

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

05.10 – КМР. 973 “С” 2022.08.26. 004 ПЗ

**ДУБІНИ ІЛІ МИКОЛАЙОВИЧА**

**2022 р.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет Агробіологічний (ІНІ)  
НУБІП України

УДК

ПОГОДЖЕНО Декан факультету (Директор ІНІ) Агробіологічний ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ Завідувач кафедри Кафедра агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна  
(назва факультету (ІНІ)) (назва кафедри)

Тонха О. Л. (підпис) (ПІБ) " " 20 р. Бикін А. В. (підпис) (ПІБ) " " 20 р.  
НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
на тему Агрохімічна діагностика поля під соняшник за прецизійного агровиробництва

Спеціальність 201 Агрономія (код і назва)  
Освітня програма Агрохімсервіс у прецизійному агровиробництві (назва)  
Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми доктор с. г. наук, професор (науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ) Бикін А. В.  
Керівник магістерської кваліфікаційної роботи кандидат с. г. наук, доцент (науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ) Бордюжа Н. П.

Виконав Дубіна І. М.  
(підпис) (ПІБ студента)

НУБІП України

НУБІП України  
КИЇВ - 2022

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет (ФНП)

Агробіологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

# НУБІП України

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(ПБ)

20

року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

(прізвище, ім'я, по батькові)

# НУБІП України

Спеціальність

(код і назва)

Освітня програма

(назва)

Орієнтація освітньої програми

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

# НУБІП України

затверджена наказом ректора НУБіП України від “ ” 20 р. №

20

р. №

Термін подання завершеної роботи на кафедру

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

# НУБІП України

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Перелік графічного матеріалу (за потреби) \_\_\_\_\_

# НУБІП України

Дата видачі завдання “ ” 20 р.

20

р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

# НУБІП України

## Реферат

**Тема магістерської кваліфікаційної роботи:** «Агрохімічна діагностика поля під соняшник за прецизійного агровиробництва» на базі ТОВ «ЛАН-2015» с. Пархимів, Козелецького району, Чернігівської області.

**Актуальність досліджень.** Через різке збільшення вартості мінеральних добрив необхідне відповідно ефективне використання добрив для без збиткового забезпечення високого рівня врожайності.

**Мета досліджень.** Метою досліджень було визначення особливостей застосування різних варіантів борного підживлення під соняшник та оцінка ефективності їх впливу на врожайність культури.

**Завдання роботи.** Встановити найбільш ефективний варіант підживлення під соняшник в умовах господарства. Дослідити вплив різних варіантів комбінацій добрив на формування величини врожаю.

**Методи досліджень:** польовий метод – біометричні обліки та виміри, визначення урожаю; статистичний – проведення дисперсійного та регресійного аналізу.

**Предмет дослідження:** рослини соняшнику гібрид Р64LE99.

Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 51 сторінці. Включає 4 розділи, висновки і список використаної літератури. Робота містить 6 таблиць, 15 ілюстрацій. Список літератури налічує 47 джерел.

**Ключові слова:** соняшник, мінеральні добрива, врожайність, підживлення.

# ЗМІСТ

# ВСТУП

# НУБІП України

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ..... 8

1.1 Дослідження стану ґрунтів за технологій точного землеробства.....	8
1.2 Вплив мінерального живлення на продуктивність соняшнику.....	9
1.3 Вплив основних факторів навколишнього середовища на ріст та розвиток соняшнику .....	12

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	14
2.1 Ґрунтові умови досліджувального поля.....	14
2.2 Погодно-кліматичні умови території проведення досліджень .....	15
2.3 Схема досліду.....	17

2.4 Технологічні умови проведення досліджень.....	18
2.5 Характеристика гібриду соняшника р641е99.....	21
2.6 Характеристика добрив досліду.....	22

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	28
3.1 Агрохімічне дослідження поля.....	28
3.2 Вплив борних добрив на біометричні показники соняшника.....	36
3.3 Вплив борних добрив на урожайність та структуру врожаю соняшника ..	38

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	43
ВИСНОВКИ.....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	47

# НУБІП України

## ВСТУП

Соняшник – сільськогосподарська культура, яка вирощується майже у всіх регіонах України. Збільшення посівних площ та підвищення культури землеробства обумовили зростання валового збору насіння соняшнику. Він займає близько 90% усіх площ, що знаходяться під олійними культурами.

Гібриди олійних гібридів соняшнику поділяються на три типи за вмістом жирних кислот: лінолеві, середньо-олеїнові та високоолеїнові. Вони зазвичай чорнуваті і мають тонкі стінки лущиння. Вміст олії зазвичай становить від 38 відсотків до 50 відсотків і білки – близько 20 відсотків.

Неолійний соняшник також називають його кондитерським, зазвичай білий смугастий має великі розміри насіння.

На отримання високої і стабільної врожайності соняшнику впливає дотримання зональних рекомендацій та удосконалення технології вирощування даної культури.

**Актуальність теми.** Вирощування соняшнику в промислових масштабах спонукає науковців приділяти багато уваги удосконаленню окремих елементів технології його вирощування для отримання кращих врожаїв. Збільшення виробництва олійних культур пов'язано з підвищенням продуктивності посівів, на це значно вплинуло запровадження нових технологій точного землеробства. Завдяки появі сучасних технологій прецизійного агровиробництва господарства мають змогу раціонально використовувати ресурси за для отримання високих врожаїв із максимальною економічною ефективністю їх використання.

**Мета і завдання дослідження.** Мета полягає в дослідженні та обґрунтуванні оптимального підбору мінерального підживлення соняшнику в умовах господарства.

Для здійснення визначеної мети були поставлені наступні завдання:

- визначити ростові процеси та зміни рослин, формування структурних показників урожайності соняшнику за різних комбінацій добрив для підживлення, в тому числі і борних добрив;
- аналіз отриманих результатів дослідження;

- порівняльна оцінка результатів досліду.

*Об'єкти досліджень* – процеси росту, розвитку рослин та формування врожаю соняшнику, залежно від варіанту підживлення.

*Предмет дослідження* – соняшник (гібрид Р64LE99), комбінації різних добрив, варіанти з різними фонами живлення.

**Методи дослідження:** спеціальні: польовий, лабораторний – для отримання достовірних результатів досліду, щоб дати достовірну оцінку; загальнонаукові: порівняння, співставлення, аналіз – для оцінювання параметрів росту, розвитку, урожайності культури; статистичні: дисперсійний – для визначення достовірності результатів.

**Апробація:** участь в II Міжнародній науково-практичній конференції «Агрохімічні ресурси та управління біопродуктивністю агроландшафтів».

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

**1.1 Дослідження стану ґрунтів за технологій точного землеробства**

Точне землеробство – це вершина теперішнього етапу сільськогосподарської революції, яка розпочалася на початку ХХ століття із розповсюдженням автоматизації. Вона продовжилася у 1990 році, коли були введені нові методи генетичної модифікації [45].

Щоб зрозуміти переваги точного землеробства у сільському господарстві, спершу необхідно визначити, що таке точне землеробство та у чому його переваги для аграріїв. Це концепція, яка передбачає спостереження,

вимірювання та реагування на зовнішню- та внутрішню польову мінливість сільськогосподарських культур із застосуванням інформаційних технологій (ІТ).

Основна мета точного землеробства визначає його переваги. Цей підхід визначає вимоги до сільськогосподарських культур та ґрунту задля оптимальної продуктивності з одного боку, та збереження ресурсів, забезпечення екологічної стійкості та захисту з іншого. Точне землеробство як метод регулярного ведення сільського господарства допомагає вирішити найважливіші проблеми землеробства: надлишкове використання ресурсів, великі витрати та руйнівний вплив на довкілля.

У наш час новітні науково-технічні відкриття полегшують життя фермерів та дозволяють їм справлятися з різноманітними викликами швидше.

Зважаючи на безліч доступних методів, аграрії, природно, хочуть мати найкращий та найефективніший продукт за свою ціну. Якщо оцінити плюси та мінуси кожної конкретної технології, моніторинг за допомогою супутників, що є в основі технологій точного землеробства, можна розглядаги як найбільш економічний та доступний варіант.

**Базові Технології, Що Використовуються У Точному Землеробстві**

Технологія змінних норм (англ. Variable rate technology) – будь-яка технологія чи метод, що дозволяє фермерам контролювати кількість вкладених ресурсів, що застосовуються в межах визначених сфер господарства. Ця технологія точного землеробства використовує спеціалізоване програмне



забезпечення, контролери та систему диференціального глобального позиціонування (DGPS). В основному існує три підходи до технологій змінних норм – ручний, той, що базується на картах або даних датчиків[45].

Відбір проб ґрунту за допомогою GPS –цей метод точного землеробства заснований на відборі ґрунтових проб для проведення аналізу ґрунту, перевірки складу поживних речовин, рівня рН й інших даних для прийняття вигідних рішень у сільському господарстві. Великі дані, зібрані шляхом вибірки, застосовуються для розрахунку змінної норми для оптимізації посіву та добрив[46].

Комп'ютерні програми – це програми, які використовуються для створення точних планів фермерських господарств, карт полів, аналізу врожаю, карт врожайності і визначення точної кількості ресурсів, що необхідно застосувати. Серед переваг цього методу точного землеробства у сільському господарстві – можливість створити екологічно безпечний план ведення сільського господарства, що, в свою чергу, допомагає знизити вартість і підвищити врожайність. З іншого боку, ці програми надають дані невеликого значення, які не можуть бути застосовані для прийняття вагомих рішень у точному землеробстві через неможливість інтеграції отриманих даних в інші допоміжні системи[45].

Технологія дистанційного зондування –цей метод точного землеробства визначає фактори, які можуть викликати стрес у врожаю у певний час для того, щоб оцінити кількість вологи в ґрунті. Дані отримуються з дронів і супутників.

У порівнянні з даними з дронів, супутникові знімки більш доступні й універсальні[47].

## 1.2 Вплив мінерального живлення на продуктивність соняшнику

Четверть населення нашої планети харчується якісною продукцією, завдяки використанню мінеральних добрив у вирощуванні сільгосппродукції. Правильні норми і строки застосування добрив підвищують якість продуктів,

відбувається бажане насичення їх поживними речовинами, а також має позитивний вплив на ґрунт, його поглинальну здатність та фізичні властивості. Добрива слугують активаторами біологічних процесів у ґрунті, що сприяє активному росту рослин, їх гармонійному розвитку та найліпшим умовам живлення кожної культури [21].

Удобрення фосфорними і калійними добривами підвищує врожайність та олійність. Основну кількість добрив вносять під основний обробіток ґрунту. Азотні добрива можна внести під весняну культивуацію, а частину фосфорних добрив вносять з посівом, але не в рядки, а збоку рядка і глибше на 2–3 см, щоб попередити зниження польової схожості насіння.

