

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Спеціальність 201 Агрономія

Освітньо-професійна програма Агрономія

«Допускається до захисту»

Декан агрономічного факультету,

канд. с.- г. наук, доцент

_____ Олександр ІЖБОЛДІН

«_____» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра

**ВПЛИВ ПРИПОСІВНОГО УДОБРЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ
ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ НА ЧОРНОЗЕМАХ ЗВИЧАЙНИХ В
УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «МРІЯ ТА ДОБРОБУТ»
КРИВОРІЗЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти

_____ Павло ГОЛОВІЦЬКИЙ

Керівник дипломної роботи:
завідувач кафедри агрохімії,
д-р. с.-г. наук,
ст. наук. співроб., професор

_____ Сергій КРАМАРЬОВ

Дніпро 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Спеціальність 201 Агрономія

Освітньо-професійна програма Агрономія

«Затверджую»

Декан агрономічного факультету,
канд. с.- г. наук, доцент

_____ Олександр ІЖБОЛДІН
« _____ » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Головіцькому Павлу Павловичу

1. Тема роботи: «Вплив припосівного удобрення на формування продуктивності соняшнику на чорноземах звичайних в умовах фермерського господарства «Мрія та Добробут» Криворізького району Дніпропетровської області»

2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру:

« _____ » _____ 2023 р.

3. Вихідні дані для роботи:

- фермерське господарство «Мрія та Добробут»;
- сільськогосподарська культура – соняшник.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити):

- вивчити зміни у поглинанні рухомих форм фосфору первинними корінцями проростаючого насіння з ґрунтового розчину;
- провести порівняльну оцінку ефективності рядкового удобрення за внесення в рядки амофосу та сульфоамофосу;
- показати зміни, які відбуваються під впливом рядкового удобрення з кореневою системою рослин соняшника на початковому етапі його онтогенезу;
- всебічно оцінити ефективність двох комплексних добрив за їх впливу на врожайність та якість насіння соняшнику.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

- вплив рядкового удобрення на рівень засвоєння фосфору рослинами соняшнику;
- порівняння коефіцієнта використання фосфору із амофосу та сульфоамофосу;
- вплив двох комплексних добрив на врожайність та якість насіння соняшнику.

6. Дата видачі завдання:

Керівник кваліфікаційної роботи
доктор с.-г. наук, с.н.с., професор _____ Сергій КРАМАРЬОВ

Завдання прийняв
до виконання _____ Павло ГОЛОВИЦЬКИЙ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Найменування етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Аналіз літературних джерел	01.12.22-12.01.23	
2.	Огляд літератури	20.12.22-16.02.23	
3.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	21.01.23-25.04.23	
4.	Методика та результати проведення досліджень	27.04.23-08.09.23	
5.	Економічна оцінка	10.09.23-22.09.23	
6.	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	25.09.23-20.10.23	
7.	Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	03.11.23-11.12.23	

Здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти _____ Павло ГОЛОВИЦЬКИЙ

Керівник
кваліфікаційної роботи,
доктор с.-г. наук, с.н.с., професор: _____ Сергій КРАМАРЬОВ

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	6
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ОБРАНОЇ ТЕМИ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	9
РОЗДІЛ 2 ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ, МІСЦЯ ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	18
2.1 Агрохімічна та агрофізична характеристика чорнозему звичайного	18
2.2 Погодні умови північної частини степової зони України	19
2.3 Методика проведення досліджень.....	24
2.4 Агротехніка вирощування соняшнику.....	25
РОЗДІЛ 3 ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ РІЗНИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ УКРАЇНИ.....	29
РОЗДІЛ 4 ВПЛИВ РЯДКОВОГО УДОБРЕННЯ НА ПОГЛИНАННЯ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН РОСЛИНАМИ СОНЯШНИКУ.....	31
4.1 Особливості поглинання проростками соняшника аніонів ортофосфорної кислоти в перші дні від початку проростання насіння ...	31
4.2 Вплив рядкового удобрення соняшнику на фосфатний режим чорнозему звичайного впродовж онтогенезу	33
4.3 Вплив рядкового удобрення комплексними добривами на винесення фосфору з основною та побічною продукцією і коефіцієнт його використання рослинами соняшнику.....	36
РОЗДІЛ 5 ВПЛИВ РЯДКОВОГО УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ АГРОЦЕНОЗІВ СОНЯШНИКУ І ВМІСТ ОЛІЇ В ЙОГО НАСІННІ.....	42
5.1 Вплив рядкового удобрення на урожайність насіння соняшнику..	42
5.2. Вплив рядкового удобрення на вміст олії в насінні соняшнику та вихід її з одного гектару	43

