поглинають

бічні корені, які розміщені у верхніх шарах ґрунту (5–40 см) та розгалужуються в діаметрі на 100–150 см [40].

Головне стебло вкрите грубими волосками, прямостояче, виповнене паренхімою. Висотою стебло формується на рівні 120–150 см. Діаметр нижньої частини стебла, в посівах з оптимальною густотою, варіює від 2 до 4 см. Здебільшого стебла високопродуктивних олійних сортів і сортів у процесі росту та розвитку не галузяться [31].

Листкові пластинки коноплі великі, опушені короткими жорсткими волосками. Листки черешкові розміщені на стеблі почергово. Чисельність листків на одній рослині коливається в залежності від властивостей сорту, тривалості вегетації та становить 20–36 штук. [33].

Квітки одностатеві, тичинкові – з простою оцвітиною з 5-ти білих або жовтуватих часток у китицях, зібраних у волотисте суцвіття; маточкові-дрібні, сидячі, з оцвітиною у вигляді облямівки в пазушних колосовидних суцвіттях. Плід – горішок. Цвіте у червні – серпні.

Суцвіття кріпиться до стебла за допомогою великого квітколоже. Квітки одностатеві; рослина дводомна, чоловічі рослини зацвітають трохи раніше. Запилюється вітром.

Плоскінь — рослина коноплі із чоловічим типом суцвіття. Відмінність полягає в різній формі суцвіття. Називається волоть та характеризується більшим показником висоти стебла, яке тонше в діаметрі і має меншу кількість листків. Дозрівання відбувається на 40-50 діб раніше рослини із жіночим типом суцвіття. Чоловічі екземпляри конопель (плоскінь) характеризуються більш міцним та грубим волокном. Із такої сировини отримують грубе та цупке волокно, при цьому мотузки та линви виходять дуже міцними.

Рослини із жіночим типом суцвіття називаються матіркою. Типовою відмінністю є форма суцвіття, яке за морфологічною будовою характеризується як короткий складний колос. У цих рослин загалом утворюється головне стебло

із меншою висотою, більшим діаметром та кількістю листя, яке також густіше розміщене на стеблі. Волокна зі матірки отримують з меншою міцністю. Хоча і такі волокна мають ринок збуту, бо з успіхом використовується у технології виготовлення тканин. На цих рослинах також формується насіння з високим вмістом олії, тому його використовують для виробництва рослинної олії.

Високоолійні сорти інтенсивного типу мають відносно дрібні горішки, завдовжки 2–5 мм та масу 1000 насінин 9 – 22 г. Ці сорти в своєму насінні містять до 32 – 35 % рослинної олії.

За типом запилення, коноплі – перехреснозапильна культура. Тому на показник запилення квітів можна впливати, шляхом вивезення пасіки до посівів [15].

1.2 Біологічні особливості коноплі

Проростання насіння починається за температури навколишнього середовища і ґрунту 4–6 °С. Але дружні сходи в таких температурних умовах з'являються на 18–20-ту добу. Оптимальною температурою для проростання є 20 °С. Дружні сходи при такому температурному режимі з'являються на 6–7-му добу. Сума активних температур повинна бути у період від сівби до сходів 140–160 °С. У фазі сходів коноплі може витримувати весняні заморозки до мінус 8 °С. Але в таких умовах цьому уповільнюється та послаблюється ріст і розвиток рослин. Починаючи від фази цвітіння і в наступні етапи органогенезу найсприятливіша температура 25–27 °С. Підвищення температури повітря понад 30 °С пригнічує ріст рослин, а подальше збільшення температури вище 40 °С впливає на припинення процесів фотосинтезу. Необхідна сума ефективних температур (понад 10 °С) упродовж всього вегетаційного періоду для ранньостиглих сортів – 1600–1800 °С, а для пізньостиглих – 2000–2300 °С [13].

Коноплі – посухостійка культура [19]. Проте вимоги до наявності в ґрунті

вологи досить високі. Витрати води на одну рослину за вегетаційний період перевищують 200 л. Транспіраційний коефіцієнт 450–700. Такий показник значно перевищує інші польові культури. Тому ефективність використання води коноплі гірша, у порівнянні з іншими технічними та зерновими культурами. Однак за допомогою добре розвиненої кореневої системи, яка може проникати до глибоких шарів ґрунту (3–3,5 м), коноплі задовольняє базову потребу в воді. Впродовж вегетаційного періоду коноплі використовує вологу нерівномірно. Під час міжфазного періоду сходи – утворення сувіть, використовує 23 % необхідної води, в період викидання волоті і до цвітіння до 60 %, а в міжфазний період цвітіння – збирання насіння майже 17 %, від загальної потреби необхідної води.

Тому визначальний вплив на формування високого та стабільного врожаю має вологозабезпеченість посівів у фазі цвітіння – формування плодів. В умовах дефіциту води у цей період вегетації різко знижується показник урожайності, що обумовлено формуванням значного щуплого насіння, яке є невиповнене та зменшення кількості насіння в суцвітті.

Отже, в технології вирощування коноплі за посушливих умовах істотний вплив матиме нагромадження в ґрунті запасів продуктивної води, за рахунок снігозатримання та штучного зрошення [26].

Рослини коноплі дуже вимогливі до освітлення. В умовах затінення та хмарної погоди послаблюються ростові процеси та розвиток рослин, формується нетипового малого розміру листя та невеликі горішки, що має негативний кореляційний зв'язок із урожайністю насіння. Коноплі за фотоперіодизмом – рослина короткого світлового дня. У посівах північної частини нашої країни вегетаційний період збільшується [27].

Посіви коноплі дуже вимогливі до родючості та структурності ґрунтів. Оптимальними для нього вважаються супіщані та суглинкові чорноземи і каштанові ґрунти, що характеризуються нейтральною або слабкислою

реакцією (рН) ґрунтового розчину 6,0–6,8. Не бажано використовувати для вирощування коноплі важкі безструктурні та легкі піщані, а також солонцюваті та, навпаки – дуже кислі ґрунти. Посіви коноплі краще, у порівнянні з іншими культурами засвоює поживні речовини з ґрунту. Поживні речовини по фазах використовуються нерівномірно. Найбільше азоту коноплі споживає від початку викидання волоті та до кінця фази цвітіння, фосфору – від сходів до повного цвітіння та калію – від формування суцвіття та до повної стиглості [20].

Протягом вегетаційного періоду коноплі проходить такі фази росту та розвитку: сходи (поява сім'ядолей на поверхні ґрунту); перша пара справжніх листків; формування суцвіття (викидання волоті); бутонізація; цвітіння та досягання. Для найпоширенішої середньостиглої групи сортів коноплі тривалість міжфазних періодів становить: від сівби до повних сходів 14–16 діб; від повних сходів до початку викидання волоті 37–43; від початку формування складного колосу у матірки до масового цвітіння 27–30; від масового цвітіння до повної стиглості 44–50 діб. Загальна тривалість всього періоду вегетації цієї групи сортів 120–140 діб. У ранньостиглих сортів міжфазні періоди скорочуються. Ранньостиглі сорти мають менш тривалі міжфазні періоди. В середньому тривалість вегетаційного періоду у сортів та сортів цієї групи стиглості, варіює від 75 до 140 діб [32].

На перших етапах органогенезу до 2–3-х пар справжніх листків коноплі росте дуже повільно. В подальшому розвитку наростання вегетативної маси поступово збільшується і досягає максимального значення – 2–3 см за добу, що відповідає періоду від викидання волоті до цвітіння. В період масового цвітіння ріст сповільнюється та поступово до кінця цвітіння зупиняється [26].

1.3 Особливості підбору сортів у адаптованій до ґрунтово-кліматичних умов технології вирощування коноплі посівної

Останнім часом одним із головних чинників підвищення врожайності насіння коноплі є створення пластичних високоврожайних та стійких до хвороб сучасних сортів. Державну реєстрацію в Україні проходять сорти нового покоління, які мають високий показник адаптивності до підвищеного агрофону та елементів агротехнології (безпосередньо реакцію на загущення, нові форми мінеральних добрив, способи їх внесення, режими зрошення, тощо). Тому реакція на базові елементи сортової агротехніки визначають пластичність генотипу, а саме його здатність оптимізувати продукційні процеси під час етапів органогенезу рослин у відповідності до комплексного впливу факторів зовнішнього середовища та технології вирощування [37].