Раннє підживлення рослин сильно впливає на прирости урожайності – у фазу 2–3 пар листків повним мінеральним добривом.

Без добрив важко регулювання процесів живлення рослин, вплив на якість врожаю, підвищення родючості ґрунту притуплюється. Добрива комплексно впливають на ґрунт і при цьому поповнюють ґрунтовий розчин поживними речовинами, вони також покращують агрохімічні та фізичні якості ґрунту.

У середньому на формування 1 т врожаю насіння соняшник виносить з ґрунту 65 кг азоту, 27 кг фосфору і 125 кг калію [18].

Рослини в окремі фази розвитку мають різну потребу в поживних речовинах і залежно від цього поглинають різні їх кількості [19].

Починаючи з фази 3–4 пар листків і до фази цвітіння використовується 70–80 % азоту. Він рівномірно засвоюється соняшником впродовж вегетативного періоду.

Поглинання фосфору рослиною відбувається у період від сходів до цвітіння, накопичується до цвітіння в стеблі та листках, після цього переміщується в кошики і в кінцевому результаті у сім'янки.

Потреба рослин в калії висока, на початку накопичення даного елемента – в стеблах, а після цвітіння також в кошику. Переміщення в насіння незначне, тому на за рахунок цього відбувається повернення великої частки калію в ґрунт

з рослинними залишками. Недостача калію спричиняє хлорози на краях листків, які часто загортаються догори [8].

Соняшник має сильну чутливість до нестачі бору. За нестачі бору відбувається сильна деформація молодого листа, рослини відстають у рості, головки рослин соняшнику деформовані, виповнення насіння нерівномірне і в

частині суцвіть воно не формується зовсім. При сильному недоборі бору суцвіття не формуються, як результат рівень врожайності сильно знижується.

Тому застосування бору у складі тукосумішей для осіннього внесення під соняшник є необхідною і важливою передумовою отримання високих врожаїв насіння з високим вмістом олії [27].

Соняшник також має високу потребу у сірці, яка впливає на рівень і якість врожаю. На бідних сірих ґрунтах рекомендується внесення сульфату калію [27].

Як показують численні дослідження фосфоровмісні добрива – основне для соняшнику. На ланах, де вирощують олійні культури і вміст у ґрунтах  $P_2O_5$

коливається між 20–24 мг/100 г, оптимальною дозою внесення добрив буде  $N_{20}P_{30}$ . Якщо вміст  $P_2O_5$  у ґрунті вище ніж 24 мг/100 г, додавання добрив на врожайності соняшнику не позначиться. Коли  $P_2O_5$  становить нижче ніж 20

мг/100 г ґрунту – найліпшою буде доза внесення  $N_{40}P_{60}$ . З цього можемо зробити

висновок, що залежність калійних та азотних мінералів щодо вмісту основних трьох елементів живлення (NPK), котрі знаходяться у ґрунті, та корисністю мінеральних добрив на посівах цієї олійної культури не виявлено [25].

Найбільша втрата поживних елементів на ланах, на думку деяких вчених, залежить від ґрунтово-кліматичних умов, при яких вирощують цю культуру.

Втрати становлять 4–5 кг/ц азоту, фосфору – 5–7,5 кг/ц та 3,5–9 кг/ц калію. Ще є твердження вчених, які прорахували, щоб отримати 2,5 т/га врожаю насіння соняшнику, необхідно близько 125–150 кг/га – N; 50–62,5 кг/га –  $P_2O_5$ , 250–300 кг/га –  $K_2O$  [27].

Визначено, що мінеральні добрива перед посівом будь-якої культури вносять з такого розрахунку:  $N_{30-45}P_{45-50}K_{30-45}$  кг/га [7]. У середньому, рекомендації щодо дози добрив під посіви соняшнику на богарі мають значення  $N_{30-45}P_{30-45}$ , а на

грунтах супіщаного типу восени під оранку рекомендується додати й калійні добрива ( $K_{30-40}$ ). Якщо з якихось причин добрива калію не використали восени, то виправити цю ситуацію необхідно навесні перед початком сівби, локально нормою  $N_{45}P_{60}$  [21].

Кількість споживання мінеральних добрив напряму залежить від запасів вологості у ґрунті, зокрема: необхідність внесення азоту знижується при достатній забезпеченості водою рослини [4].

### 1.3 Вплив основних факторів навколишнього середовища на ріст та розвиток соняшнику

Температурні вимоги для соняшнику. Соняшник – культура теплолюбна. Температура проростання насіння –  $+2^{\circ}C$ , але при температурі ґрунту, яка нижче  $+5^{\circ}C$ , практично не ефективна. За температури  $+4-5^{\circ}C$  насіння проростає на 25–28-й день [25]. За температури  $+8^{\circ}C$  – 21–23 днів. Для появи дружніх сходів оптимальною температурою є  $+10-12^{\circ}C$  на глибині загортання насіння. За накопичення суми ефективних температур (більше  $+5^{\circ}C$ ) до  $110-120^{\circ}C$  поява сходів відбувається на 12-й день.  $20-25^{\circ}C$  – це оптимальна температура проростання насіння. При такій температурі сходи з'являються на 6–8-й день [42].

Температура  $-5^{\circ}C$  негативно впливає на сходи і пошкоджує їх. Морозостійкість соняшнику може втратитися втрач повністю у передгенеративний та генеративний періоди [21].

При ідентичних умовах зволоження і росту найбільшу урожайність насіння соняшник формує в роки, коли налив і дозрівання насіння проходять в умовах прохолодної погоди – за температури  $18-22^{\circ}C$ . Якщо в період формування і наливу насіння встановлюється висока температура ( $25-26^{\circ}C$ ) і низька відносна вологість повітря, погіршується налив насіння і різко знижується урожайність [14].

Соняшник дуже вимогливий до рівня вологості, хоча це посухостійка культура. Транспіраційний коефіцієнт 470–570. Академік В. С. Пустовойт

проводив дослід, який показав, що при випаданні 490–680 мм опадів за рік соняшник мав найбільший урожай.

Насіння має здатність поглинати 70–100 % вологи своєї маси при проростанні. Одна рослина за вегетацію витрачає понад 200 літрів води. Загальна витрата ґрунтової вологи під час вегетації з 1 га становить 3900–5800 м<sup>3</sup>. На створення 1 ц насіння він витрачає 140–180 т води, а сумарно – від 3000 до 6000 т/га [37].

Із них на період від сходів до утворення кошика припадає 20–30 %, від утворення кошика до цвітіння – 40–50 %, від цвітіння до дозрівання – 30–40 %.

Критичні періоди волого забезпечення соняшника припадають на фази цвітіння та наливу зерна [27]. Тому заходи з накопичення вологи в ґрунті є основою одержання високих врожаїв.

Високі врожаї соняшнику можливі за умови оптимальної забезпеченості рослин вологою протягом усього вегетаційного періоду. Соняшник має кілька періодів дефіциту вологи, коли вона найбільше відчувається. Перший такий період спостерігається при закладанні листкової маси рослини на конусі наростання, тобто до фази появи 1–3ї пари справжніх листків. Нестача вологи в фазу формування суцвіття на конусі наростання призводить до зменшення

кількості квіток у кошику, що в кінцевому підсумку позначається на величині майбутнього врожаю [1]. Погана водозабезпеченість в цей же період і в міжфазний період зрочка – цвітіння стримує інтенсивний ріст стебла і розвиток листової поверхні рослин, що також відбивається на продуктивності. При нестачі

вологи в період цвітіння рослин і наливу насіння також негативно позначається на величині врожаю: формування кошиків соняшнику з меншим діаметром, затримання росту і розвитку нових квіток, маса і кількість повноцінних насінин знижується. Посуха в цей період є основною причиною поганого наливу насіння.

У насіння соняшнику збільшується відсотковість білків, зменшується кількість запасових поживних речовин у вигляді жирів і вуглеводів [3].

## РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ТА УОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

## 2.1 Ґрунтові умови досліджувального поля

Дослід за темою магістерської роботи «Агрохімічна діагностика поля під соняшник за прецизійного агровиробництва», був закладений на полі № 308, ТОВ «Лан-2015» с. Пархимів в Козелецькому районі, Чернігівської області.

Площа дослідного поля – 113,98 га.

Поле представлене дерново-середньо опідзоленим супіщаним ґрунтом. Цей ґрунт має різко диференційований профіль за елювіально-ілювіальним типом із суцільним «чистим» Е горизонтом. Профіль: **Но+Не+E+I+P+P**.

Крубізна горизонту **E≤Не**.

Но – лісова підстилка потужністю 3–5 см;

Не – гумусово-елювіований, світло-сірий або білястий, потужністю 5–30 см, дрібногрудкуватий з горизонтальною подільністю;

Е – підзолистий, у вигляді плям або суцільний, потужністю до 30 см, білястий або зовсім білий, плитчастий, пластинчастий або лускуватий, часто зустрічаються конкреції  $R(OH)_3$  із домішками гумусу й глинистих часток;

I – ілювіальний, темно-бурий (у легких – червонувато-бурий), щільний, грудкувато-призматичний або горіхуватий, потужністю 20–120 см, затікання органо-мінеральних келеїдів;

P – материнська порода.

Дерново-підзолисті ґрунти є зональними для зони мішаних лісів та лісостепу, зустрічаються на борових терасах і стародавніх прируслових валах річок. Генезис дерново-підзолистих ґрунтів пов'язаний із дією підзолистого та дернового процесів, що розвиваються під пологом хвойно-широколистяних лісів із трав'янистим покривом за умов промивного та напівпромивного типу водного режиму. Ґрунтоутворними породами виступають водно-льодовикові, моренні, давньоалювіальні відклади різного гранулометричного складу (переважно супіщані).

## 2.2 Погодно-кліматичні умови території проведення досліджень

Процеси метаболізму в рослині тісно пов'язані зі станом навколишнього середовища. Оптимальні температурні умови забезпечують оптимальне проходження фізіологічних процесів у рослинах. При низькій температурі вони втрачають інтенсивність проходження, особливо, це стосується процесів фотосинтезу, дихання, транспірації. Але при температурному надлишку погіршується синтез речовин та збільшується їх розпадання. Важливе значення для оптимального росту і розвитку рослин має забезпечення вологою, особливо це стосується рослин соняшнику. Ці фактори визначають температурний і водний режими, що мають важливий вплив у формуванні високого врожаю відмінної якості.

Територія зони проведення наших досліджень знаходиться у другому агрокліматичному районі, який характеризується помірно-континентальним кліматом з достатнім зволоженням (гідротермічний коефіцієнт -1,3).