РОЗДІЛ 6 ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РЯДКОВОГО УДОБРЕННЯ В ПОСІВАХ СОНЯШНИКУ	45
6.1 Економічна оцінка мінеральних добрив.....	45
6.2 Економічна оцінка органічних добрив.....	48
6.3 Економічна ефективність використання добрив при проведені рядкового внесення амофосу та сульфоамофосу в посівах соняшнику...	50
РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	55
ВИСНОВКИ.....	49
РЕКОМЕНДАЦІЇ ГОСПОДАРСТВУ.....	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	59
ДОДАТКИ.....	66

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня магістра: «Вплив припосівного удобрення на формування продуктивності соняшнику на чорноземах звичайних в умовах фермерського господарства «Мрія та Добробут» Криворізького району Дніпропетровської області». **Кваліфікаційна робота** складає 81 аркуш, яка містить 16 таблиць, 9 рисунків та графіків, 4 додатки та посилання на 61 літературне джерело.

Актуальність досліджень полягає у проведенні порівняльної оцінки ефективності для рядкового удобрення двох видів фосфоромісних комплексних добрив і теоретичному обґрунтуванні та практичній перевірці переваг сульфоамофосу в порівнянні з амофосом в агроценозах соняшнику

Мета досліджень: полягає у вивченні впливу рядкового удобрення на ріст і розвиток рослин соняшнику в початковій фазі онтогенезу.

Методи досліджень: польовий з проведенням польових дослідів в яких вивчається ефективність рядкового удобрення соняшнику комплексними фосфоромісними добривами, а також аналітичні методи з вивчення змін вмісту в ґрунті рухомих форм фосфору під впливом даного чинника.

Предмет дослідження: рослини соняшнику гібриду Шенон, зразки комплексних добрив амофосу та сульфоамофосу і ґрунтові зразки в яких визначали вміст рухомих форм фосфору.

Дипломна робота викладена на ... сторінці друкованого тексту, включає 7 розділів, висновки та рекомендації виробництву, список використаної літератури 55, в тому числі латинецею 6 джерел, додатки .. . Робота містить 16 таблиць, 9 рисунків.

Ключові слова: соняшник, ґрунт, рухомий фосфор, амофос, сульфоамофос, гібрид, олійність насіння.

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах сьогодення, при високій вартості добрив, гостро стоїть питання з необхідності їх раціонального використання і внесення. Серед всіх способів найбільш ефективного використання добрив є припосівне удобрення, яке ще називають рядковим. Це пов'язано з тим, що за його впровадження в виробництво коефіцієнт використання поживних речовин з внесених туків буде найвищим і досягне майже 30 відсотків. Для рядкового удобрення потрібно використовувати фосфорні добрива, це пов'язано з тим, що у складі насіння рослини є фосфор у дуже невеликій кількості і її вистачає молодим рослинам всього лише на один тиждень після початку проростання насіння соняшнику. Тому аксіомою є необхідність внесення при сівбі фосфорних добрив. Однак, за внесення їх в ґрунт значна частина поживних речовин зв'язуються у нерозчинну для рослин форму в вигляді фосфатів кальцію та магнію. У зв'язку з цим актуальним є питання про пошук шляхів підвищення коефіцієнта використання фосфору із фосфоровмісним добривом і зниження ступеню їх хімічного зв'язування в нерозчинні сполуки. Виробнича практика переконливо показує, що цього можна досягти за припосівного його внесення. Пошуку шляхів вирішенню цього важливого питання і була присвячена тема нашої магістерської роботи.

Зв'язок магістерської роботи з тематичним планом кафедри агрохімії. Дана тема магістерської роботи пов'язана з тематичним планом кафедри агрохімії, для вирішення її завдань, ми виконували наступні дії:

- оцінювали ефективність впливу рядкового внесення на польову схожість насіння, ріст і розвиток соняшнику на початкових етапах онтогенезу,
- на врожайність, вміст олії в насінні соняшнику та оцінювали економічну оцінку ефективності використання фосфорних добрив;

- провели всебічну економічну оцінку ефективності вирощування соняшнику в даному регіоні.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що найбільш ефективними є фосфорні добрива, які мають кислу реакцію, до таких добрив належить сульфоамофос. У зв'язку з цим, в роботі показані переваги сульфоамофосу в порівнянні із традиційним комплексним добривом - амофосом.

Практична цінність роботи полягає у визначенні переваг сульфоамофосу в порівнянні із амофосом і розроблені рекомендації по ефективному його використанню в посівах сільськогосподарських культур.

Апробація результатів досліджень магістерської роботи. Основні положення даної магістерської роботи розглядалися на засіданні кафедри агрохімії, а також були оприлюднені на одній міжнародній конференції, де отримали позитивну оцінку фахівців.