Визначальним критерієм отримання високих та стабільних урожаїв коноплі, за умови чіткого дотримання і своєчасного виконання регламенту агротехнології, є добір сортів різних груп стиглості, які характеризуються високим потенціалом продуктивності та підвищеною адаптивністю в умовах несприятливих абіотичних факторів ґрунтово-кліматичної зони вирощування. Впровадження у товарні посіви районованих сортів сприяє максимальній реалізації їхнього генетичного потенціалу врожайності [34].

Для отримання високих та стабільних урожаїв коноплі необхідно вирощувати сорти з різним типом адаптивності та реакції на різку зміну біотичних та абіотичних факторів середовища. Серед таких сортів, обов'язково повинні бути представники генотипів інтенсивного типу, які сформують максимальних урожаїв у результаті впливу нелімітованих факторів. Також потрібно включати у структуру посівних площ гомеостатичні сорти для отримання гарантованого стабільного врожаю в умовах обмежених чинників навколишнього середовища та стресових фонах. І бажано впроваджувати

середньопластичні генотипи, як страховий захід, для забезпечення стабільних урожаїв в умовах непередбачуваного впливу факторів природного середовища та нестабільного агрофону.

Істотний вплив на формування високих урожаїв сортів коноплі має їх адаптивність до умов навколишнього природного середовища, які знаходяться у постійній мінливості. Різноманітність умов вирощування коноплі спонукає оригінаторів сортів їх пристосовувати до певних еколого-біологічних особливостей. Створення генотипів, які б поєднували високу потенціальну продуктивність та біологічно зумовлену стійкість і пристосованість не зупиняти свої продукційні процеси у різних ґрунтово-кліматичних умовах вважається головною задачею селекційного процесу [38].

Для сучасного вирощування стабільних урожаїв коноплі основного значення набувають біологічні властивості сортів, які характеризуються адаптивністю та пластичністю. У зв'язку з цим у технології вирощування коноплі головний вплив на майбутній урожай має підбір адаптованих до певної зони сортів чи гібридів та створення і використання для сівби високоякісного кондиційного насіння [2].

Зареєстрований і районований набір вітчизняних сортів із різною тривалістю вегетаційного періоду і напрямків використання у повному обсязі сприяє оптимальному науково обґрунтованому співвідношенні сортів адаптованих до всіх ґрунтово-кліматичних зон України, які за показником рівня врожайності не поступаються сортам закордонної селекції [52].

Наукові дослідження та виробничий досвід свідчать про те, що сучасні вітчизняні сорти коноплі здатні забезпечити врожаї насіння до 1,5–2,0 тон з гектару. Сорти та гібриди вітчизняної селекції за своїми технологічними властивостями не поступаються високопродуктивним зразкам зарубіжної селекції, але при цьому істотно переважають за своєю пристосованістю до погодно-кліматичних умов України, оскільки були створені в цьому

природному середовищі, де будуть вирощувати ці сорти на товарні цілі та мають генетично закладені механізми адаптивності до мінливих ґрунтово-кліматичних умов України. Сучасні сорти наділені властивостями: високої продуктивності, вирівняності рослин, стійкістю до збудників хвороб, стабільною продуктивністю та екологічною пластичністю [28, 32, 34].

Встановлено закономірність, за якою оцінкою потенціалу сорту чи гібриду краще проводити експериментальні випробування в умовах, де можливо прослідкувати специфічну та загальну адаптаційну здатність пристосуватись до ґрунтово-кліматичних умов, встановити реакцію генотипу на кількісну і якісну зміну факторів зовнішнього природного середовища та за результатами надати рекомендації товарному сільськогосподарському виробництву щодо практичного використання найбільш перспективних зразків у конкретному регіоні. Відхилення погодних умов від необхідного оптимуму, порушення технології вирощування впливають на значне коливання врожайності та обсягів валових зборів продукції [7].

Одним з факторів збільшення виробництва сировини для виготовлення рослинної олії є оптимізація регіонального розміщення олійних культур, впровадження сучасних технологій та використання високоолійних сортів інтенсивного типу. По цій причині біотичні та абіотичні умови вирощування стратегічних сільськогосподарських культур повинні постійно контролюватися та відстежуватись у процесі впровадження нових сортів та гібридів. Найкраща методика та спосіб оцінки сортового складу є дослідження нових генотипів у певних ґрунтово-кліматичних та визначення показників прояву генотипової та фенотипової мінливості продуктивності, екологічної стабільності [17].

Отримання продуктивності посівів на рівні повної реалізації генетичного потенціалу високоврожайних сортів коноплі потребує удосконалення певних елементів технології вирощування, в залежності від біологічних особливостей посівів, макро- та мікр впливу біотичних умов, економічних, фінансових,

енергетичних, трудових та екологічних ресурсів [21].

На короткострокову перспективу до 2030 року першочерговим завданням селекційної науки, щодо удосконалення генотипів олійних культур є підвищення адаптивного потенціалу впроваджених і районованих створених сортів та гібридів за умови збереження їхнього вже досягнутого врожайного потенціалу [16].

Результати наукових досліджень свідчать про те, що підвищення адаптивного потенціалу сортів та гібридів прямолінійно впливає на збільшення щорічних зборів рослинної олії майже на 15 % і більше. Досвід світових агротехнологій свідчить, що кожен морфо-фізіологічний тип сорту повинен бути максимально пристосованим до комплексу факторів продукційного процесу. Найважливіші серед них – це сума ефективних температур, вологозабезпеченість, запаси поживних речовин, стійкість до збудників хвороб та шкідників, чутливість до дії фітофармзасобів, конкурентоздатність по відношенню до бур'янів, особливості ґрунтообробної техніки. Невідповідність біологічних особливостей генотипу наявним умовам середовища може негативно впливати на процес формування врожайності та в деяких випадках призводити до його повної втрати [18].

Із впровадженням короткоротаційних сівозмін та стислими строками збирання врожаю значно підвищився попит на скоростиглі сорти. Оскільки використання сучасних комбайнів і прямого обмолоту передбачає можливість раннього дозрівання та швидкого скидання вологи насінням. Також на сьогоднішній день з успіхом використовують ранньостиглі сорти у якості попередників під озимі культури, що важливо для дотримання строків сівби таких культур, які займають провідне місце в структурі посівних площ. Використання сортів коноплі з швидкою втратою вологи насінням дозволяє значно економити енергоресурси на досушування, проводити раніше комбайнове збирання врожаю, своєчасно підготувати ґрунт під наступні

культури у сівозміні [46].

Високі врожаї продукції олійних культур в умовах Лісостепу України може забезпечити їх оптимальним співвідношенням у структурі посівів та чергування у сівозміні, використання високоврожайних адаптованих сортів та вчасне застосування і дотримання всього комплексу технологічних операцій. Які повинні виконуватись у суворо визначеній послідовності та з дотриманням високих показників якості робіт. Основними з них є: застосування науково обґрунтованої системи основного обробітку ґрунту, внесення необхідної норми мінеральних макро- і мікродобрив у правильно підібраних формах, використання регуляторів росту рослин, дотримання інтегрованої системи захисту посівів у боротьбі з бур'янами, шкідниками і хворобами, збір урожаю та його первинна доробка до стандартних показників [23, 45].

Наукові дослідження та практичний досвід виробництва коноплі вказують на те, що оптимальна структура впровадження у товарні посіви генотипів за групами стиглості – це її насиченість ранньостиглими формами на 10 %, середньоранніми на 25–30, середньостиглими на 45–50, середньопізніми та пізньостиглими на 10–15 %. Але потрібно враховувати те, що потенціал продуктивності сортів збільшується паралельно із подовженням показника тривалості вегетаційного періоду, тобто від ранніх до пізньостиглих [41].

Правильний вибір сортів коноплі для будь-яких ґрунтово-кліматичних умов повинен бути першим і надзвичайно важливим кроком до мети отримання високої урожайності. Провести порівняльний аналіз характеристик запропонованих сортів можливо з використанням результатів з державних сортовипробувань і фірмових бюлетенів оригінаторів насіння. За можливості, краще перевіряти нові сорти в умовах господарства на дослідних полях чи експериментальних ділянках. В іншому випадку орієнтуватися на результати досліджень, які були виконані на сортовипробувальних станціях із схожими типовими ґрунтово-кліматичними умовами, близькими до того

господарства, для якого підбирають сорти. Акцент треба ставити на більш продуктивних сортах, які потенційно можуть забезпечити урожай насіння високої якості, рослини із стійкістю до вилягання у період фізіологічної стиглості, аномальних температур і водного режиму [39, 44].