Територія проведення досліджень характеризується середньою температурою повітря за багаторічними даними метеостанції господарства на рівні 7-8<sup>0</sup>С, середня температура повітря вегетаційного періоду становить 15,5<sup>0</sup>С (рис. 2.1). Перехід між сезонами – поступовий. Для весни характерне плавне потепління, а літо помірно-тепле, але останні роки відмічаються тривалі періоди посухи. Абсолютний максимум підвищення температури спостерігається у липні і може досягти +30-35<sup>0</sup>С.





Рис. 2

За вегетаційний період у середньому випадає близько 200-250 мм атмосферних опадів, а за рік – 390-560 мм. Цієї кількості опадів не є достатньо для забезпечення рослин вологою, але в окремі роки спостерігається різкі зміни в розподілі опадів, особливо це відмічається у липні, серпні характеризується засухою. Кількість опадів в період вегетації сільськогосподарських культур становить 65%. Режим опадів не відзначається стабільністю. За 2022 рік (особливо протягом червня - серпня) під впливом спекотної сухої погоди поширювалася і посилювалася повітряно-грунтова посуха, створюючи несприятливі агрометеорологічні умови для вегетації культури. Основна кількість опадів за період у 2022 році випала за квітень (79,0 мм), липень (69,2 мм) та в вересні. (79,0 мм) (рис. 2.2).

Температурні умови приводили до виникнення стресів у рослини, що негативно впливало на урожайність культури. Особливого стресу рослини зазнали на початку осені, коли температура різко впала, кількість опадів стала більшою. 2022 рік характеризується сильними змінами опадів, стосовно

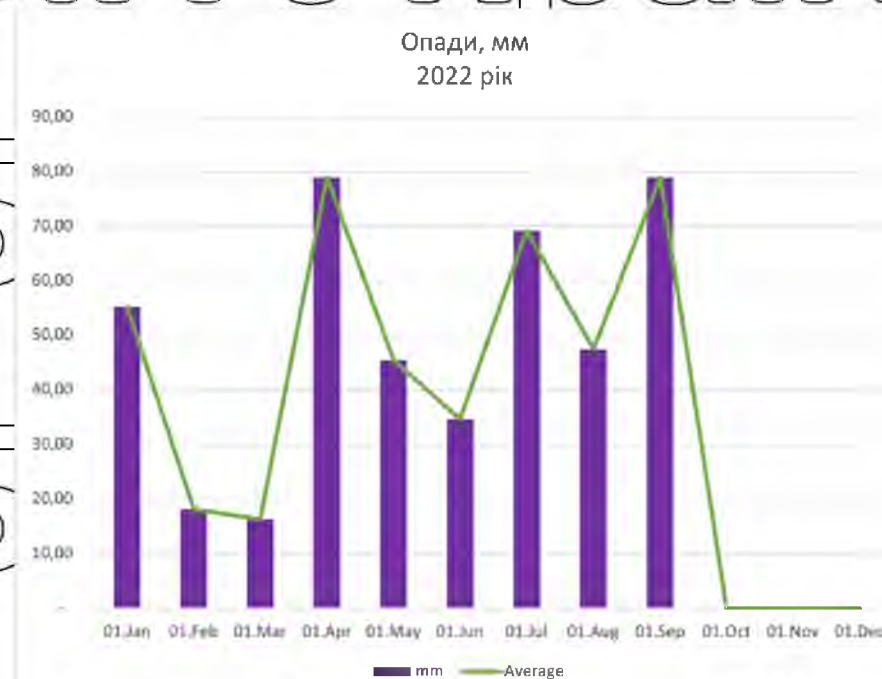


температури, з початку весни було поступове потепління, а на осінь різке похолодання.

# НУБІП УКРАЇНИ

НУБ

НУБ



НУБІП УКРАЇНИ

Рис. 2.2

Загалом за час проведення досліджень (2022 р.) період дозрівання рослин характеризувався не типовими погодними умовами, що обумовлює негативний

вплив на рослини соняшнику, особливо негативний вплив рослини відчули на

НУБІП УКРАЇНИ

початку вересня. Температура різко впала, рівень опадів різко виріс. Така ситуація призвела до значного зниження продуктивності цієї культури, особливо, реалізації її генетичного потенціалу

## 2.3 Схема дослідю

НУБІП УКРАЇНИ

Схема дослідю заключається у різних варіантах підживлення соняшнику чотирьох рівномірних за ґрунтовим покритвом і рельєфом ділянок на полі, які були поділені на основі картографічних знімків і картограм.

На першій ділянці підживлення не відбувалося. Друга ділянка підживлювалася Стрімер Бором з нормою внесення 1 л/га, третя – Стрімер Бор + Карбамід 5 кг/га (норма внесення 1 л/га), четверта Карбамідом – 5 кг/га (рис. 2.3).

НУБІП УКРАЇНИ

Така схема досліду дає можливість порівняти, яку ефективність має кожний варіант досліду, як він впливає на рівень урожайності соняшнику.



Рис. 2.3

#### 2.4 Технологічні умови проведення досліджень

Технологія вирощування соняшника була адаптована до умов Полісся України та здійснювалась згідно загально прийнятої технології для регіону. Для посіву використовували гібрид P64LE99 з нормою висіву 57 тис на га. Попередником була кукурудза на зерно із заробком пожнивних решток на глибину 6-8 см. Основним обробітком ґрунту було глибоке рихлення на глибину 35 см. Передпосівний обробіток проводився дискатором Catros +5002-2 (рис. 2.12) на глибину 5 см. Посів проводився в першій декаді травня у нормі 57 тис. на га овалкою Casparco 8 p (рис. 2.13). Карбамід вносили одночасно з посівом у нормі 70 кг на га (таблиця 2.1).

Система захисту соняшнику передбачала наступні заходи:

- Внесення ґрунтових гербіцидів Сора-нет 2 л/га
- Шериф + Мачо (МАР 0,2 л/га) – 0,05 кг/га
- Нанесення гербіциду Харума – 1л/га

- Фунгіциди Абсолют і Парацельс з нормами 1 і 0,5 л/га,

ВІДПОВІДНО.

Технологічна карта операцій вирощування соняшника у господарстві, 2022 р

Таблиця 2.1

Дата	№ поля	Площа тех. операції, га	Тех. операція	Техніка, якою виконується робота	Причіп	Вид ТМЦ (добриво, насіння, вид ЗЗР)	Найменування ТМЦ	Норма висіву
17.12.2021	308	114,01	Глибоке рихлення	Challenger MT685D	Case IH Escal-Tiger ET875			35 см
01.05.2022	308	114,01	Дискування	DEUTZ-FAHR AGROTRON X 720 DCR	Сателі +5002-2			5 см
09.05.2022	308	114,01	Посів соняшника	Беларус 2022	Сівалка - Gaspardo 8 р	посівний матеріал	Насіння соняшнику - Р64LE99	57 тис/га
09.05.2022	308	114,01	Посів соняшника	Беларус 2022	Сівалка - Gaspardo 8 р	добриво	Карбамід	70 кг/га
12.05.2022	308	114,01	Оприскування	Case IH Patriot 36 м	самохідний	ЗЗР	Сора-Нет	2 л/га
24.05.2022	308	114,01	Оприскування	Case IH Patriot 36 м	самохідний	ЗЗР	Шериф + Мачо (ГАР 0,2 л/га)	0,05 кг/га
02.07.2022	308	114,01	Оприскування	Case IH Patriot 36 м	самохідний	ЗЗР	Харума	1 л/га
26.06.2022	308	114,01	Внесення мікродобрив	Case IH Patriot 36 м	самохідний	мікродобриво	Стріммер Бор + карбамід 5 кг/га	1 л/га
09.07.2022	308	114,01	Оприскування	Case IH Patriot 36 м	самохідний	ЗЗР	Абсолют	1 л/га
09.07.2022	308	114,01	Оприскування	Case IH Patriot 36 м	самохідний	ЗЗР	Парацельс	0,5 л/га





Рис. 2.4



Рис. 2.5

Оприскування і позакореневе внесення здійснювалося оприскувачем Case IH Patriot 36 м (рис. 2.5)



Рис. 2.6

## 2.5 Характеристика гібриду соняшника P64LE99

Середньостиглий гібрид соняшнику лічелевого типу. Володіє високими показниками продуктивності і якості насіння. Пластичний до різних умов вирощування. Характеризується високими показниками посухостійкості. Відрізняється низьким показником обсіпання кошики. Має потужну кореневу систему, що забезпечує хорошу стійкість до вилягання. Толерантний до вовчка («Система-2») і нових рас несправжньої борошнистої роси. Хороша толерантність до поширених захворювань листя і кошики.

Рекомендовані зони вирощування – Лісостеп, Степ України

ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГІБРИДУ СОНЯШНИКУ П64ЛЕ99 (P64LE99):

Група стиглості – середньостиглий.

Вегетаційний період – 116-125 днів.

Потенціал врожайності – 52 ц/га.

Висота рослин – 180 см.

Цвітіння-дозрівання – 49 днів.

Форма кошика – рівна, рівномірно заповнена.

Вміст олії – 52%.

Маса 1000 насінин – 63 гр.

СТІЙКІСТЬ ДО ХВОРОБ ТА СТРЕСОВИХ ФАКТОРІВ СОНЯШНИКУ

П64ЛЕ99 (P64LE99):

Стійкість до посухи – 8.

Стійкість до полягання - 7.

Стійкість до вовчка – 5 рас (А-Е).

Стійкість до фомозу, фомопсису – 8.

Стійкість до білої гнилі – 8.

Рекомендована густина перед збором:

- зона достатнього зволоження: 55-60 тис. рослин/га;

- зона недостатнього зволоження: 50-55 тис. рослин/га

## 2.6 Характеристика добрив досліді

### *Характеристика Карбаміду*

Карбамід (сечовина) - добриво з амідною формою азоту. Це саме концентроване з усіх азотних добрив. Випускається в гранульованому вигляді.

Гранульована сечовина володіє відмінними фізичними характеристиками: не злежується, зберігає хорошу розсіюваність. Застосовується під всі сільськогосподарські культури у вигляді розчину, як для основного внесення, так і для некореневої підгодівлі.

Сечовина використовується в якості компонента для виробництва складних добрив і нових видів повільно діючих азотних добрив.

Концентроване амідне добриво. Виробляється у вигляді світло-білих гранул або кристалів. Добриво водорозчинне, біологічно кисле (1ц нейтралізується 0,83ц  $\text{CaCO}_3$ ), так як під дією ґрунтових мікроорганізмів



піддається різним мікробіологічним процесам, де кінцевим продуктом є солі азотної кислоти.

### ФІЗИЧНІ ТА ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

Карбамід (в чистому вигляді) – безбарвні кристали або світло-білі гранули без запаху.

Розчинність у воді (в 100 г): при + 20°C 51, 8 г, при + 60°C 71, 7 г, при + 120°C 95, 0 г.