Дольовий вклад здобувача. Здобувачем було виконано польові дослідження і проведені супутні дослідження в результаті яких були отримані експериментальні дані, які заслуговують на увагу. На основі отриманого експериментального матеріалу, були зроблені аргументовані висновки і розроблені рекомендації для виробництва.

Структура роботи. Робота викладена на сторінках машинописного тексту і складається зі вступу і шістьох розділів, висновків, рекомендацій виробництву, додатків та списку літературних джерел, який включає 61 найменувань в тому числі латиницею.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ОБРАНОЇ ТЕМИ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Рядкове (припосівне, стартове) удобрення призначене для забезпечення молодих рослин необхідними елементами мінерального живлення у початковий період онтогенезу, коли вони тільки починають свій ріст і розвиток та ще не мають розвиненої й міцної кореневої системи [10]. На цій стадії росту, рослини мають обмежену здатність до поглинання поживних елементів з ґрунтового розчину через низьку концентрацію корневих виділень (ексудатів) і їх неспроможність розчиняти валові форми поживних речовин ґрунту та переводити їх в рухому форму [19]. Це перешкоджає їхній здатності до ефективного використання потрібних рослині в ці початкові фази росту поживних речовин [51].

Головна мета цього агротехнічного заходу полягає у сприянні стимулюванню росту та розвитку рослин в початковій фазі онтогенезу. Такі удобрення надають рослинам необхідні мінеральні компоненти, що допомагають їм розвиватися та стимулюють їх ростові процеси коли рослини починають формувати свою кореневу систему [52].

В системі удобрення сільськогосподарських культур виділяють три основні складові: основне, припосівне удобрення та підживлення [22]. Основне удобрення передбачає внесення добрив в осінній період під час проведення основного обробітку ґрунту, який виконують на глибину приблизно 20–25 см для того, щоб заробити добрива у вологий його шар [11]. Також може виконуватись внесення добрив і весною під передпосівну культивуацію. В даному випадку їх внесення проводиться на невелику глибину, всього лише 5-6 см. Зазвичай, в літній період вегетації рослин ґрунт на цій глибині пересихає і поживні речовини розташовані в ньому стають недоступними для рослин [12].

При внесенні добрив за рядковим способом розміщення поживних речовин передбачає їхнє розташування поруч з насіннєвим матеріалом. Це сприяє тому, що поживні речовини з добрив стають доступними для коренів молодих рослин після використання всіх наявних запасів поживних речовин в ендоспермі. У випадку внесення добрив іншими способами на більшу відстань від рослини, це призведе до значно пізнішого їх засвоєння [35].

В умовах сьогодення через високу вартість мінеральних добрив і порушення паритету цін на них і сільськогосподарську продукцію, їх внесення під основний обробіток ґрунту стало економічно не вигідним. Підживлення виконують у тих випадках, коли результати ґрунтової і рослинної діагностики вказують на необхідність проведення цього агротехнічного заходу [46]. Це визначається на основі аналізу зразків ґрунту та оцінки стану рослин. Якщо основне внесення добрив оминають, то рядкове внесення використовується у всіх без виключення господарствах. Цей агротехнічний захід гарантує стабільний ріст врожаю при різних умовах зволоження і відзначається високою ефективністю та не потребує значних обсягів внесення добрив [45]. Також економічна ефективність цього агротехнічного заходу доволі велика, так як за один прохід виконуються дві технологічні операції: внесення добрив і сівба посівного матеріалу [48].

Рядкове удобрення як метод внесення добрив у ґрунт був розроблений українською аграрною наукою в кінці XIX століття [49]. В 1880 р. Анастасієм Єгоровичем Зайкевичем професором Імперського Харківського університету, було вперше запропоновано застосовувати цей спосіб внесення добрив на практиці в посівах цукрового буряку [47]. Пристрій, який був створений Анастасієм Єгоровичем Зайкевичем був на той час найновітнішим та одним із перших винаходів завдяки якому проводилось рядкове удобрення [33]. Цей спосіб внесення добрив стає особливо актуальним в умовах дефіциту туків та їхньої високої вартості [8]. В часи першої половини XX століття, через дефіцит добрив, сільськогосподарські підприємства використовували цей спосіб внесення добрив в системі удобрення всіх

сільськогосподарських культур, використовуючи їх при сівбі невеликими дозами [40]. Це дає можливість удобрити невеликою кількістю добрив великі посівні площі.