Для технології вирощування коноплі на товарні цілі у виробничих умовах набуває актуальності питання встановлення закономірностей формування структури врожаю з оптимальною густиною рослин у простих сортів коноплі з різною тривалістю вегетаційного періоду та її невідповідність із 2–3-ох лінійними сортами, які ще зустрічаються у посівах господарств України [18].

Надійність дозрівання – основна характеристика сорту коноплі.

Сорти із довшим періодом вегетації та пізніми строками досягання формують більшу кількість волокна, якщо порівнювати із ранньостиглими. Однак використання ранньостиглих сортів дає можливість диверсифікувати ризики впливу несприятливих погодних умов упродовж усього періоду вегетації та сприятиме вчасному проведенню всіх елементів технології вирощування, особливо збирання врожаю оптимальні стислі строки. Необхідно звернути увагу, що сучасні сорти в період стресу через весняне зниження температури повітря можуть швидко компенсувати припинення чи сповільнення розвитку при настанні оптимального температурного режиму [12].

Визначальним фактором інтенсивної технології вирощування з метою отримання високих врожаїв якісного насіння коноплі являється використання для сівби кондиційного сортного посівного матеріалу від оригінаторів української селекції з потенціалом продуктивності 1,5–2,0 т/га, що дозволяє підвищити продуктивність гектара землі на 50–80% [16].

Отже, в умовах сучасного розвитку агротехнологій питання оптимізації площі живлення та схеми розміщення рослин на полі під час дослідження та впровадження у виробництво нових форм високопродуктивних сортів коноплі різних за тривалістю вегетаційного періоду з метою підвищення їх урожайності

та якості насіння являється актуальним питанням та має перспективу подальших досліджень. Оптимізація таких факторів, як підбір пластичних сортів та їх оптимальної норми висіву для конкретної ґрунтово-кліматичної зони сприятиме вирішенню проблеми продовольчої безпеки в Україні та світі в цілому і покращить стан забезпечення населення повноцінними продуктами харчування.

РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика місця проведення дослідів

ТОВ НВП «Інтерагросервіс» знаходиться в селі Стасі Диканського району Полтавської області, яке розташоване на відстані 16 км від районного центру смт. Диканька, та в 21 км від обласного центру м. Полтава.

Спеціалізація господарства – зерно-олійна розвиненим тваринництвом. В структурі зернових, посіви озимої пшениці, ярого ячменю, кукурудзи на зерно. З технічних культур вирощують посіви кукурудзи, коноплі, соняшнику, ріпаку озимого.

Грунтовий покрив господарського центру однорідний, представлений чорноземом типовим та звичайним. Чорноземи характеризуються темнозбарвленим гуматним гумусовим горизонтом. Вони насичені основами. Мають зернисту або грудочкувату структуру. За структурою не мають ознак тимчасового перезволоження. Такі ґрунти сформувались під покривом багаторічної трав'янистої рослинності в континентальному суббореальному поясі. Чорноземи утворилися на ґрунтоутворюючих породах переважно лесах та лесоподібних суглинках. Інколи ґрунтоутворюючою породою є елювій вапнякових порід або щільні глини. Останні залишаються спірним питанням. Майже всі породи насичені карбонатами, зустрічаються засолені. Чорноземні ґрунти сформувались під густою та масивною трав'янистою рослинністю степу, які залишали після себе потужну кореневу систему. У зоні поширення чорноземів зафіксована добре виражена зональність рослинного покриву. Зокрема на території лісостепу характерне чергування широколистяних лісів, на яких зустрічаються ділянки лучної рослинності. Ці ділянки раніше були зайняті ковилою, костром, типчаком тощо.

Таблиця 2.1 – Агрономічна характеристика ґрунтів господарства

Ґрунти	Гумусовий горизонт, см	Орний шар, см	pH, сольової витяжки	Механічний склад
Чорноземи типові	85	30	6,9	Важкосуглинкові
Чорноземи звичайні	60-80	30	6,4-6,9	Важкосуглинкові

Наведено короткий морфологічний опис ґрунтового профілю чорнозему типового та звичайного (табл. 2.1).

Фактична врожайність основних сільськогосподарських культур за 2022–2024 роки по ТОВ НВП «Інтерагросервіс» наведена у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Врожайність сільськогосподарських культур у господарстві 2022–2024 рр.

Культура	Урожайність, ц/га			
	2022 р.	2023 р.	2024 р.	Середнє
Пшениця озима	65,0	40,4	40,2	48,5
Жито озиме	31,6	35	32,2	32,93
Ячмінь ярий	32,6	33,4	27,0	31,0
Кукурудза на зерно	82,8	62,6	49,0	64,8
Соя	22,3	13,4	10,1	15,23
Ріпак озимий	16,7	14,5	15,2	15,4
Буряк цукровий	334,0	355,0	369,0	352,6
Багаторічні трави	44,5	45,6	44,0	44,7
Картопля	300,1	212,3	204,0	238,8

У господарстві впроваджено 1 польова сівозміни, в польовій сівозміні проходить 7-ми пільна ротація. На підприємстві надають перевагу вирощуванню зерновим, бобовим, технічним та кормовим культурам.

2.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень

У зоні нестійкого зволоження, яке характерне для центральної частини Лісостепу України визначальним та лімітуючим фактором у процесі вирощування сільськогосподарських культур є сума опадів. Які впродовж періоду вегетації розподіляються, як правило, нерівномірно (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Температурний режим та надходження опадів у 2022–2024 рр.

Місяці роки	березень	квітень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	Сума за	
								Веgetацію	рік
Розподілення опадів, мм.									
2022	25	42	31	47	65	56	24	290	486
2023	32	35	40	52	58	72	31	320	512
2024	28	46	28	39	40	60	18	259	501
Середньо-багаторічні	28	41	33	46	54	63	24	290	499
Середньомісячна температура повітря, °С									
2022	1,2	6,9	17,4	18,9	19,6	18,4	12,4	2844	7,4
2023	1,5	7,4	16,3	19,0	20,1	19,1	11,3	2841	7,2
2024	0,8	5,8	17,8	19,2	20,8	19,2	11,0	2838	8,1
Середньо-багаторічні	1,2	6,7	17,2	19,0	20,2	18,9	11,6	2841	7,5

Погодні умови у роки досліджень значно відрізнялися сумою опадів за вегетаційний період. Ще більше варіював показник розподілу надходження опадів по місяцях. Безпосередньо 2024 рік характеризувався низькою кількістю опадів у період весняно-польових робіт. Впродовж березня та квітня надійшло опадів у чотири рази, а у травні – до двох разів менше середньобогаторічних показників. Посуха спостерігалася у червні. За цей період опадів випало втричі менше, ніж за середніми багаторічними даними. У липень, серпень та вересень надходило достатньо вологи. Кількість опадів перевищувала рівень середніх багаторічних показників. У серпні це показник був у 2,5 рази більшим.

У 2023 році кількість опадів надходила по місяцях вегетації картоплі приблизно на рівні середніх багаторічних показників. Однак дещо менші показники спостерігалися у VI і VII місяцях. Дефіцит вологи був лише в IX місяць.

Нерівномірне надходження опадів вплинуло на продуктивність картоплі. У роки проведення досліджень сума ефективних температур становила більші показники за середні багаторічні дані. За період 2021 року вона була 5380 °С, у 2022 році – 4780 °С. Це явище сприяло скороченню вегетаційного періоду у гібридів кукурудзи. У 2022 році відбувалося значне скорочення надходження опадів впродовж усього вегетаційного періоду. Червень та липень надійшло вдвічі менше опадів, за середньобогаторічні показники. Та лише в березні надійшло вологи в два рази більше. Сума опадів у інші місяці періоду вегетації майже була на рівні середніх багаторічних даних із несуттєвим зменшенням. На високому рівні надходило опадів у вересні місяці, яку гібриди ранньостиглої групи вже не мають змоги використати для формування урожаю.

Отже погодні умови господарства повністю задовольняли потреби рослин, і були оптимальними для росту і розвитку середньостиглих гібридів кукурудзи.