Карбамід розчинний у метанолі, етанолі, ізопропанолі, ізобутанолі, етилацетаті, нерозчинний у хлороформі.

Сечовина здатна утворювати сполуки з включенням неорганічних речовин і з органічними речовинами.

Температура плавлення – +132,7°C

Щільність при +25°C – 1330 кг/м<sup>3</sup>

При нагріванні до 150°C і вище карбамід перетворюється в NH<sub>4</sub>NCO, потім NH<sub>3</sub> і CO<sub>2</sub>, біурет, цианурову кислоту

У розведених розчинах при 200°C можливий повний гідроліз сечовини з утворенням NH<sub>3</sub> і CO<sub>2</sub>.

Карбамід (добриво) – безбарвні гранули розміром від 1 до 4 мм.

Масові частки:

Масова доля азоту в перерахунку на суху речовину – 46,2 %.

Масова частка біурету не повинна перевищувати 1,4 %.

Масова частка води за методом висушування – не більше 0,3 %.

Розсипчастість – не менше 100 %.

Гранулометричний склад:

масова частка гранул розміром від 1 ÷ 4 мм – не менше 94%

в тому числі від 2 ÷ 4 мм – не менше 50%

менше 1 мм – не більше 5%

### ЗАСТОСУВАННЯ

Карбамід застосовують під всі сільськогосподарські культури в якості основного добрива (для основного внесення), для ранньовесняного підживлення

озимих культур з негайною закладенням в ґрунт, а також для підживлення овочевих і просяпних культур за допомогою культиваторів-рослинників. Карбамід ідеально підходить для некореневого підживлення рослин і фертигації.

#### СПОСОБИ ВНЕСЕННЯ

Сечовину застосовують до посіву і в підгодівлю.

Застосовується у всіх ґрунтово-кліматичних зонах при основному, передпосівному удобренні, для прикореневого та позакореневого підживлення сільськогосподарських культур.

Висока ефективність добрива спостерігається при позакореновому підживленні сільськогосподарських культур з концентрацією водного розчину карбаміду 3-5%, що обумовлено швидкою трансформацією амідної форми азоту в азотний обмін і відповідно збільшенням вмісту білку в зерні озимої пшениці на 1-3%. Водний розчин карбаміду не викликає опіків навіть при 5 — 10% концентрації розчину. При удобренні карбамідом, його потрібно обов'язково заробляти в ґрунт, щоб запобігти втратам азоту.

Ранньовеснянє підживлення озимих проводиться з негайною закладенням добрива в ґрунт боронуванням з метою скорочення втрат аміаку.

Підживлення овочевих і просяпних культур проводиться з використанням культиваторів-рослинників.

Карбамід вважається кращою формою азотних добрив для некореневого підживлення рослин, оскільки не обпалює листя і здатний поглинатися ними у вигляді цілої молекули, без розкладання.

Вже через 48 годин після обприскування карбамідом азот виявляється в складі білка рослин.

Карбамід — одне з добрив, рекомендованих при фертигації.

Норми добрива встановлюються за результатами агрохімічних аналізів ґрунту, біологічних особливостей культур та запланованого врожаю.

*Характеристика Стрімер Бору (ВМА) (рис.2.7)*





Рис. 2.7

Застосовується для підживлення зернових колосових, олійних, технічних, овочевих культур, картоплі

Склад препарату:

B – 100 г/л

N – 50 г/л

Mo – 1 г/л

Особливості застосування:

Приготування розчину в день обробки. Температура робочого розчину повинна перевищувати  $+10^{\circ}\text{C}$ . Обприскування посівів слід проводити в ранкові або вечірні години (не проводити обробку при температурі повітря вище  $25^{\circ}\text{C}$ ).

Обприскування проводять нормою 1,0-3,0 л/га, 70-1000 л/га робочого розчину. При необхідності – 3 рази за вегетацію.

Дозволено до використання за умов дотримання регламентів застосування і вимог природоохоронного законодавства.

Основна діюча речовина це Бор.

Останніми роками в агрономічній науці дедалі більшу увагу приділяють внесенню бору під посіви різних сільськогосподарських культур. Насамперед, це соя, горох та

інші культури, яким цей елемент необхідний для кращої азотфіксації. Та це не все. Бор безпосередньо підвищує стійкість рослини до стресів, а надто – посухостійкість. Відповідно, під час вирощування соняшнику внесення борвмісних добрив є обов'язковим елементом технології.

Соняшник особливо чутливий до нестачі бору, яка зазвичай яскраво виявляється під час посухи або ж, навпаки, надмірного зволоження і частіше виникає на карбонатних ґрунтах. При цьому знижується опірність хворобам, особливо за несприятливих погодних умов, істотно зменшується вміст хлорофілу у листках та олії в насінні. Встановлено, що в разі застосування бору посилюється ріст рослин соняшнику, прискорюється їх розвиток і підвищується врожайність, здебільшого, до 3–5 ц/га. Звісно, якщо культура достатньо забезпечена азотом, фосфором і калієм за будь-яких строків внесення – від закладання кошиків до цвітіння.

Важлива роль бору зумовлена більш активним поглинанням усього комплексу елементів мінерального живлення. Бор, будучи транспортним агентом, посилює рухливість кальцію, калію і кремнію, тобто підвищує їх доступність для рослин.

Кальцій у поєднанні з бором стимулює поділ і розвиток клітин завдяки утворенню ауксинів (гормонів росту), які впливають на формування потужної кореневої системи, стимулюють процеси кущіння, запилення і наливання насіння. Натомість дефіцит кальцію і бору спричинює відмирання меристематичних тканин і корневих волосків, тим самим знижуючи їх поглинальну здатність, ускладнюючи засвоєння фосфору і, як наслідок, гальмуючи АТФ – джерела енергії для всіх біохімічних процесів.

Попри відносно високий вміст бору в ґрунтах, його надходженню крізь кореневу систему перешкоджає безліч факторів, зокрема, висока карбонатність і підвищена лужність ґрунтового розчину. За деякими оцінками, доступність для рослини наявного у ґрунті бору не перевищує 1–2%. І зарадити такому становищу не можна, навіть вносячи органічні добрива, зокрема перегній. Його склад

містить майже всі необхідні рослинам елементи живлення, однак доступного бору також обмаль.

Тому, щоб підвищити врожайність та олійність соняшнику, особливо у критичні фази його росту і розвитку, необхідно подолати нестачу бору шляхом позакореневого внесення. Це один зі способів якомога повніше розкрити потенціал урожайності гібридів цієї культури.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

## 3.1 Агрохімічне дослідження поля

Компанія «Агрілаб» проводила агрохімічний аналіз на визначення величини рН, вмісту органічної речовини та поживних елементів, де проводиться дослід.

Відбір зразків ґрунту проводився за допомогою автоматичного пробовідбірника з GPS, який має назву AgriSoilSampler (рис. 3.1).

AgriSoilSampler – автоматичний пробовідбірник ґрунту, розроблений компанією AgriLab. Він має найкращі характеристики закордонних аналогів, але значно практичніший, простіший в обслуговуванні, доступніший. Автоматичний пробовідбірник AgriSoilSampler з GPS прив'язкою до точки координат відбору, адаптований до роботи в найскладніших умовах. Ці пробовідбірники успішно використовують українські та іноземні агрохолдинги, які мають власні агрохімічні лабораторії та компанії, які надають послуги обстеження ґрунтів.

Характеристики AgriSoilSampler:

- Автоматична система контролю фіксації відбору зразків
- Швидкість: відбір 1 проби - 7-10 секунд на твердому ґрунті
- Захищеність: закрита коробка для відбору проб
- Працездатність при низьких температурах: відбір проб при промерзанні до 30 °С
- Точність: глибина відбору проби 30 см
- Витривалість: можна відбирати по оранці, глибокому рихленню, дискування
- Простота ремонту і обслуговування: не треба замовляти деталі за кордоном і чекати, якісний оперативний сервіс від виробника





Рис. 3.1

Після проведення у лабораторіях агрехімічних аналізів результатів, компанія AgriLab складає картограми поля по отриманих результатах. Відповідно, маючи картограми з результатами, можна проаналізувати потенціал даного поля.

На отриманій картограмі розподілу величини рН ґрунту (рис. 3.2) видно, що дослідне поле в основному представлене слабо кислим і кислим рівнем рН (5,4 – 6,2). На кислих ґрунтах порушується баланс поживних елементів і їх доступність, що призводить до зміни основних фізіологічних процесів у рослинах соняшнику, це, у свою чергу, є причиною зниження врожайності чи загибелі посівів. Візуально на рослинах соняшнику це може виявлятися у різні фази їх розвитку в вигляді найрізноманітніших симптомів і їх комбінацій.