Низький вміст рухомих форм фосфору спостерігається у всіх типах та підтипах ґрунтів, який зазвичай варіює в межах 20-50 мг/кг ґрунту визначених за методом Чирикова і аналогічно підтверджують це положення показники вмісту рухомого фосфору визначеного за методом Мачигіна 11-15 мг/кг з ґрунту [44]. Незважаючи на те, що ґрунти в Україні містять в своєму складі доволі високий вміст валового фосфору, однак, його парадокс полягає у тому, що запас в орному шарі рухомих форм дуже низький і становить всього лише 21 кг/га [31]. Це вимагає додаткового внесення фосфорних та комплексних добрив для підтримки стабільності фосфорного режиму. Використання меншої кількості добрив, але в свою чергу з вдалим їх розташуванням, гарантує більшу економічну ефективність від цього способу їх внесення [4]. Таким чином, при внесенні добрив рядковим способом коефіцієнт використання їх рослиною буде становити приблизно 30%.

До 1951р. використання суперфосфату було вкрай розповсюдженим агротехнічним заходом. А в 60-ті роки ХХ століття почали виробляти нові та вдосконалювати існуючі фосфоровмісні добрива шляхом їх гранулювання та покриття гранул різними плівками [41]. Також для більш повного використання наявного потенціалу ефективності фосфорних добрив за рядкового внесення потрібно провести правильне їх розміщення по відношенню до висіяного насіння [37].

При проростанні насіння потреба в фосфорних добривах є вкрай важливою, так як у стадії проростання рослина використовує для свого росту і розвитку всі поживні елементи зосереджені в сім'ядолях насіння [34]. Подальший розвиток передбачає використання елементів живлення з ґрунту, але оскільки коренева система молоді рослини ще не так розвинута та не зможе отримувати фосфор в доступній для неї формі, то внесення рядкового удобрення є вкрай важливим агротехнічним заходом, який сприяє отриманню

дружніх сходів [23]. Внесення добрив з одночасним висівом насіння в експериментальних дослідженнях підтвержують негативний вплив азотних та калійних добрив, хоча токсичний вплив калійних добрив був менш виразний [54].

Рослини в перших стадіях росту особливо відчують вплив високих концентрацій солей на них, проте чутливість рослин з часом поступово зменшується [7]. Практика показує, що при тісному контакті, без прошарку ґрунту між рослиною та добривом, при великій концентрації солей та осмотичного тиску в бік молоді рослини, це може негативно вплинути на енергію проростання і польову схожість. Відносно менший негативний вплив на молоді рослини має амофос, який вноситься в рядок [5]. Оскільки молоді рослини нестійкі до високих концентрацій солей тому рекомендовані дози внесення добрив не можна перевищувати більше ніж до P_{10-20} [30]. Збільшення дози добрив не є доцільним, так як висока їх концентрація при близькому розташуванні до насіння може спричинити опіки корінців і в подальшому викликати загибель рослини. Тому сольовий індекс добрив є ключовим фактором який потрібно враховувати за рядкового внесення добрив [6].

Випадки за яких відбувається негативний вплив зовнішніх факторів на молоді рослин під час припосівного удобрення:

- ґрунти, які мають велику кількість гумусу;
- при висіві в сухий ґрунт та при висіванні насіння з добривом, це може спричинити велику концентрацію солей біля посівного матеріалу;
- вплив добрив на рослину при низьких температурах;
- при посіві просапних культур відбувається зменшення кількості рядків збільшення ширини між рядками, це призведе до збільшення концентрації добрив в рядках;
- при внесенні високої дози добрив;

- ширина смужки при внесенні РКД напряму впливає на розвиток рослини, при більшій ширині смужки вплив РКД буде меншим;
- сольовий індекс який дорівнює оптимальним показникам не перевищує 20;
- велика кількість рухомих форм фосфору;
- висока розчинність у водному середовищі;
- перевага аміачної форми в азотних добривах [2].

Зазвичай при посіві добриво загортають в ґрунті в бік від насінини та трішки вниз, це дає найбільший ефект від внесення добрив, та дозволяє уникнути концентрованого ґрунтового розчину вплив яких на молоді корінці може бути досить значним [21]. Великий ефект можна досягти при внесенні добрив разом з насінням так, щоб відстань між ними перегороджував прошарок ґрунту, це дасть змогу уникнути негативного впливу концентрованих солей на молоді корінці та рослину в цілому [15].