2.3 Методика проведення досліджень

Наукові дослідження проводили впродовж 2022–2024 рр., експериментальні досліди було закладено в умовах польової сівозміни ТОВ НВП «Інтерагросервіс» Диканського району Полтавської області.

Метою досліджень було вивчити особливості росту і розвитку та закономірності формування врожаю сортів коноплі за умови сівби з різними нормами висіву насіння, обґрунтування рекомендацій щодо вдосконалення елементів технології вирощування культури в умовах Центрального Лісостепу України.

У процесі досліджень передбачалося вирішити такі завдання: визначити вплив погодних умов року та норми висіву насіння на формування біометричних показників рослин коноплі у репродуктивний період; зафіксувати тривалість періоду вегетації рослин коноплі залежно від умов вирощування; встановити вплив технології вирощування та погодних умов року на врожайність коноплі; визначити економічну ефективність вирощування сортів коноплі залежно від норми висіву насіння.

Для цього було закладено дослід із дванадцяти варіантів у трьох повторностях.

Таблиця 2.5 – Схема досліду

Сорт (фактор А)	Норма висіву насіння, тис.шт./га (фактор В)
Гармонія	200
Сула	400
Софія	600
	800

Для вивчення цих питань було закладено польовий дослід в трьох повторностях. Площа дослідної ділянки 1 га, облікова площа – 250 м², розміщували їх суцільно в один ярус.

Підготовку поля для сівби коноплі розпочинали після збирання попередника пшениці озимої. Під час основної обробки ґрунту проводили дискування важкими боронами (БДТ-7), через місяць проводили неглибоку оранку на 20–22 см лемішним плугом.

Система удобрення коноплі включала внесення повного мінерального добрива в нормі – N₈₀P₄₀K₉₀ на ділянках усіх варіантів.

Весною, при досягненні ґрунту, закривали вологу та вирівнювали поверхню поля з використанням середніх борін та шлейфів.

В системі передпосівної підготовки ґрунту було виконано культивування, боронування і вирівнювання поверхні ґрунту комбінованим агрегатом «Європак» упоперек напрямку планової сівби на глибину загортання насіння.

Сіяли коноплі широкорядним способом із міжряддям 70 см, за стійкого прогрівання ґрунту до 8–10 °С на глибині загортання насіння та стабільній середньодобовій температурі повітря. Сівбу виконували сівалкою ГЕСПАРДО, обладнаною дисками для насіння коноплі. Напрямок сівби – із заходу на схід. Глибина загортання насіння – 4 см.

Залежно від тривалості періоду «сівба – сходи», проводили одне або два досходових боронування впоперек напрямку рядків середніми та легкими боронами.

Коли добре позначились рядки у фазі сходів коноплі виконували першу міжрядну культивування. Другу міжрядну культивування проводили при появі на рослинах третього-четвертого листків. Для боротьби з бур'янами використовували післясходовий гербіцид Селект, 1 л/га.

Підживлення посівів коноплі добривами проводили мікродобривами позакоренево.

Збирання врожаю проводили методом прямого комбайнування у фазі стиглості 97–98 мікростадії розвитку коноплі за міжнародною шкалою ВВСН. За вологості насіння 8 %.

Після збирання коноплі поле готували під наступні культури згідно технологічної карти.

В дослідженнях використовували діючі загальноприйняті методики, Державні стандарти та підручник В. Ф. Мойсейченко, В. О. Єщенко Основи наукових досліджень в агрономії [44]:

– візуальні фенологічні спостереження виконували згідно «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур» (2000) [25]. Фіксували макро- та мікростадії росту і розвитку рослин: початок фази вважали при наявності її морфологічних ознак, не менш, ніж у 10 % рослин, а повну фазу – у 75% і більше рослин;

– тривалість вегетаційного періоду розраховували від появи повних сходів до господарської стиглості;

– облік густоти рослин проводили на закріплених майданчиках, виділених у двох несуміжних повтореннях. Підрахунок рослин проводили двічі: після появи повних сходів та перед збиранням урожаю;

– площу листової поверхні визначали методом «висічок» З кожної ділянки відбирали по 10 рослин, обривали листя і зважували його. Потім з 50-ти листків металевою трубкою певного діаметру робили висічки. Знаючи площу однієї висічки, масу висічок, їх число і загальну кількість листків визначали за формулою:

$$S = \frac{P \times S_1 \times n}{P_m}$$

, де

S – площа листової поверхні з 10 рослин, см²,

S₁ – площа однієї висічки, см²,

P – загальна маса листків, г,

P_m – маса висічок, г,

n – кількість висічок, шт.;

– облік урожайності проводили поділяночно методом суцільного обмолоту кожної ділянки з наступним перерахунком на 100 % чистоту та стандартну вологість [25];

– математичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного і кореляційно-регресійного аналізів на персональному комп'ютері з використанням спеціальних пакетів програм;

– розрахунок економічної оцінки результатів досліджень здійснювали за допомогою технологічних карт та відповідних рекомендацій [42].

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Густота рослин – це фактор створення продуктивного агрофітоценозу, який впливає на освітленість рослин, аерацію посівів, розмір площі живлення, ступінь конкурентоспроможності по відношенню до бур'янів, що в кінцевому результаті визначає динаміку росту та розвитку культури і синтезу органічної речовини.

Від густоти рослин залежить кількість вологи, вуглекислоти й світла, якими вони будуть забезпечені впродовж усього періоду вегетації.

В науковій літературі не сформовано однозначної концепції щодо оптимальної норми висіву насіння та густоти рослин коноплі в посівах. Досліди переважно проводилися з пізньостиглими сортами коноплі, значно менше - з ранньостиглими; майже відсутні дані щодо норми висіву насіння та оптимізації густоти рослин коноплі сучасних сортів. Так, цілий ряд авторів [27, 36, 54] вважають, що оптимальною густотою рослин коноплі для більшості сортів є 450 тис. шт. до 3 млн. на гектар.

Лапа О. М. стверджує, що на зміну фотосинтетичних показників способи сівби впливають незначною мірою. При збільшенні норми висіву в усіх гібридів, що вивчалися, спостерігалася пряма закономірність збільшення площі листової поверхні, урожайності зеленої маси та сухої речовини, проте, насіннева продуктивність посіву суттєво не відрізнялася [13].

Н. В. Медяніков стверджує, що на зміну фотосинтетичних показників способи сівби впливають незначною мірою. При збільшенні норми висіву в усіх сортів, що вивчалися, спостерігалася пряма закономірність збільшення площі листової поверхні, урожайності зеленої маси та сухої речовини, проте, насіннева продуктивність посіву суттєво не відрізнялася [13]. У вітчизняній та зарубіжній літературі зустрічається чимало суперечливих даних про вплив способів сівби й густоти рослин на урожайність та якість насіння, що

обумовлено, в першу чергу, різними ґрунтово-кліматичними умовами, в яких проводилися дослідження, а також рівнем інтенсифікації землеробства, вирощуванням сортів різних груп стиглості.

Таблиця 3.1 – Густина посівів коноплі залежно від сорту та норми висіву насіння, 2022–2024 рр.

Сорт (фактор А)	Норма висіву насіння, тис.шт./га (фактор В)	Густина рослин, тис./га		Польова схожість насіння, %	Вживання рослин, %
		Фаза сходів	Перед збиранням урожаю		
Гармонія	200	178,4	152,4	89,2	85,4
	400	350,4	308,4	87,6	88
	600	507	418,8	84,5	82,6
	800	680	544,7	85	80,1
Сула	200	182,4	153,2	91,2	84
	400	365,2	305,7	91,3	83,7
	600	544,2	451,1	90,7	82,9
	800	735,2	606,5	91,9	82,5
Софія	200	184,4	155,6	92,2	84,4
	400	365,2	309,3	91,3	84,7
	600	534,6	443,7	89,1	83
	800	692,8	582,0	86,6	84
НІР ₀₅ фактор А				5	2
НІР ₀₅ фактор В				2	1

Польова схожість насіння залежно від норми висіву істотно за варіантами досліду не відрізнялась (табл. 3.1). Серед сортів коноплі найкраща польова схожість була в посівах сорту Сула. Загалом польова схожість насіння по досліду варіювала в межах від 84,5 до 92,2 %.