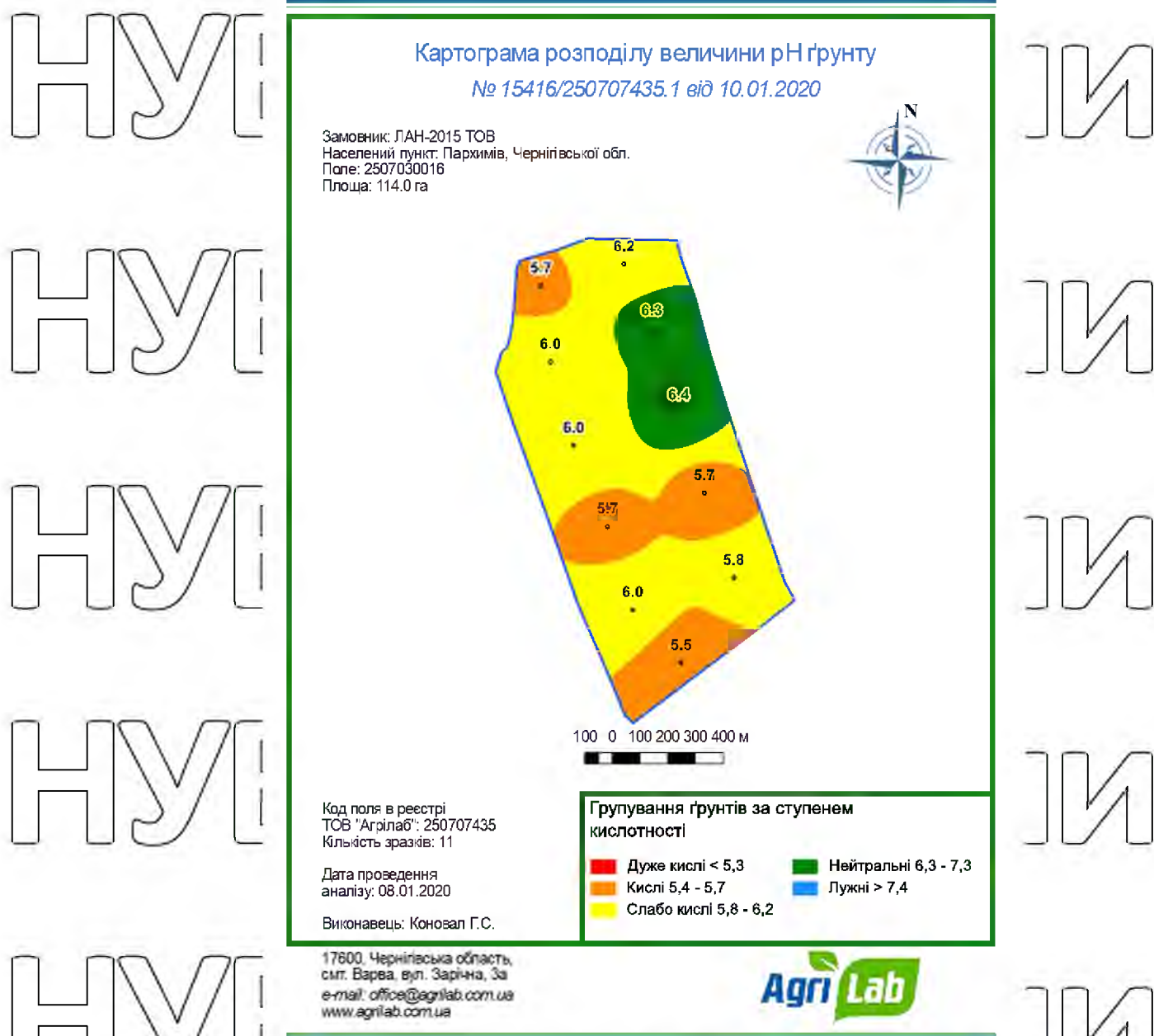


Рис. 3.2

Дослідне поле має низький вміст органічної речовини (1,1-2,0), згідно картограми розподілу органічної речовини (рис. 3.3). Низький вміст органіки негативно впливає на продуктивність соняшника, оскільки дана культура дуже вимоглива до родючості ґрунтів, також слід враховувати, що господарство має сівозміну Кукурудза – Соняшник, яка пагубно впливає на родючість і при цьому ґрунти на полях господарства малородючі.

# НУБІП України



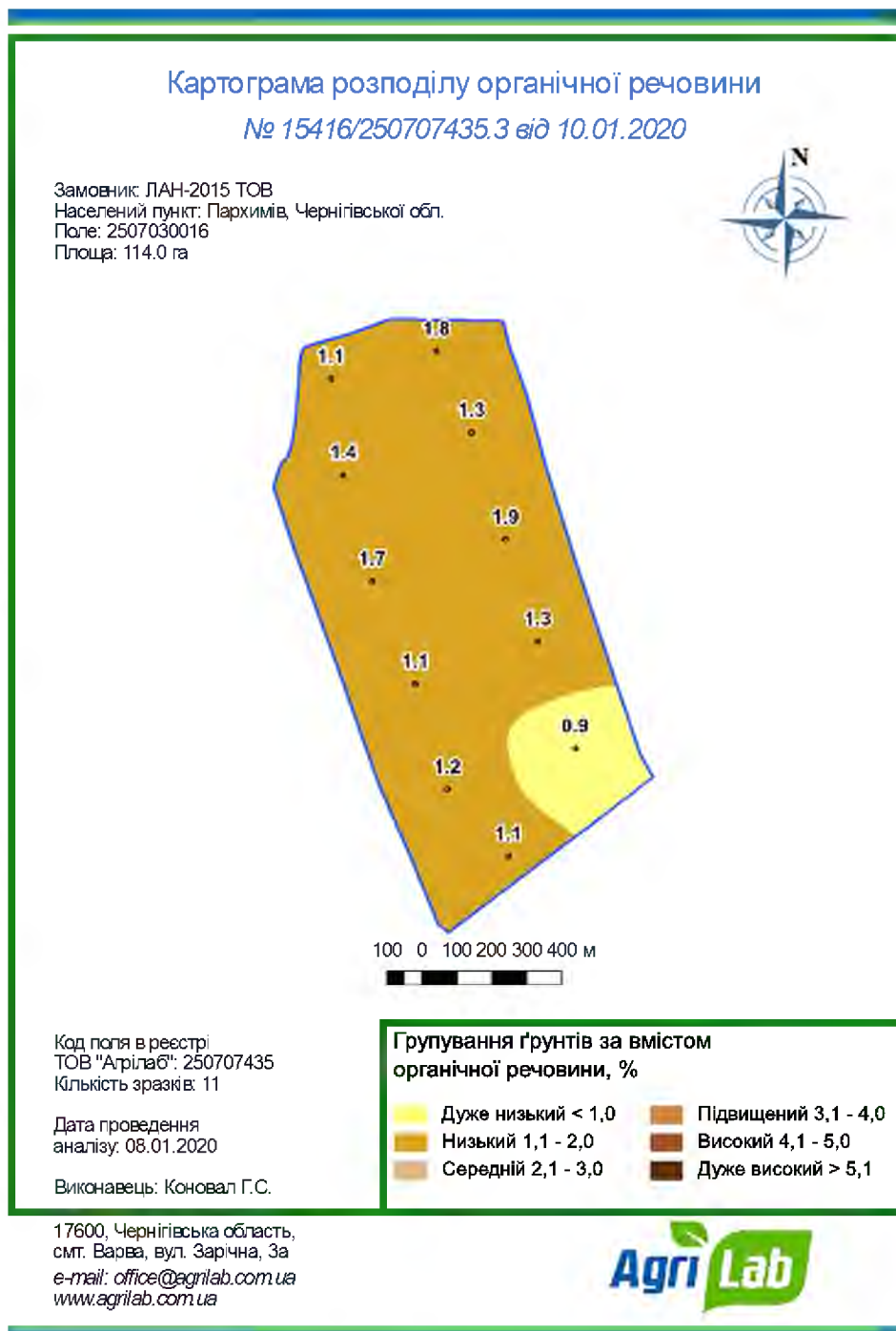
НУ

НУ

НУ

НУ

НУ



И

И

И

И

И

Рис. 3.3

Вміст азоту на дослідному полі в основному низький, середній (2,6 – 10 мг/кг) (рис. 3.4). Тому при вирощуванні соняшнику важливо вносити азотні добрива при посіві, для ефективного формування кореневої і вегетативної маси.

НУБІП УКРАЇНИ



Рис. 3.4

На полі дуже високий вміст фосфору ( $> 51$  мг/кг) – картограма розподілу рухомих форм фосфору (рис. 3.5). Соняшник вимоглива культура до фосфору. Тому в даному випадку рівень фосфору – задовільний. Рухомі форми фосфору активно використовуються соняшником протягом всієї вегетації, фосфор впливає на розвиток листків, пагонів та формування кошиків. Також важливу роль відіграє при формуванні насіння і олійності культури.





Рис. 3.5

Згідно картограми розподілу рухомих форм калію (рис. 3.6). Його вміст на досліджуваному полі середній – високий (101-200 мг/кг). В цілому, така кількість сприятлива для вирощування соняшнику. Калій впливає на водний режим рослин, стимулює ріст молодої тканини, стимулює роботу ферментів, що сприяє більшій стійкості рослин до хвороб і вилягання.

НУ

НУ

НУ

НУ

НУ

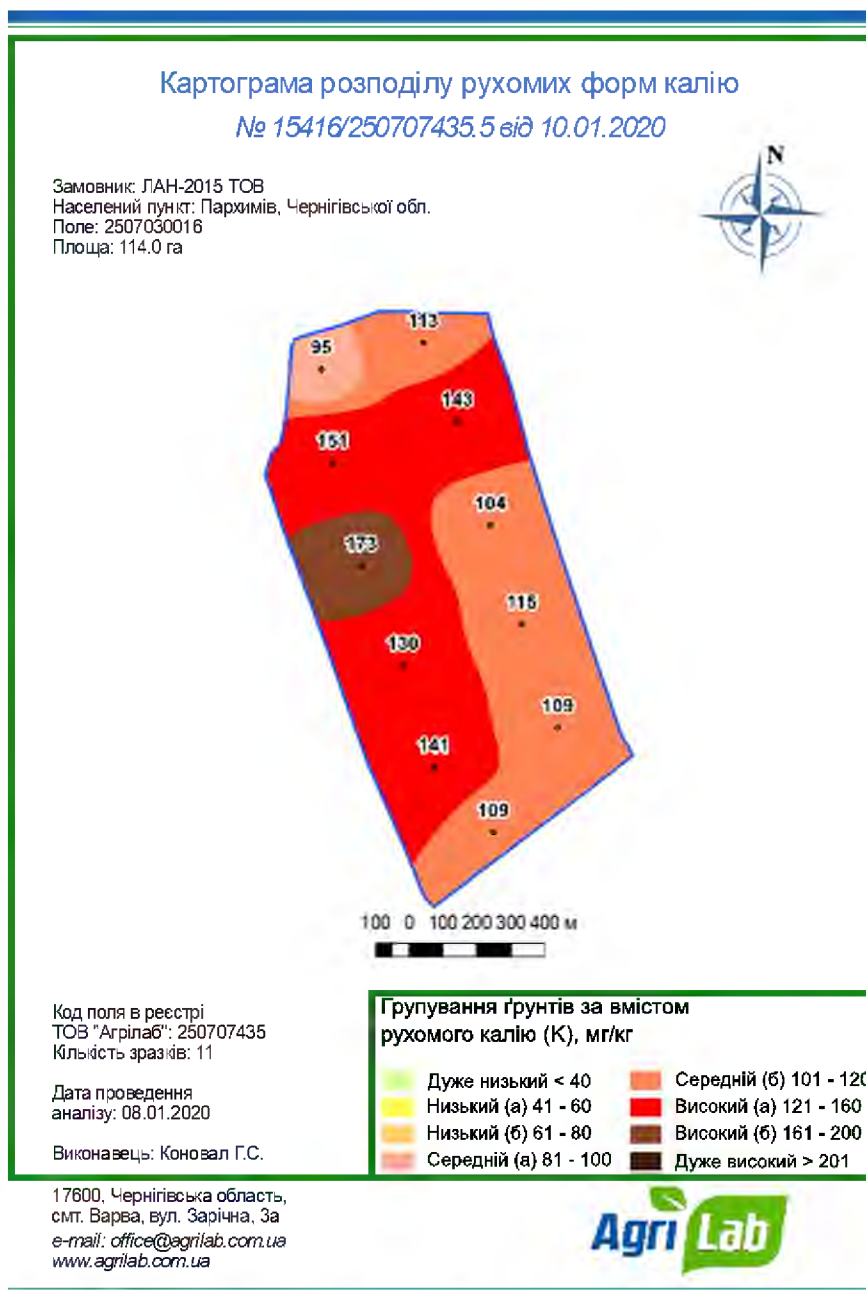


Рис. 3.6

Вміст сірки – середній та високий (8-15 мг/кг) (рис. 3.7). Сірка відповідає за обмін та перенесення речовин, в загальних процесах іонної рівноваги у клітинах рослин, входить до складу білків - один з вихідних продуктів для біосинтезу амінокислот. Сірка активізує процеси росту, сприяє поглинанню азоту рослинами, покращує стійкість до посухи, низьких температур, захворювань, тощо. За нестачі сірки знижується не лише урожайність соняшника, але й вміст олії в насінні.