Як вже повідомлялось вище, розташування добрива в ґрунті та на відстані від рослини є дуже важливим процесом, щоб захистити молоді проростки від негативного впливу на них, але відстань від насіння не має перевищувати 5см [24]. Поглинання фосфору молодими кореневими волосками відбувається з аніону H_2PO_4^- , цей процес поглинання починається лише тоді, коли аніон H_2PO_4^- наблизиться до корневих волосків на відстань 1 мм [1]. Також дуже важливим аспектом є те, що аніони H_2PO_4^- є досить великим за розмірами, які становлять 9,97 ангстрем, що порівняно з іонами інших видів відрізняється суттєво (NH_4^- - 1,29, K^- - 1,33, NO_3^- - 3,30) [3]. Цей аніон у ґрунті за рік може рухатись на дуже малу відстань, яка не перевищує 1 см. [9].

Варто зазначити, що фосфор відіграє важливу роль в процесі розвитку кореневої системи рослини. Але також аніон H_2PO_4^- при потраплянні до ґрунту з нейтральним та лужним рН починає вступати в хімічну реакцію з кальцієм та магнієм, а на ґрунтах з кислим рН відбувається зв'язування

катионами алюмінію і заліза, при зв'язуванні фосфору [14]. В зв'язку з цим первинні корінці втрачають здатність поглинути фосфор, так як не в змозі розщепити зв'язаний фосфор, оскільки сильних карбонових кислот у них немає [13].

Для підвищення поглинання та доступності фосфору для рослин закордонні компанії в свої добрива додають слабкі органічні кислоти у вигляді лимонної кислоти [45]. Лимонна кислота протидіє зв'язуванню аніону фосфору H_2PO_4^- з катионами металів у ґрунті та подовжує час за яким фосфор буде доступний для первинних молодих корінців. Завдяки введені лимонної кислоти у співвідношенні 2-3% до всієї маси фосфорних добрив, ефективність їх за такою технологією зростає в рази [17].

При використанні тодішніх добрив в другій половині ХХ ст. постало питання про створення більш ефективних фосфоровмісних добрив, таким чином було створене вітчизняне добриво сульфоамофос для рядкового його застосування [34]. Взаємодія двох солей в одному добриві забезпечує ефективність цих добрив при посіві з насінням. Сульфат амонію $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ за своєю структурою є кислим добривом, що дає змогу зменшити вплив кальцію та магнію на аніон H_2PO_4^- у ґрунтовому розчині [55]. Рівень ефективності використання добрив при рядковому внесенні сульфоамофосу є значно більшим ніж при інших видах фосфоровмісних добрив, та дає змогу молодій кореневій системі використовувати його у своїх цілях [39].

При внесенні гранульованих добрив рядковим способом традиційні гранули добрив є більшими за розміром, але з меншою кількістю гранул в одиниці об'єму. Для використання добрив через кореневі волоски потрібна відстань між ними в межах 1мм [50]. Таким чином ефективність традиційних добрив може зменшуватися за рахунок того, що використання добрив рослиною не буде відбуватись, та корінці рослини почнуть свій ріст в нижні шари ґрунту оминаючи гранули добрив і не використовують зосереджені в них поживні речовини [42]. Рішенням цієї проблеми є зменшення розмірів гранул добрив до 0,5-1,5 мм. Ефективність цих добрив

пояснюється тим, що порівняно від традиційних добрив в 1 кілограмі кількість гранул більша майже в 100 разів ніж від того самого добрива, але з класичним розміром гранул. Завдяки цьому при внесенні дрібногранульованих добрив площа контакту їх з молодими малорозвиненими корінцями збільшується, а також зменшується осмотичний тиск на рослину, так як гранули добрива є меншими, а отже концентрація їх солей буде низькою. Ефективність таких добрив доказана на практиці та становить збільшення використання майже на 5%, а для традиційних добрив приблизно до 20-25% [36].

Використання фосфорних добрив з малим сольовим індексом який сягає до 20 одиниць може застосовуватись для ультралокальної технології внесення добрив [18]. Pop-Up технологія передбачає закладання добрив в безпосередній близькості від насіння [56]. Приблизна відстань між ними буде становити 1-1,5 см, саме при такій відстані вже можна вважати використання ультралокального внесення добрив за технологією Pop-Up [57].

РКД як замітник традиційним добрива є більш ефективнішим за рахунок вже розчинених добрив які готові бути поглинутими коренями рослин. Також ефективність РКД в посушливі роки з нестачею вологи є більшою ніж від гранульованих, так як для гранульованих добрив потрібна волога, щоб гранули змогли розчинитись у ґрунті та вже потім зможуть бути доступними для рослин [32]. Але при нестачі вологи, гранули можуть почати конкурувати з насінням за вологу, що призведе до отримання поганих сходів та можливо й до засихання рослини. Також варто зазначити, що ефективність використання РКД є більшою за рахунок того, що фосфор в таких добривах присутній в полі- та ортофосфатах й має здатність повністю засвоюватись рослиною відразу при його внесенні [31].