Таблиця 3.2 – Тривалість міжфазних періодів та всієї вегетації сортів конопліу залежно від норми висіву насіння, діб, 2022–2024 рр.

Сорт (фактор А)	Норма висіву насіння, тис.шт./га (фактор В)	сходи – викидан ня волоті	Викидання волоті – цвітіння	цвітіння – стиг- лість	Веgetаційний період
Гармонія	200	27	12	45	84
	400	28	12	48	88
	600	28	12	48	88
	800	29	12	50	91
Сула	200	29	14	47	90
	400	30	14	50	94
	600	30	14	51	95
	800	32	14	53	99
Софія	200	26	13	46	85
	400	28	13	49	90
	600	31	13	50	94
	800	27	32	52	97
НІР ₀₅ фактор А					2
НІР ₀₅ фактор В					2

Найдовшим міжфазним періодом у рослин коноплі виявився – від цвітіння до повної стиглості (табл. 3.2). Найменша тривалість періоду в рослин коноплі – від бутонізації до цвітіння, він коливався в межах 12–14 діб. Найбільш тривалішим цей період був у сорту Сула. Норма висіву на тривалість періоду сходи – бутонізація не впливала. На тривалість періоду росту і розвитку коноплі бутонізація – цвітіння норма висіву насіння впливала істотно. В посівах всіх сортів підвищення норми висіву від 200 до 600 тис.шт./га впливало на подовження міжфазного періоду від цвітіння до повної стиглості на 5–6 діб. Тривалість усього періоду вегетації зафіксована найдовша у сорту Сула. А найшвидше досягав сорт Гармонія. Залежно від густоти посівів ми спостерігали подовження вегетаційного періоду в загущених посівах. Збільшення норми висіву насіння від 200 до 600 тис.шт./га впливало на збільшення періоду вегетації коноплі в сорту Гармонія на 6 діб; в сорту Сула на 9 діб, а в сорту Софія на 12 діб.

Період вегетації – це динамічний стан рослин, який змінюється під дією біотичних та абіотичних факторів і характеризується активною життєдіяльністю культури. Під час періоду вегетації відбувається засвоєння сонячної енергії (фотосинтез), вологи та вуглекислого газу. Динамічність процесу характеризується зміною розмірів рослин та морфогенезом органів. Синтез органічної речовини здебільшого відбувається в зелених органах. Основна роль у цьому саме листкової поверхні рослин.

Найголовнішим природним процесом, який відбувається на планеті Земля науковцями світової спільноти вважається фотосинтез. Завданням фотосинтезу є не тільки утворення біомаси рослин, але підтримання газового балансу атмосфери. Тому, завдяки фотосинтезу відбувається відносна динамічна рівновага серед флори і фауни та у середовищі мікроорганізмів. Головним чинником, що сприяє фізіологічному утворенню врожаю усіх сільськогосподарських культур є синтез органічної речовини. Вся біохімічна

складність процесу фотосинтезу базується на організації процесів асиміляції та дисиміляції сухої речовини, що утворилася із простих мінеральних речовин. А саме: води та вуглекислого газу за участі фотосинтетично-активної радіації (ФАР).

Швидкість та ефективність фотосинтезу, що виражається у динаміці нагромадження сухої речовини біомаси, перетворюється прямопропорційно до динаміки показників надходження ФАР на поверхню землі. А також до зміни концентрації вуглекислого газу і води. На полях, де рослини розвиваються в умовах відкритих агроценозів, антропогенне регулювання інтенсивності надходження цих факторів являється практично неможливим. Тому, в процесі формування технології вирощування сільськогосподарської культури підвищити рівень продуктивності процесу фотосинтезу можливо, шляхом раціонального та збалансованого використання екологічних факторів. Це досягається за рахунок проектування оптимальної архітекtonіки посіву, що дає можливість впливати на збільшення коефіцієнту використання фотосинтетично-активної радіації.

Дослідженнями закордонних та вітчизняних науковців встановлено, що формування високої продуктивності коноплі культур значною мірою залежить від структури агробіоценозу, яка визначається рівнем розміщення культурних рослин на одиниці площі та їх здатністю до виживання в онтогенезі.

Визначення оптимальної площі живлення рослин в посівах є дуже важливим питанням технологічного процесу вирощування. Від того, наскільки правильно підібрана площа живлення, значною мірою залежить ріст і розвиток рослин [14, 17, 21].

Досвід агрономічної практики в кожній конкретній зоні визначається, зазвичай, нормою висіву, але, як показали роботи багатьох авторів, можуть визначатися й площею живлення рослин [25, 20]. Оптимальна площа живлення має навіть більш вагомe значення. Тому, для дослідження питання площі

живлення і наочної демонстрації взаємодії рослин, було розроблено відповідні схеми планування й проведення експериментів. Питанням формування оптимальної структури посівів коноплі присвячено значну кількість наукових праць. Так, встановлено, що при збільшенні площі живлення, незалежно від способу сівби, рослини формують більшу висоту і площу листків на одну рослину, хоча загальна площа листкової поверхні більшою мірою залежить від густоти посіву [18]. При більшій площі живлення рослини коноплі інтенсивніше галузяться, але при збільшенні густоти ступінь галуження знижується [10].

Відомо, що від просторового розміщення рослин у посіві та величини площі живлення залежить кількість засвоєної сонячної радіації посівами і, як наслідок, величина і якість врожаю. Високі врожаї сільськогосподарських культур отримують, коли площа листків становить 40–50 тис. м²/га. Однак зростання розміру площі листків не призводить до збільшення відсотку поглинання сонячної радіації [21, 22].

Проте, така площа листків не є оптимальною для всіх культур. При вирощуванні рослин на кормові цілі площа листків збільшується до 70–80 тис. м²/га, внаслідок цього збільшується вегетативна маса рослин і гальмується ріст генеративних органів [16]. Крім того, у конопліу площа листкового апарату значно змінюється залежно від біологічних особливостей сорту та факторів навколишнього середовища [11, 15].

Особливості росту й розвитку рослин коноплі у певних умовах, що регулюються за рахунок оптимізації строків та способів сівби і найкращими нормами висіву насіння, визначають накопичення певного рівня сухої речовини та величини врожайності культури [8].

Таблиця 3.3 – Площа листкової поверхні посівів коноплі у фазі цвітіння залежно від сорту та норми висіву насіння, тис.м²/га

Сорт	Норма висіву насіння, тис.шт./га	2022 рік	2023 рік	2024 рік	Середнє
Гармонія	200	32,4	28,6	24,2	28,4
	400	40,8	36,7	30,8	36,1
	600	45,6	40,1	35,4	40,4
	800	46,1	40,9	36,1	41,0
Сула	200	35,8	31,2	27,4	31,5
	400	41,4	36,7	32,1	36,7
	600	46,2	40,8	35,9	41,0
	800	47,2	41,4	36,7	41,8
Софія	200	33,8	29,7	26,0	29,8
	400	39,3	35,3	30,4	35,0
	600	41,2	36,1	31,1	36,1
	800	42,0	36,8	32,6	37,1
НІР ₀₅ фактор А					1
НІР ₀₅ фактор В					2

Площу листкової поверхні визначали у фазі цвітіння коноплі, оскільки на цю фазу припадає пік наростання асиміляційної поверхні. За нашими дослідженнями встановлено, що всі сорти позитивно відреагували на збільшення норми висіву від 200 до 600 тис.насінин/га. Зафіксоване суттєве збільшення асиміляційної поверхні посівів. Однак наступне збільшення густоти рослин у посівах не мало суттєвого впливу на показник площі листкового поверхні рослин (табл. 3.3).

Взаємозв'язок між урожаєм сільськогосподарських культур, наприклад, олійних, та густотою рослин у посіві зазвичай викликають сумніви [19]. Біологічний урожай, тобто отримана загальна суха маса, збільшується по мірі підвищення густоти рослин до певного максимального значення і лімітується деякими факторами зовнішнього середовища, які в кожному конкретному випадку можуть бути невідомі.