НУБІП України

НА

НА

НА

НА

НА

НА

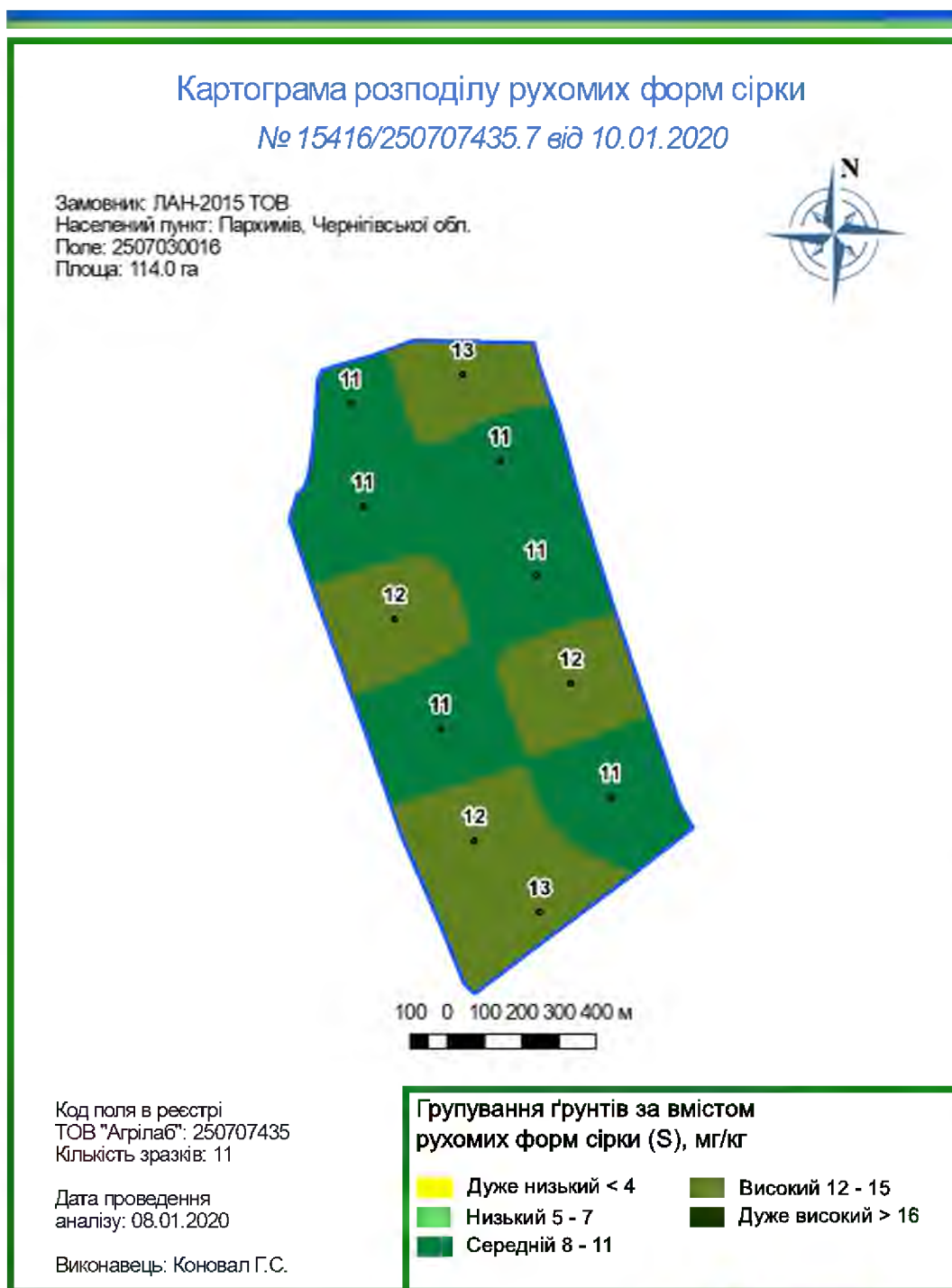


Рис. 3.7

Картограма розподілу рухомих форм цинку показала, що в основному кількість цинку є середньою (0,5 мг/кг) (рис. 3.8)

# НУВІП України



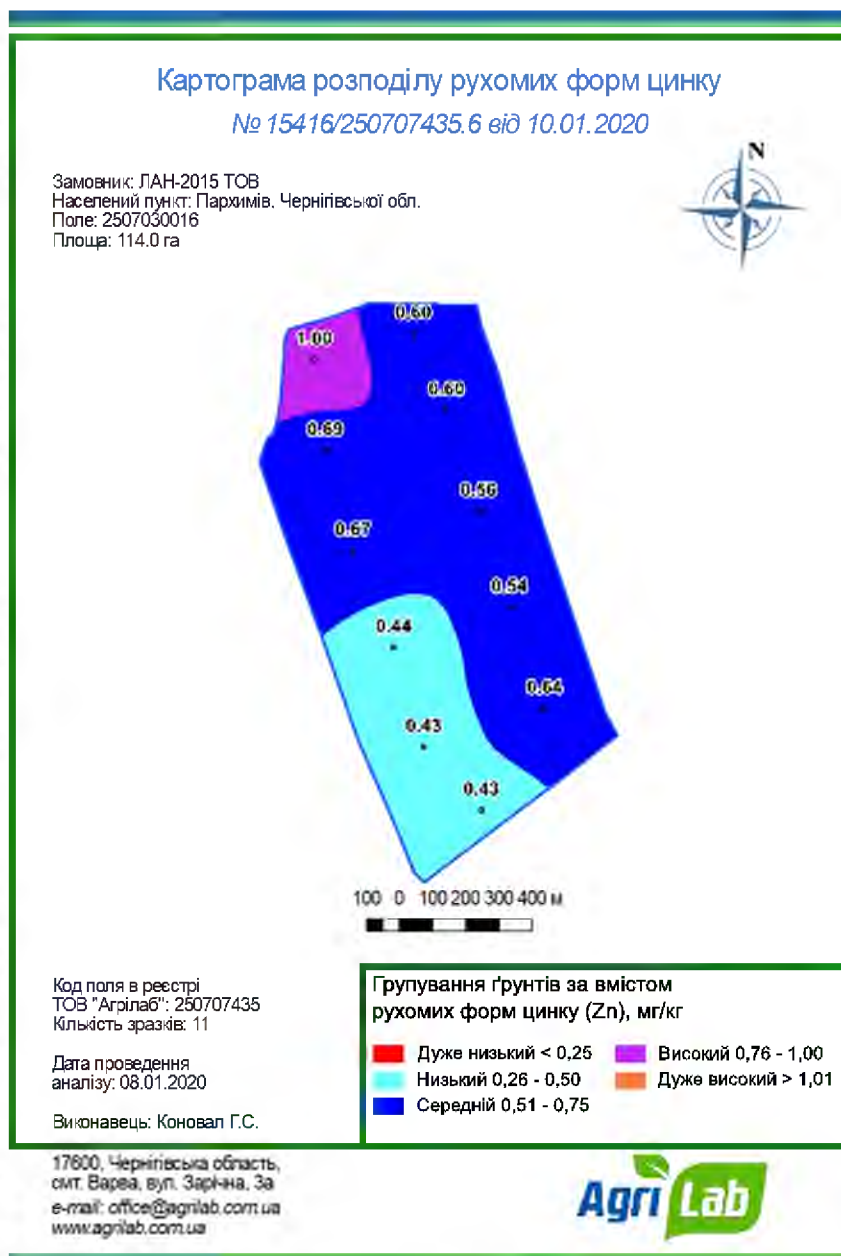


Рис. 3.8

### 3.2 Вплив борних добрив на біометричні показники соняшника

До найважливіших морфологічних ознак соняшника, що визначають формування його продуктивності, належать висота або довжина стебла, діаметр кошика, величина листової поверхні. Ці показники вказують на характер взаємодії між генотипом культури та умовами її вирощування, відображаючи стан розвитку рослин. Соняшник належить до рослин, у стеблостові яких створюються певні псвітрянний, водний і світловий режими. Внутрішньовидову конкуренцію за фактори життя в агроценозі визначає комплекс вищезазначених

факторів, які впливають на продуктивність культури. У зв'язку з цим завдяки створенню оптимальної площі живлення рослин можна сподіватися на отримання максимальних показників урожайності зі збереженням високої якості.

Дослідження встановили певну закономірність. Конкуренція між рослинами соняшнику за живлення спричинила зменшення густоти стеблестою.

Зафіксовано, що на ділянці без підживлення густота посівів мала найбільше значення на період збирання, порівняно з іншими варіантами. Кількість рослин

перед збиранням на ділянках без підживлення становила від 5,5 до 5,7 шт./м<sup>2</sup>, а

варіанти на яких було підживлення Стрімер Бором, мали в середньому від 5,4 до 5,5 шт./м<sup>2</sup> (таблиця 3.1).

*Вплив удобрення на формування густоти посівів соняшнику, шт/м<sup>2</sup>, 2022 р*

Таблиця 3.1

Гібрид	Контроль без підживлення		Стрімер Бор 1	Стрімер Бор + Карбамід	Карбамід 5 кг/га	
	Фаза розвитку		Фаза розвитку	Фаза розвитку	Фаза розвитку	
	сходи	дозрівання	дозрівання	дозрівання	сходи	дозрівання
P64LE99	5,8	5,6	5,3	5,3	5,7	5,5

Внесення Стрімер Бору сприяло кращому росту та розвитку рослин, але через конкуренцію між рослинами відбувалося самозрідження досліджуваних рослин, в результаті густота рослин зменшувалася.

Спостереження встановили, що ріст рослин сильно залежав від умов які склалися під час розвитку рослин, і в першу чергу від варіанту мінерального підживлення. Але отримані результати показали не задовільні параметри росту і

розвитку, оскільки цього року кліматичні умови підвели. Велика кількість опадів, високий рівень вологості та низька температура спричинили ряд проблем. Це спровокувало виникненню хвороб (сіра гниль) і непродуктивні

втрати зерна. Тому у період дозрівання соняшника залишалося просто порівнювати і аналізувати варіанти досліду з урахуванням даних проблем.