Економічна ефективність РКД в порівнянні з класичними гранульованими добривами такими, як амофос, становить до 30% [16]. Також перевага логістики, легкості та швидкості роботи при внесенні РКД над класичними гранульованими добривами є суттєвою. Використання РКД в

поєднанні з технологією Pop-Up дає змогу суттєво збільшити коефіцієнт використання добрив. За таких умов відбувається зменшення використання добрив, але за рахунок того, що ефективність його збільшується, то доцільність використання РКД є значно більшим за класичні гранульовані добрива при використанні тієї самої технології. Ризиком при використанні технології Pop-Up, все ж є оскільки ще лишається високий сольовий індекс добрив [58]. Вирішенням цієї проблеми може бути здійснено шляхом застосування добрив з меншим сольовим індексом, який має бути до 20 і менше. Використання РКД, які були розроблені спеціально для застосування в припосівному удобренні в безпосередній близькості з насіннєвим матеріалом, це добрива зазвичай відповідає цим стандартам [60].

Вплив солей на різні культури відрізняється. Толерантність зернових культур до солей значно менший, а на олійні культури (ріпак, соняшник), навпаки, більший [28].

Оптимальним та науково обґрунтованим об'ємом використання РКД марки 10-34-0 при внесенні рядковим способом в посівне ложе вважається від 20 (мінімальне внесення), до 50 кг/га (максимально допустиме внесення). Обумовлення використання саме такої норми визначається декількома чинниками [61]. Внесення більшої норми може спровокувати сольові опіки, що в свою чергу може відобразитись на рослині у вигляді пригнічення росту та розвитку на початкових стадіях онтогенезу [59].

Надійним та безпечним варіантом для внесення РКД, буде використання його з меншим сольовим індексом до 20, та в якому не будуть міститись баластні речовини. В порівнянні з КАСом та аміачною селітрою які становлять по 71 та 104 одиниць сольового індексу, внесення такого добрива, як РКД з сольовим індексом до 20 буде безпечнішим для молоді рослини [43].

Для внесення РКД при посіві були розроблені спеціальні сівалки для цього процесу. Переобладнання звичайних сівалок під внесення рідкого комплексного добрива є досить популярною тенденцією, та з кожним роком

сівалок такого типу стає все більше. Для ефективного використання добрив на новітні сівалки вбудовують панелі оператора, які здатні контролювати якість внесення посівного матеріалу і РКД. Такі сівалки запобігають внесенню у ґрунт зайвого добрива та вносять їх в рекомендованій нормі [27].

Внесення добрив за рядковим способом на початкових етапах розвитку рослини сприяє:

- розвитку потужної добре розвиненої кореневої системи;
- стартовому потенціалу для пришвидшеного розвитку рослин;
- стійкості до короткотривалої посухи;
- більшій стійкості до шкідливих організмів;
- здатності до конкурентоспроможності з бур'янами

В зв'язку з цим, виникла необхідність в проведенні додаткових досліджень з порівняльної оцінки ефективності припосівного удобрення соняшнику з використанням двох комплексних добрив, амофосу та сульфоамофосу.

РОЗДІЛ 2

ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ МІСЦЯ ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Агрохімічна та агрофізична характеристика чорнозему звичайного

Польовий дослід з обраної теми магістерської роботи, а саме вивчення ефективності припосівного внесення добрив в агроценозах соняшнику проводився на чорноземах звичайних малогумусних важкосуглинкових на карбонатному лесі. Ці ґрунти є домінуючими за своєю площею в північній частині степової зони України. Вони є високо-родючими із потужним гумусованим профілем, який сягає глибини майже 60 сантиметрів. Даний ґрунт містить у своєму складі гумусу 3,5-4%. Вміст гумусу у ґрунті визначався за допомогою метода Тюріна в модифікації Сімакової, рН ґрунтового розчину варіює в межах 6,5-7, тобто має нейтральну реакцію (табл. 1).

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Тип ґрунту	Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/1 кг ґрунту			Щільність складення ґрунту, г/см ³	рН
			NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Чорнозем звичайний	0-40	3,5-4%	23	87,5	178	1,23	6,5-7

Цей ґрунт містить у своєму складі невелику кількість мінеральних форм азоту, рухомого фосфору і обмінного калію. Ці форми доступних для рослини поживних речовин становлять лише 1-2% від валових форм, вміст же валових форм наступний: загального азоту 0,15-0,16%, фосфору 0,10-0,13%, а валового калію багато, майже 2,0-2,5%. Валові форми служать потенційним джерелом поживних речовин у цьому ґрунті, а мінеральні форми поступово переходять у ґрунтовий розчин. Основна кількість азоту в даному ґрунті зосереджена в органічній частині ґрунту, тобто у детриті та

гумусі і при їх мінералізації амонійні і нітратні його форми переходять у ґрунтовий розчин у вигляді йонів, кількість яких становить 10-12 міліграмів на кілограм ґрунту NH_4^+ і нітратного азоту NO_3^- , кількість якого доходить до 15, а іноді й до 20 міліграмів на кілограм ґрунту.