Таблиця 3.4 – Урожайність сортів коноплі залежно від норми висіву насіння, т/га

Сорт	Норма висіву насіння, тис.шт./га	2022 рік	2023 рік	2024 рік	Середнє
Гармонія	200	0,75	0,73	0,59	0,69
	400	0,87	0,81	0,64	0,77
	600	0,78	0,80	0,58	0,72
	800	0,74	0,77	0,54	0,68
Сула	200	0,79	0,76	0,63	0,73
	400	0,90	0,84	0,73	0,82
	600	0,86	0,83	0,69	0,79
	800	0,83	0,80	0,61	0,74
Софія	200	0,72	0,69	0,58	0,66
	400	0,87	0,82	0,61	0,76
	600	0,76	0,66	0,54	0,65
	800	0,73	0,65	0,52	0,63
НІР ₀₅ фактор А		0,03	0,02	0,02	
НІР ₀₅ фактор В		0,02	0,02	0,01	

Урожайність насіння коноплі загалом по досліді найкращу зібрали в 2022 році (табл. 3.4). Найбільш урожайними були посіви сорту Сула. Максимальну

врожайність 0,90 т/га отримали в посівах із нормою висіву насіння 400 тис.шт./га. В посівах сорту Гармонія та Софія також найбільшу врожайність було сформовано на варіантах із нормою висіву насіння 400 тис.шт./га зменшення норми висіву насіння до 200 тис.шт./га та збільшення понад 600 тис.шт./га не мало позитивно впливу на врожайність насіння коноплі.

Але при більш високій густоті рослин біологічний врожай залишається відносно постійним до того часу, поки такі фактори, як вилягання, не стануть вирішальними. З іншого боку, врожай насіння збільшується до якогось проміжного максимуму, але починає знижуватися в міру подальшого збільшення густоти рослин. Максимальний врожай насіння досягається на той момент, коли подальший ріст біологічного врожаю припиняється.

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ КОНОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ

Недостатньо надати рекомендації виробництву на підставі сформованого рівня врожайності культури, необхідно обґрунтувати отримані результати підрахунками економічної ефективності застосуванню позакореневого підживленню посівів коноплі.

Економічна ефективність відображає кінцевих результатів якості технологічного процесу під час виробництва, яка встановлюється на підставі систем натуральних та вартісних показників.

Для характеристики економічної ефективності виробництва коноплі застосовують такі показники: урожайність насіння, валового збору та прибутку отриманого на 1 т основної продукції або на 1 га посіву, рівень рентабельності виробництва зерна коноплі.

Продуктивність праці характеризується здатністю конкретної праці виконувати об'єм роботи та виробляти у процесі вирощування відповідну кількість товару (продукції) за певну проміжок робочого часу. А також можна охарактеризувати за співвідношенням обсягу виконаних робіт до затрат робочого часу.

Собівартість – це показник, який визначають у грошових одиницях за поточними витратами підприємства у процесі виробництво та реалізації продукції. Собівартість є джерелом формування ціни на продукцію.

Валова продукція та прибуток розраховують на 1 га сільськогосподарських угідь або на 1 т продукції.

Показник рівня рентабельності визначають як відсоткове відношення прибутку до собівартості виготовленої і реалізованої продукції. За ним характеризують величину прибутку на 1 грн. виробництва встановлюють

ефективність їхнього використання в поточному році. Показник рівня рентабельності розраховують у цілому по господарству та у такому випадку називають сукупним рівнем. Результати річного звіту сільськогосподарського підприємства дозволяють встановити рівень рентабельності виробництва для певного виду продукції, зокрема культури чи галузі.

Таблиця 4.1 – Економічна ефективність вирощування сортів коноплі залежно від норми висіву (2022–2024 рр.)

Сорт	Норма висіву насіння, тис.шт./га	Урожайність, т/га	Виробничі затрати, грн./га	Собівартість, грн./т	Валова продукція, грн./га	Прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Гармонія	200	2,75	20736,8	30053	34500	13763	66,37
	400	3,08	21006,8	27282	38500	17493	83,27
	600	2,87	21276,8	29551	36000	14723	69,20
	800	2,73	21546,8	31687	34000	12453	57,80
Сула	200	2,91	20736,8	28407	36500	15763	76,02
	400	3,30	21006,8	25618	41000	19993	95,17
	600	3,16	21276,8	26933	39500	18223	85,65
	800	2,98	21546,8	29117	37000	15453	71,72
Софія	200	2,65	20736,8	31419	33000	12263	59,14
	400	3,06	21006,8	27641	38000	16993	80,89
	600	2,61	21276,8	32734	32500	11223	52,75
	800	2,52	21546,8	34201	31500	9953,2	46,19

За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування сортів коноплі залежно від норми висіву насіння встановлено, що найбільший прибуток 19993 грн./га отримали у варіанті вирощування сорту Сула з нормою висіву насіння 400 тис.шт./га (табл. 4.1). Рівень рентабельності виробництва на цьому варіанті становив 95,17 %.

Для виконання розрахунків по економічній ефективності виробництва коноплі за технологіями вирощування, які вивчалися під час досліджень ми використовували виробничі затрати по вирощуванню коноплі за варіантами дослідів розраховані в технологічних картах (Додаток А, Б, В).

Собівартість продукції – це виробничі затрати по вирощуванню культури на 1 га поділено на урожайність.

Реалізаційна ціна коноплі для розрахунків економічної ефективності використовувалась середня на ринку сільськогосподарської продукції України за останні 3 роки, вона становить 50000 грн./т.

Вартість валової продукції визначається шляхом множення ціни на урожайність культури.

Прибуток – це різниця між вартістю валової продукції та виробничими затратами на 1 га по вирощуванню культури.

Рівень рентабельності – розмір отриманого прибутку на одну затрачену гривню виробничих витрат виражений у відсотках.

РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона довкілля та вирішення біологічних проблем навколишнього середовища повинно базуватися на взаємозв'язку природних явищ у ланцюгу біологічних систем. Розв'язання проблем захисту та охорони флори і фауни, стабілізації умов середовища, необхідних для живих організмів базуються на вивченні екологічних комплексів. Тобто природних систем, адаптованих до певного ареалу.

Одним із суттєвих факторів антропогенного впливу на навколишнє середовище вважається широке використання біологічно-активних речовин у хімічних засобах. За участю цих речовин вдалося запобігти негативного впливу численних шкідливих об'єктів на функціональний стан сільського господарства. Поряд з тим, масове застосування сприяло виникненню комплексу факторів, які мали негативні наслідки. Безпосередньо відбувалось потрапляння важких металів, залишків пестицидів у водоймища, випаровування токсичних елементів впливало на забруднення атмосферного повітря, нагромадження залишкової кількості синтетично створених сполук у готових продуктах харчування, сформувалась резистентність та з'явилися стійкі види шкідників, хвороб і бур'янів, почали зникати популяції корисної ентомофауни, птахів, мікроорганізмів, тощо.

Що стосується господарства ТОВ НВП «Інтерагросервіс» Диканського району Полтавської області, то факторами, які негативно діють на навколишнє середовище є відсутність складів для пестицидів та агрохімікатів, відсутність протиерозійної сівозміни, а також не в належному стані знаходиться склад для паливно-мастильних матеріалів.

Вище перелічені фактори негативно впливають на стан агроєкосистеми. Так як пестициди та агрохімікати можуть безконтрольно поширюватися в навколишнє середовище. Стан ґрунтів має загрозу розвитку вітрової та водної

ерозії, так як значна частина полів розміщена на схилах. Також випаровування паливно-мастильних матеріалів забруднює повітря. Щоб зменшити шкоду довкіллю, потрібно розробляти заходи по безпечному функціонуванню ТОВ НВП «Інтерагросервіс» Диканського району Полтавської області.

Отже, для покращення екологічного стану даного підприємства, необхідно дотримуватися таких вимог:

- Впровадження протиерозійної сівозміни;
- Проводити безполицевий обробіток ґрунту;
- Постійне утримання ґрунтів, які піддаються водній чи вітровій ерозії під рослинним покривом;
- Вибирати правильні строки та технологію внесення добрив адаптуючи їх до біологічних особливостей культур, особливо враховуючи критичні періоди росту і розвитку та максимального поглинання поживних речовин залежно від етапів органогенезу, стану ґрунту, погодно-кліматичних умов зони розміщення полів та хімічної форми добрив;
- Побудувати та ввести в експлуатацію склад для пестицидів та агрохімікатів;
- Провести капітальний ремонт складу для паливно-мастильних матеріалів.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

Діяльність системи охорони праці повинна бути направлена на зменшення і ліквідацію виробничого травматизму та професійних захворювань. Ці питання регулюються системою законодавчих актів, в яких викладено вимоги до безпеки праці на підприємствах сільськогосподарського виробництва.