За підживлення соняшнику Стріммер Бор + Карбамід було отримано середню висоту - 171 см. Найнижчі рослини були на непідживленій ділянці, в середньому становили – 164 см. Варіанти з підживленням Карбамідом та підживленням Стріммер Бором не сильно відставали у висоті – 170 і 168 см відповідно, але не відомо який би був результат за сприятливих умов (таблиця 3.2).

*Висота рослин соняшника в фазу цвітіння, см, 2022 р.*

Таблиця 3.2

Гібрид	Варіанти			
	Контроль без підживлення	Стріммер Бор 1 л/га	Стріммер Бор + Карбамід	Карбамід 5 кг/га
P64LE99	164	168	171	170

Отже, мінеральне підживлення рослин можна віднести до факторів факторів, які визначають інтенсивність росту та розвитку і як в результаті в позитивно впливають на урожайність рослин. Навіть за несприятливих умов підживленні варіанти показали непоганий результат, порівнюючи з ділянкою без добрив.

### 3.3 Вплив борних добрив на урожайність та структуру врожаю соняшника

Застосування мінерального підживлення сприяло кращому росту рослин соняшнику, що в свою чергу впливає на збільшення урожайності.

Дослідники встановили, що підживлення мінеральними добривами покращує ростові процеси, процеси синтезу органічних пластичних речовин рослин і, як наслідок, призводить до збільшення урожайності культури. Менших змін зазнає лущинність, олійність насіння, довжина вегетаційного періоду.

Більших урожайність, маса 1000 зерен та інші показники структури врожаю рослин соняшнику [32].

Під час проведення дослідів, результати показали, що різні варіанти внесення добрив, в різному ступені впливали на формування елементів структури врожаю, які в свою чергу впливали на рівень урожайності соняшнику (таблиця 3.3).

Структурні показники врожаю соняшнику, залежно від варіанту мінерального підживлення, 2022 р.

Таблиця 3.3

Варіанти	Р64LE99 Діаметр кошика, см			Маса 1000 насінин, г
	Всього	Пустої середини	Озерненої частини	
Контроль без підживлення	17	1,71	15,29	54,8
Стріммер Бор 1 л/га	17,2	1,73	15,47	58,2
Стріммер Бор + Карбамід	17,5	1,76	15,74	60,1
Карбамід 5 кг/га	17,3	1,74	15,56	61,9

Аналізуючи структурні показники врожаю слід зазначити, що найбільший діаметр кошика був за підживлення Стріммер Бор + Карбамід. Так, на контрольному варіанті він становив 17,5 см, що на 0,2-0,3 см більше порівняно з варіантами Стріммер Бору і Карбаміду, і на 0,5 см більше за варіант без підживлення. Також спостерігались цікаві результати із масою 1000 насінин, де варіант із Карбамідом показав найбільше значення порівняно з іншими варіантами – 61,9. Аналізуючи таблицю, слід зазначити, що на показники

структури врожаю безпосередньо вплинуло різне підживлення, але також сильно вплинули і не сприятливі умови, які на жаль не дають зробити правильний, точний висновок по дослідам.

Отже, встановлено, що найвищі показники структури врожаю соняшнику були у 2 варіантах: Стрімер Бор + Карбамід та Карбамід. Найменші зачення було зафіксовано у варіанті без підживлення.

Рівень урожайності напряму залежний від структурних показників врожаю, на які впливають ґрунтово-кліматичні умови, що виникають під час вегетативного періоду культури, а також елементи технологій вирощування досліджуваної культури.

Важливо проведення оптимізації живлення рослин для забезпечення оптимальних умов вегетації культури, що зменшить негативну дію шкідливих організмів та дасть усі умови для отримання максимального врожаю соняшнику [32].

Результати дослідів не змогли показати коректний приріст урожайності соняшника залежно від варіанту підживлення, оскільки несприятливі умови, високий рівень вологи негативно вплинули на рослини у дозрівальний період.

Тому не вдалося встановити точно на скільки соняшник позитивно реагує на внесення даних добрив (таблиця 3.4)

Урожайність соняшнику залежно від підживлення, т/га, 2022 р

Таблиця 3.4

Варіанти	Урожайність бункерна, т/га	Вологість, %	Смітна домішка, %	Урожайність залікова, т/га
Контроль без підживлення	1,4	11	3,2	1,3
Стрімер Бор 1 д/га	1,4	11,5	3	1,4



Варіанти	Урожайність бункерна, т/га	Вологість, %	Смітна домішка, %	Урожайність залікова, т/га
Стріммер Бор + Карбамід	1,5	11,1	3,5	1,5
Карбамід 5 кг/га	1,6	12	3	1,5

Але навіть в таких умовах є можливість порівнювати результати дослідів.

Найвищі показники продуктивності соняшника, забезпечили варіанти: з підживленням карбаміду та Стріммер Бор + Карбамід (1,5 т/га).

Варіант із підживленням Стріммер Бором відстає, але всього на 0,1 т/га. Найменші показники були у варіанті без удобрення.

Отже, навіть за не сприятливих умов, результати досліджень встановили, що найвищу урожайність мають варіанти з мінеральними добривами, тому можна підтвердити, що застосування мінерального підживлення позитивно вплинуло на рівень врожаю. Найбільша врожайність за результатами – 1,5 т/га (Стріммер Бор + Карбамід та Карбамід), найменша – 1,3 т/га (без підживлення).

Результати дослідів також встановили, як негативно вплинули не сприятливі умови. Рівень смітної домішки коливається від 3 до 3,5%. Рівень вологості високий, коливається від 11 до 12%. Підсушування соняшнику не проводилося. Висока вологість та смітна домішка негативно впливає на якість зерна та на умови його подальшого зберігання.

Кліматичні умови поточного сезону (а саме: велика кількість опадів, надвисока вологість повітря та низький температурний режим) мали вплив на розвиток соняшнику в цілому а результати дослідів, спровокувавши появу низки хвороб (наприклад сіра гниль) та непродуктивні втрати зерна. Результати дослідів говорять про те, що вплив борного підживлення на урожайність соняшника був нівельований вищевказаними факторами. Дослід потребує

повторної закладки в наступному сезоні зі збільшенням кількості повторень та підвищенням норм внесених добрив.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

# НУБІП УКРАЇНИ

Упровадження сучасних агротехнічних заходів, елементів технологій та параметрів вирощування культур має бути спрямоване на підвищення їх врожайності, збільшення обсягів виробництва та покращення їх економічної ефективності.

# НУБІП УКРАЇНИ

Основними показниками економічної оцінки вирощування соняшника є вартість валової продукції, рівень рентабельності, собівартість зерна та чистий прибуток. Річний економічний ефект являє собою сумарну економію виробничих ресурсів, що одержує виробництво в результаті вирощування культури.

# НУБІП УКРАЇНИ

Використання нових елементів технологій не може суттєво збільшувати витрати на виробництво одиниці продукції, а має бути спрямоване на підвищення ефективності використання ресурсів середовища. Тому виникає

# НУБІП УКРАЇНИ

необхідність економічного обґрунтування отриманих результатів, рекомендованих виробництву для впровадження. Основним уніфікованим параметром, що визначає економічну доцільність господарювання є рентабельність виробництва і реалізації продукції. Додатковими параметрами

# НУБІП УКРАЇНИ

при аналізі економічної ефективності отримання продукції рослинництва, як правило, є чистий прибуток, собівартість одиниці продукції, та загальна кількість затрат у перерахунку на одиницю площі (таблиця 4.1).

*Економічна ефективність вирощування соняшника в умовах ТОВ «ЛАН-2015»,*

*2022 р.*

*Таблиця 4.1*

№	Показник	P64LE99			
		Без підживлення	Стрімер Бор 1 л/га	Стрімер Бор ⊕ Карбамід	Карбамід 5 кг/га
1	Врожайність, т/га	1,3	1,4	1,5	1,5

№	Показник	Р64L E99			
		Без підживлення	Стріммер Бор 1 л/га	Стріммер Бор + Карбамід	Карбамід 5 кг/га
2	Ціна 1т насіння, грн	15500	15500	15500	15500
3	Вартість валової продукції з 1 га, грн	20150	21700	23250	23250
4	Виробничі витрати на 1 га, грн	13503	14133	14533	14233
5	Собівартість 1 т, грн	10387	10095	9687	9489
6	Умовно чистий прибуток з 1 га, грн	6647	7567	8717	9017
7	Рівень рентабельності, %	49,2	53,5	60	63,4

У результаті досліджень встановлено, що економічна доцільність вирощування соняшнику мала в певній мірі залежність від варіанту мінерального підживлення рослин.

Економічна ефективність використання борного мінерального підживлення призвело до підвищення показників економічної ефективності порівняно з варіантом без підживлення.

Найвищий рівень рентабельності у варіантах Стріммер Бор + Карбамід і Карбамід – 60 % і 63,4 % відповідно, що, порівнюючи з варіантом без підживлення (49,2 %), достовірно вказує на позитивний економічний ефект при вирощуванні соняшнику з мінеральним підживленням.

## ВИСНОВКИ

1. Під час аналізу густоти дослідних варіантів, виявлено, що кількість рослин перед збиранням на ділянках без підживлення становила від 5,5 до 5,7 шт./м<sup>2</sup>, а варіанти на яких було підживлення Стріммер Бором, мали в середньому від 5,4 до 5,5 шт./м. Отже внесення Стріммер Бору сприяло кращому росту та розвитку рослин, але через конкуренцію між рослинами відбувалося самозрідження досліджуваних рослин, в результаті густота рослин зменшувалася.

2. За підживлення соняшнику Стріммер Бор + Карбамід було отримано середню висоту – 171 см. Найнижчі рослини були на несподіваній ділянці, в середньому становили – 164 см. Варіанти з підживленням Карбамідом та підживленням Стріммер Бором не сильно відставали у висоті – 170 і 168 см відповідно. Отже борне підживлення можна віднести до факторів, які позитивно впливають на ріст соняшнику.

3. Аналізуючи структурні показники врожаю слід зазначити, що найбільший діаметр кошика був за підживлення Стріммер Бор + Карбамід. Так, на контрольному варіанті він становив 17,5 см, що на 0,2-0,3 см більше порівняно з варіантами Стріммер Бору і Карбаміду, і на 0,5 см більше за варіант без підживлення.

4. Найвищу урожайність мають варіанти з мінеральними добривами, тому можна підтвердити, що застосування мінерального підживлення позитивно вплинуло на рівень врожаю. Найбільша урожайність за результатами – 1,5 т/га (Стріммер Бор + Карбамід та Карбамід), найменша – 1,3 т/га (без підживлення).