Для характеристики потенційних запасів нітратного азоту в ґрунті також часто використовують такий важливий показник, як нітрифікаційна здатність ґрунту. Нітрифікаційна здатність ґрунту характеризується його потенційними запасами, які можуть утворитися у зразку ґрунту після його семиденного компостуванні в термостаті при температурі 28 градусів. Кількість нітратів після нітрифікації досягає 30 міліграмів, а різниця між кількістю нітратів, що виникла після компостування по відношенню до його початкового вмісту становить 18-20 міліграмів і характеризується, як нітрифікаційна здатність ґрунту, яка визначається за методом С.П.Кравкова.

Вміст рухомого калію в даному ґрунті близький до середнього показника і становить 120-140 міліграм на кілограм ґрунту, а обмінного калію знаходиться в межах 180-220 міліграмів на кілограм ґрунту. Ці ґрунти є високо-буферними з великою ємкістю поглинання, але вони дуже часто пересихають у літній період і значна частина мінерального азоту, рухомого фосфору і обмінного калію переходить у недоступну для рослин форму. Тому ці ґрунти потребують штучного збільшення вмісту в них рухомих форм, за рахунок внесення мінеральних добрив.

2.2 Погодні умови північної частини степової зони України

Північна частина степової зони України характеризується різко континентальним кліматом із не промивним водним режимом, це значить, що атмосферні опади, які випадають впродовж року не промивають метрового шару ґрунту і в ньому випаровується вологи більше, а ніж її кількість, яка надходить з атмосферними опадами до ґрунту. Аналіз кількості атмосферних опадів, які випали в цій зоні за останні десятиріччя засвідчує, що ми знаходимося в зоні нестійкого зволоження. Стійке землеробство буде

розвиватися тільки в тому випадку, коли кількість опадів за рік становитиме 700 міліметрів. Один міліметр дорівнює 10 метрам кубічних води або 10 тонам вологи. Однак, за тривалий період аналізу погодних умов, по кількості випадючих опадів за рік нами було відмічено, що 700 міліметрів випало лише за декілька років. Основна маса років характеризується зволоженням, яке варіює в межах 430-450 міліметрів за рік і яких не вистачає для формування високої продуктивності рослин, і років у яких кількість опадів була б 500-550 міліметрів зустрічається дуже рідко (табл. 2).

Таблиця 2

Кількість опадів за рік, які випали в північній частині степової зони на території ФГ "МРІЯ та ДОБРОБУТ" де було проведено польові дослідження

Рік	Місяць												Сума за вегетаційний період
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2023	9,8	29,2	16,4	105,2	19,6	47,2	64,6	23,5	9	44,7	58,3	-	428
2022	23	20,4	23,4	62,5	37,5	18,1	10,4	25,7	21,5	56,4	42,3	39,8	381
2021	53,8	59,4	30,2	53,8	103,8	127	46,3	34,6	48,2	4,1	23,4	0	601
2020	16,1	59,9	20,3	15,9	78,1	47,4	4,2	12,6	34	22,3	23,6	29,6	352
2019	70,6	10	14,9	46,5	47,2	43	103,7	28,6	17,2	39,2	28	19	468
2018	32,	32,1	112,1	20	52,3	114,1	47,4	50	81,4	16	39,7	90,3	637
2017	58,1	17,1	11	58,1	16,6	20,2	69,5	5,4	26,1	33,2	35,6	74,2	423
2016	110,2	25,5	53,9	28	85,4	37,9	13,5	62,9	20,8	86,8	89,7	30,6	628
2015	41	53	87	128	49	144	38	67	4	1	92	32	737
2014	52,5	9	14	53	118	75	7	22	72	8	7	42	478
2013	34	23	62	15	62	38	47	29	74	48	18	12	460

В даній зоні посуха є закономірним явищем, а не випадковістю. Про це свідчать дані, які характеризують гідротермічний коефіцієнт. В зволожені роки гідротермічний коефіцієнт становить 1,0-1,3, а в оптимально зволожені