Ефективна профілактична діяльність по забезпеченню безпеки праці зумовлює спрямований облік та використання комплексу принципів безпеки технічного та організаційного характеру.

Євроінтеграція суспільства і вихід на зовнішні світові ринки із вітчизняними товарами та послугами вимагають глибинного покращення умов праці, системи охорони життя та здоров'я персоналу у всіх галузях народного господарства.

Однак керівники підприємств інколи нехтують санітарно-гігієнічними вимогами під час створення робочих місць та пропонованих умов праці. Особливо менеджмент підприємств приватної власності має недостатній рівень поінформованості щодо законодавчих і нормативних вимог організації системи охорони праці. Тому часто не створюють служби охорони праці, не забезпечують працюючих нормативною документацією і не розробляють посадових інструкцій щодо охорони праці.

Останнім часом відмічено, що загальний стан охорони праці на підприємствах України незадовільний та вимагає удосконалення.

Повністю безпечні умови праці поки що неможливо організувати на кожному етапі виробничого процесу. Саме, в зв'язку з такими обставинами метою охорони праці є зменшення впливу на працівників небезпечних та шкідливих факторів під час виробничого процесу та безпосередньо в умовах кожного робочого місця. До мінімального рівня звести ймовірність нещасних

випадків та професійних захворювань працівників, створити комфортні умови праці, які будуть спонукати до підвищення продуктивності.

У системі управління охорони праці необхідно впроваджувати такі організаційні заходи:

- ✓ проводити у найнижчих структурних підрозділах щоденний розгляд питань щодо охорони праці;
- ✓ сприяти підготовці звітів керівників структурних підрозділів у розрізі проведення інструктажів по охороні праці та про висновки щодо наслідків щоденних перевірок на місцях і кількість виявлених порушень.

Основною функцією системи управління охорони праці є створення безпечних та нешкідливих умов праці.

Для ліквідації недоліків на підприємстві ТОВ НВП «Інтерагросервіс» Диканського району Полтавської області по охороні праці необхідно запровадити такі заходи:

- проводити перевірку володіння інформацією по застосуванню нормативно-правової документації з охорони праці під час діяльності підприємства;
- у трудовому договорі обумовити питання щодо не допуску до роботи працівників, які не пройшли навчання з охорони праці, особливо якщо вони зайняті на небезпечних роботах та які не пройшли відповідних видів інструктажів;
- зробити доступною кожному працівнику літературу з охорони праці та перевірити її на відповідність чинному законодавству, а також придбати нові нормативні акти, які регулюють питання охорони праці та регламентують вимоги до робочих місць. Після чого укомплектувати інформаційним матеріалом куточки з охорони праці безпосередньо у виробничих відділах і кімнаті по охороні праці, яка обов'язково повинна знаходитись у головному офісі;

- головним спеціалістом галузі проводити контроль стану ОП кожні 10 днів;
- Поновити інструкції на робочих місцях.

Комплексний підхід до проведення вище зазначених заходів забезпечить суттєвий вплив на зменшення випадків виробничого травматизму, професійних захворювань і в кінцевому результаті, сприятиме підвищенню продуктивності праці та ефективності роботи підприємства.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами теоретичних і експериментальних досліджень встановлено особливості росту та розвитку і закономірності формування врожаю сортів коноплі за умови сівби з різними нормами висіву насіння, обґрунтовано рекомендації щодо вдосконалення елементів технології вирощування культури в умовах Центрального Лісостепу України.

Польова схожість насіння залежно від норми висіву істотно за варіантами дослідів не відрізнялась. Серед сортів коноплі найкраща польова схожість була в посівах сорту Сула. Загалом польова схожість насіння по досліді варіювала в межах від 84,5 до 92,2 %.

Найдовшим міжфазним періодом у рослин коноплі виявився – від цвітіння до повної стиглості. Найменша тривалість періоду в рослин коноплі – від бутонізації до цвітіння, він коливався в межах 12–14 діб. Найбільш тривалішим цей період був у сорту Сула. Норма висіву на тривалість періоду сходи – бутонізації не впливала. На тривалість періоду росту і розвитку коноплі бутонізації – цвітіння норма висіву насіння впливала істотно. В посівах всіх сортів підвищення норми висіву від 200 до 600 тис.шт./га впливало на подовження міжфазного періоду від цвітіння до повної стиглості на 5–6 діб. Тривалість усього періоду вегетації зафіксована найдовша у сорту Сула. А найшвидше досягав сорт Гармонія. Залежно від густоти посівів ми спостерігали подовження вегетаційного періоду в загущених посівах. Збільшення норми висіву насіння від 200 до 600 тис.шт./га впливало на збільшення періоду вегетації коноплі в сорту Гармонія на 6 діб; в сорту Сула на 9 діб, а в сорту Софія на 12 діб.

Площу листової поверхні визначали у фазі цвітіння коноплі, оскільки на цю фазу припадає пік наростання асиміляційної поверхні. За нашими дослідженнями встановлено, що всі сорти позитивно відреагували на

збільшення норми висіву від 200 до 600 тис.насінин/га. Зафіксоване суттєве збільшення асиміляційної поверхні посівів. Однак наступне збільшення густоти рослин у посівах не мало суттєвого впливу на показник площі листкового поверхні рослин.

Урожайність насіння коноплі загалом по досліді найкращу зібрали в 2022 році. Найбільш урожайними були посіви сорту Сула. Максимальну врожайність 0,90 т/га отримали в посівах із нормою висіву насіння 400 тис.шт./га. В посівах сорту Гармонія та Софія також найбільшу врожайність було сформовано на варіантах із нормою висіву насіння 400 тис.шт./га зменшення норми висіву насіння до 200 тис.шт./га та збільшення понад 600 тис.шт./га не мало позитивно впливу на врожайність насіння коноплі.

За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування сортів коноплі залежно від норми висіву насіння встановлено, що найбільший прибуток 19993 грн./га отримали у варіанті вирощування сорту Сула з нормою висіву насіння 400 тис.шт./га. Рівень рентабельності виробництва на цьому варіанті становив 95,17 %.

Пропозиції виробництву

Для виробничих умов Центрального Лісостепу України рекомендуємо у технології вирощування коноплі на насіння використовувати сорт Сула та застосовувати норму висіву 400 тис.шт./га, яка забезпечує густоту рослин перед збиранням урожаю в межах 305 тис./га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Закон України „Про екологічну експертизу”, 1995.
2. Закон України „Про охорону навколишнього середовища”, 1991.
3. Blouin, M., Hodson, M. E., Delgado, E. A., Baker, G., Brussaard, L., Butt, K. R., Dai, J., Dendooven, L., Peres, G., Tondoh, J. E., Cluzeau, D., Brun, J.-J. (2013). A review of earthworm impact on soil function and ecosystem services. *European Journal of Soil Science*, 64 (2), 161–182. doi: 10.1111/ejss.12025.
4. Carus, M. The European Hemp Industry. Retrived from: <https://hempedification.wordpress.com/2016/08/27/hemp-production-around-the-world>.
5. Curry, J. P., & Schmidt, O. (2007). The feeding ecology of earthworms – A review. *Pedobiologia*, 50 (6), 463–477. doi: 10.1016/j.pedobi.2006.09.001.
6. Edwards, C. A., & Lofty, J. R. (1977). *Biology of Earthworms*. doi: 10.1007/978-1-4613-3382-1.
7. Kuntz, M., Berner, A., Gattinger, A., Scholberg, J. M., Mäder, P., & Pfiffner, L. (2013). Influence of reduced tillage on earthworm and microbial communities under organic arable farming. *Pedobiologia*, 56(4–6), 251–260. doi: 10.1016/j.pedobi.2013.08.005.
8. Mykhailova, L., & Korenivska, L. (2019). Evolutionary fundamentals for the hemp production development in Ukraine. *Ekonomika APK*, 9, 30–39. doi:10.32317/2221-1055.201909030
9. Peigné, J., Vian, J.-F., Cannavacciuolo, M., Lefevre, V., Gautronneau, Y., & Boizard, H. (2013). Assessment of soil structure in the transition layer between topsoil and subsoil using the profil cultural method. *Soil and Tillage Research*, 127, 13–25. doi: 10.1016/j.still.2012.05.014.
10. Pfiffner, L., & Mäder, P. (1997). Effects of Biodynamic, Organic and Conventional Production Systems on Earthworm Populations.