5. Результати дослідження говорять про те, що вплив борного підживлення на урожайність соняшника був нівельований такими факторами: велика кількість опадів, надвисока вологість повітря та низький температурний режим. Дослід потребує повторної закладки в наступному сезоні зі збільшенням кількості повторень та підвищенням норм внесених добрив.



6. Найвищий рівень рентабельності у варіантах Стрімер Бор + Карбамід і Карбамід – 60 % і 63,4 % відповідно, що, порівнюючи з варіантом без підживлення (49,2 %), достовірно вказує на позитивний економічний ефект при вирощуванні соняшнику з мінеральним підживленням.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрійченко Л. В. Продуктивність зернофуражних культур у коротко-ротаційних сівозмінах / Л. В. Андрійченко, В. А. Порудєєв, В. П. Шкумат // Наукові праці. Науково-методичний журнал. – 2012. – Вип. 167. – С. 128–132.

2. Баздырев Г. И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии : учебник [для студентов вузов] / Г. И. Баздырев, А. Ф. Сафонов. – М. : КолосС, 2009. – 415 с.

3. Бондаренко М. П. Науково-практичні рекомендації : Особливості застосування добрив в ранньовесняний період 2009 року / Бондаренко М. П., Собко М. Г., Романко Ю. О. та ін. – Сад, 2009. – 8 с.

4. Борисоник З. Б. Подсолнечник / З. Б. Борисоник, И. Д. Ткалич, А. И. Науменко. – К.: Урожай, 1985. – 160 с.

5. Василевская В. Строение корзинки подсолнечника на ранних этапах ее формирования / В. Василевская, В. Доржиева // Вестник Ленинградского гос. ун-та. – 1980. – № 15. – С. 36–41.

6. Гарбар Л. А. Вплив удобрення на формування продуктивності соняшника [Електронний ресурс] / Л. А. Гарбар, Е. М. Горбатюк. – Режим доступу: <http://www.sworld.com.ua/konfer26/594.pdf>.

7. Гачков И. Промежуточные посеы подсолнечника на юге УССР / Гачков И., Мельников М. // Научн. труды УСХА. – Вып. 245. – Киев, 1980. – С. 23–26.

8. Городний М. Г. Влияние предшественников и калийных удобрений на урожай подсолнечника и выход масла / М. Г. Городний, М. П. Давиденко // Дія попередників і калійних добрив на врожай соняшнику та вихід олії. «Вісник с.-г. науки». – 1969. № 12. – С. 56–60.

9. Давиденко Г. Соняшник вже доцвів... / Давиденко Г. // Газета Сільські новини. – 2013. – № 40. – С. – 2.

10. Давиденко Е. К. Агротехника подсолнечника / Е. К. Давиденко, А. И. Журавлев, А. Н. Буряк, Т. А. Онищенко // Технические культуры. 1991. – №3. – С. 31–33.

11. Давидчук М. І. Мінеральні добрива вагомий фактор підвищення продуктивності соняшнику / М. І. Давидчук Г. В. Нікітенко І. І. Костов // Наукові праці. – 2008. Екологія. Випуск 69. – Том No 82. – С. 36–37.

12. Девянин С. Н. Растительные масла и топлива на их основе для дизельных двигателей / С. Н. Девянин, В. А. Марков, В. П. Семенов. – Х. : Новое слово, 2007. – 452 с.

13. Дмитренко П. О. Залежність якості врожаю від добрив і деяких інших факторів / П. О. Дмитренко // Добрива та якість урожаю. – К. : Урожай, 1965. – С. 72–74.

14. Дьяков А. Б. Взаимодействие генотип-среда по признакам продуктивности и качества семян подсолнечника / А. Б. Дьяков, М. Л. Шарыгина, Т. А. Васильева // Научно-технический бюллетень ВНИИМК – 2001. – Вып. 125. – С. 34–50.

15. Дьяков А. Б. Характер зависимости урожая семян от площади питания растений подсолнечника / А. Б. Дьяков // Бюллетень научно-технической информации по масличным культурам. – 1969. – No 3. – С. 71–75.

16. Економіка сільського господарства: навчальний посібник / Збарський В.К., Мацибора В.І., Чалий А.А. та ін.; за ред. В.К.Збарського, В.І. Мацибори. – К. : Каравела, 2010. – 280 с

17. Ещенко В. Е. Место подсолнечника в севообороте [в степной зоне УССР] / Ещенко В. Е. Шаповал В. А. // Масличные культуры. – 1981. – No 6. – С. 21–22.

18. Жатов О. Г. Формування цінних ознак соняшнику залежно від зовнішніх факторів / О. Г. Жатов, Г. О. Житова // Вісник Сумського Національного аграрного університету. – 2011. – Вип 4(21). – С. 58–61.

19. Жданов Л. А. Биология подсолнечника / Л. А. Жданов, Р. М. Барцинский, И. Ф. Ляшенко. – Ростов-на-Дону : Ростовское областное книжное издательство, 1962. – 104 с.

20. Зозуля О. Л. Соняшник: до кожного гібрида – свій підхід / О. Л. Зозуля // Агроном. – 2012. – No 1. – С. 140–143.

21. Іванов В. К. Основні питання агротехніки соняшнику на півдні України / В. К. Іванов, Л. І. Трушевич // Питання землеробства на півдні України. – К. – 1964. – С. 53–57.

22. Капустіна Г. А. Вплив післядії добрив на врожайність та олійність насіння соняшнику в умовах Південного Степу / Г. А. Капустіна, М. В. Лісовий // Вісник аграрної науки. – 2013. – No 4. – С. 30–32.

23. Капустіна Г. Л. Вплив післядії добрив на врожайність та олійність соняшнику / Г. Л. Капустіна, М. В. Лісовий // Агроном. – 2013. – No 4. – С. 80–81.

24. Кириченко В. В. Визначення оптимальних параметрів виробництва олійних культур: методичні рекомендації / В. В. Кириченко, А. В. Чехов, В. П. Петренкова, І. П. Пазій, В. М. Тимчук. – Харків : Магда LTD, 2012. – 88 с.

25. Маковський Н. Подсолнечник продвигается на север / Н. Маковський, В. Самеонов, Ю. Хендель // Международный аграрный журнал. – Минск : Белорусский НЦ ИИМ АПК, 2001. – No 9. – С. 18–19.

26. Марков І. Л. Щоб соняшник не хворів / І. Л. Марков // Журнал агросектор. – 2008. – No 4–5. С. 22–26.

27. Мельник А. В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-Східного Лісостепу України / А. В. Мельник. – Суми: ВТД Університетська книга, 2007. – 228 с.

28. Мельник А. В. Винос основних елементів живлення рослинами соняшнику залежно від сортових особливостей, попередників і норм мінеральних добрив в умовах північно-східного Лівобережного Лісостепу України [Електронний ресурс] / А. В. Мельник, В. І. Троценко, С. О. Говорун // Вісн. Подільської держ. аграр. акад. – 2015. – No 1/2. – С. 25–28

29. Мирошник І. М. Інновації в живленні соняшнику / І. М. Мирошник // *Агронаом.* – 2013. – No 2. – С. 114.

30. Панасенко Є. В. Ефективність корегування мінерального живлення соняшника за результатами функціональної діагностики [Електронний ресурс] / Є. В. Панасенко // *Вісн. ЦНЗ АПВ Харків. обл.* – 2014. – Вип. 16. – С. 182–188. Режим доступу: <http://visnyk-cnz-apv.com.ua/assets/files/16/24.pdf>.

31. Першин А. Н. Цветок по имени Солнце / А. Н. Першин, М. А. Левинских // *Цветы.* – 2003. – No 7. – С. 38–45.

32. Писаренко В. А. Влияние факторов жизнедеятельности растений на урожайность и качество урожая орошаемого подсолнечника / В. А. Писаренко, В. В. Бабанин // *Орошаемое земледелие. Респ. межвед. темат. сб.* – К. : “Урожай”, 1984. – Вып. 29. – С. 37–40.

33. Поляков О. Додаткове живлення соняшнику / О. Поляков // *Пропозиція.* – 2013. – No 6. – С. 58–59.

34. Рационально треба вносити мінеральні добрива під соняшник // *Зерно і хліб.* – 2010. – No 4. – С. 38–39.

35. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Івашук, О. В. Корнійчук; За ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. – 3-є вид., виправ., допов. – Львів: НВФ “Українські технології”, 2010. – 1088 с.

36. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко; За ред. О. І. Зінченка – К. : Аграрна освіта, 2001 – 591 с.

37. Скворцов І. В. Вплив сівозміни на рівень продуктивності насіння соняшнику в умовах Луганської області / І. В. Скворцов // *Науковий вісник Луганського НАУ.* – Серія «сільськогосподарські науки». – No 7. – С. 50–53.

38. Скидан В. Удобрення та економіка соняшнику / В. Скидан, М. Скидан // *AgroExpert.* – 2013. – No 3. – С. 56–58.



39. Собко О. О. Продуктивність соняшнику при зрошенні в Південному Степу України / Собко О. О., Писаренко А. А., Бабаніч В. В. // Вісник с-г науки. – 1986. – № 9. – С. 29–33.

40. Ткалич І. Д. Цветок солнца / І. Д. Ткалич, Ю. І. Ткалич, С. Г. Рычик – Днепропетровск: ИЗХ, 2011. – 171 с.

41. Ткалич І. Д. Резерви збільшення виробництва соняшнику в Україні / І. Д. Ткалич, С. М. Олексюк // Вісник ДДАУ. – 2002. – № 2. – С. 42–43.

42. Ткалич І. Д. Урожайність гібридів соняшнику в різні за погодними умовами роки / І. Д. Ткалич // Агронам. – 2012. – № 1. – С. 128–134.

43. Фурсова Г. К. Соняшник: систематика, морфологія, біологія : навчальний посібник / Г. К. Фурсова. – Х., 1997. – 126 с.

44. Ярчук І. І. Влияние доз и сочетаний минеральных удобрений на урожай и качество подсолнечника / І. І. Ярчук, В. А. Верховский // Действие удобрений и способов подготовки почвы на урожай с.-х. культур. – Днепропетровск, 1980. – С. 68–70.

45. <https://eos.com/uk/blog/techne-zeilerobstvy/>

46. Войтюк Д. Г. Терміни точного землеробства / Д. Г. Войтюк, Л. В. Аніскевич, Г. Р. Гаврилюк, М. С. Волянський // Техніка АПК. – 1999. – № 5.

С. 29–30.

47. Броварець О. Необхідність впровадження роботизованих систем для моніторингу стану сільськогосподарських угідь / О. Броварець // Збірник наукових праць УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого / "Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України". – Дослідницьке, 2009. – Вип. 13 (27). Книга 2. – С. 58–62.

62.