- Biological Agriculture & Horticulture, 15 (1–4), 2–10. doi: 10.1080/01448765.1997.9755177.
11. Pearce, T. G., & Lee, K. E. (1987). Earthworms, Their Ecology and Relationships with Soils and Land Use. *The Journal of Applied Ecology*, 24 (1), 334. doi: 10.2307/2403823.
 12. Renée, J. (2017). Hempasan Agricultural Commodity. Congressional Research Service, March 10, 2017. Congressional Research Digital Collection. Retrived from: <https://fas.org/sgp/crs/misc/RL32725.pdf>
 13. Бойко П., Бородань В. Вирощування соняшнику в сівозмінах. Пропозиція, 2000. № 4. С. 36–38.
 14. Бойко, Г., Тіхосова, Г., & Кутасов, А. (2018). Технічні коноплі: перспективи розвитку ринку в Україні. *Товари і ринки*, (1), 110-120.
 15. Вировець В.Г., Баранник В.Г., Гілязетдінов Р.Н., Голобородько П.А., Жуплатова Л.М. та ін. Коноплі: монографія; за ред. М.Д. Мигаля, В.М. Кабанця. Суми: Видавничий будинок «Еллада», 2011. 384 с.
 16. Гілязетдінов Р. Н., Примаков О. А., Маринченко І. О. Розвиток технологій збирання конопель та коноплезбиральної техніки. Шляхи відродження галузей льонарства та коноплярства для підвищення ефективності їх наукового забезпечення : II Міжнар. наук.-прак. конф. (м. Глухів, 8–10 лютого 2011 р.). Суми : Папірус, 2012. С. 145–151.
 17. Грузінська І. Технічні коноплі варто дерегулювати. Що не так з регулюванням ринку конопель та чому Україна не може конкурувати з ЄС та США у цьому сегменті. Економічна правда. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2020/10/21/666458/>.
 18. Інформаційні матеріали до Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і перспективи розвитку галузі льонарства та коноплярства», м. Глухів, 10 – 12 лютого 2009 року. – Режим доступу: www.minagro.kiev.ua.

19. Кабанець В. М., Ситник В. П., Стребуль В. В. Насіннева продуктивність конопель. *Насінництво*. 2009. № 4. С. 23–26.
20. КАБАНЕЦЬ В.В., ГУЛЕЦЬ М.П., КАЛУГІН І.Ю. (2023). Технологічні особливості вирощування насіння конопель посівних сорту Софія. "*HONCHARIVSKI CHYTANNYA*" dedicated to the 94 th anniversary of Doctor of Agricultural Sciences professor Mykolay Dem'yanovych Honcharov, 25 May 2023, 19.
21. Клевцов, К.М. Стратегія і перспективи розвитку легкої промисловості України. *Луб'яні та технічні культури*. 2015. Вип. 4. С 146-151.
22. Коноплі. Монографія / за ред. М.Д. Мигалю, В.М. Кабанця. Суми : Видавничий будинок «Еллада», 2011. 384 с.
23. Лайко І. М., Міщенко С. В., Кириченко Г. І., Онупрієнко Л. Г. Перспективи селекції на підвищення біомаси рослин конопель. Нові наукові дослідження в селекції, технології вирощування та переробки технічних культур: наук.-практ. конф. молодих вчених (Глухів, 8–10 грудня 2010 р.). Суми : Папірус, 2011. С. 3–8.
24. Лайко, Г. М. (2022). Агротехнологічні особливості беззмінного вирощування промислових конопель за систематичного застосування добрив. *Наукові читання до 85-річчя від дня народження В.Г. Вировця*, 134.
25. Лінник, М. К., Макаєв, В. І., Примаков, О. А., & Маринченко, І. О. (2010). Нові способи збирання конопель. *Вісник аграрної науки*, (5), 48-51.
26. Маринченко І.О., Мохер Ю.В., Лайко І.М. та ін. Довідник конопляра. Глухів: ІЛК НААН, 2018. 32 с.
27. Марченко Ж. Ю. Напрями використання коноплепродукції у світі. *Луб'яні та технічні культури: зб. наук. праць*. Суми: ВД «Еллада», 2015. Вип. 4(9). С. 159– 166.

28. Методика проведення експертизи сортів конопель (*Cannabis sativa* L.) на відмінність, однорідність і стабільність / М. Д. Мигаль та ін. Охорона прав на сорти рослин. 2007. Вип. 1, Ч. 3. С. 51–63.
29. Мигаль М.Д. Біологія формування насінневої продуктивності конопель: монографія. Суми: Видавничий будинок «Еллада», 2015. 233 с.
30. Міщенко С. В. Агроекологічні та селекційні основи використання конопель як біоенергетичної культури. Розробка та вдосконалення енергетичних систем з урахуванням наявного потенціалу альтернативних джерел енергії: колектив- на монографія / за ред. О. О. Горба, Т. О. Чайки, І. О. Яснолоб. Полтава, 2017. С. 266–273.
31. Науково-практичні рекомендації по технології вирощування конопель посівних на зерно в умовах північно-східного Лісостепу України / В. М. Кабанець, В. В. Кабанець, В. В. Півторайко. Сад: Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН. 2022. 32 с.
32. Парсяк, В.Н. Маркетингові дослідження: навчальний посібник / В.Н.Парсяк, В.К.Рогов – Херсон: Олді-плюс, 2004. – 200 с.
33. Пилипченко А. В., Пісковий М. Б. Економічна та еколого-енергетична ефективність вирощування конопель посівних за технологіями органічного землеробства. Вісник ПДАА. 2021. № 1. С. 21–27.
34. Півторайко, В., & Лавщенко, Я. (2024, March). Шкідливість блішки конопляної *Psylliodes attenuata* (Koch., 1803) залежно від елементів технології вирощування конопель промислових. *XIV International scientific and practical conference «Solving Scientific Problems Using Innovative Concepts»(March 13-15, 2024) Copenhagen, Denmark. International Scientific Unity, 2024. 196 p.*
35. Пісковий, М. Б., & Пилипченко, А. В. (2019). Особливості розвитку біоти ґрунту в посівах конопель за технологіями органічного землеробства та її вплив на продуктивність. *Scientific Progress & Innovations*, (3), 35-42.

36. Пісковий, М. Б., Магда, М. А., Пилипченко, А. В., & Ситник, В. П. (2017). Вплив технологій вирощування конопель на поживний стан ґрунту. *Scientific Progress & Innovations*, (1-2), 18-23.
37. Примаков, О. А., & Козорізенко, М. П. (2015). Аналіз структури витрат на вирощування технічних конопель. *Луб'яні та технічні культури*, (4), 151-158.
38. Проблеми селекції і насінництва конопель : зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН / В. Г. Вировець та ін. Київ : ІЗ УААН. 2003. С. 83–88.
39. Пропозиція. Особливості ведення господарської діяльності в коноплярстві [Електронний ресурс]: Режим доступу <http://propozitsiya.com/ua/osoblivosti-vedennya-gospodarskoyi-diyalnosti-vkonoplyarstvi>
40. Резвих Н. І. Світовий та вітчизняний досвід використання стебел конопель. *Легка промисловість*. 2010. № 2. С. 34–36.
41. Резвих, Н.І. Удосконалення технології обробки стебел без наркотичних конопель: дис. кандидата технічних наук: 05.18.01 / Резвих Ніна Ігорівна. 2010.
42. Семак, Б.Б. Економічні та екологічні проблеми виробництва та переробки конопель в Україні. *Агросвіт*. 2012 №3. С.29 – 32.
43. Сорт промислових конопель біоенергетичного напрямку використання Глухівські 85. *Аграрна наука – виробництво: науково-інформаційний бюлетень завершених наукових розробок*. Київ : Аграрна наука, 2020. № 1(91). С. 19.
44. Федоренко В. П., Кабанець В. В., Кабанець В. М. Шкідники конопель посівних: монографія. Суми: ФОП «Щербина І.В.», 2016. 192 с.

45. Шинкарук, М. В., & Кузьміна, Т. О. (2018). Вирощування і переробка ненаркотичних конопель в Україні. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Технічні науки*, (18, т. 1), 99-105.