гідротермічний коефіцієнт ГТК дорівнює 1,0-0,9, у посушливі роки доходить до 0,6-0,7, а у гостро посушливі ГТК за Сіляниновим не перевищує 0,5. Років у яких було б оптимальне зволоження, небагато, їхній відсоток не перевищує 5, а основна кількість років має низький гідротермічний коефіцієнт і характеризується ГТК характерному для посушливих умов. Однак за існуючим рівнем зволоження ця зона придатна для вирощування соняшника, тому що соняшник належить до культур посухостійких. Оскільки коренева система рослин соняшнику здатна до інтенсивного розвитку, що обумовлено її проникненням в ґрунт на глибину майже 0-3 метра. У ранній період вегетації, весною у ґрунті вміст продуктивної вологи сягає до 120-140 міліметрів, це є достатнім для початкового росту і розвитку соняшника. Критичний рівень забезпечення соняшника продуктивною вологою виникає у період цвітіння, тоді цієї кількості вже не вистачає для формування належного врожаю. Тому в якості рекомендації пропонується висівати соняшник якомога раніше, щоб уникнути згубної дії посухи під час цвітіння.

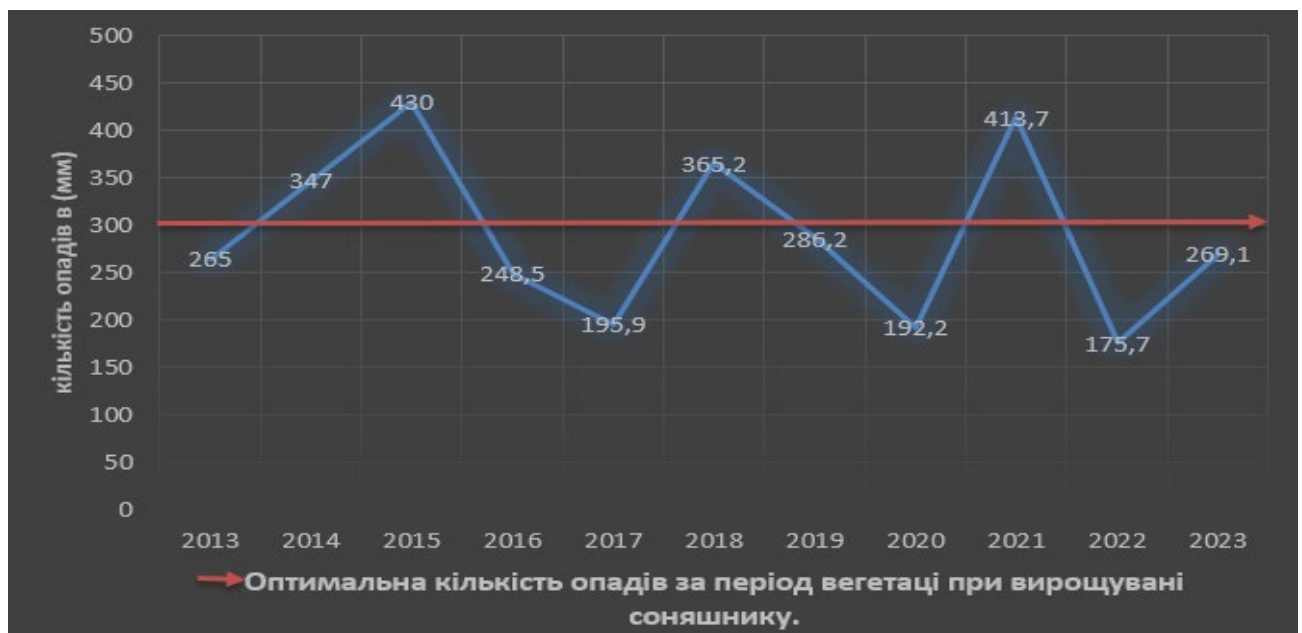
В степовій зоні також важливий вплив на урожайність соняшника здійснюють атмосферні опади, які випадають за вегетаційний період, що триває з квітня по червень, липень, серпень іноді вересень місяць, ця волога дуже потрібна для соняшника. Кількість опадів варіює від 180 до 300 міліметрів (табл. 3).

Вона є нестабільною по роках і це чітко видно на графіку в якому відображено, як змінюється кількість опадів, що випали за вегетаційний період (рис. 1). Зазвичай в роки, коли кількість опадів за вегетаційний період наближається до 300 міліметрів, урожай соняшника буває високим і становить 2,5-3,5 т/га.

Таблиця 3

**Сума опадів за вегетаційний період в різні роки на території
степової зони України**

Рік	Місяць						Сума за вегетаційний період
	4	5	6	7	8	9	
2023	105,2	19,6	47,2	64,6	23,5	9	269,1
2022	62,5	37,5	18,1	10,4	25,7	21,5	175,7
2021	53,8	103,8	127	46,3	34,6	48,2	413,7
2020	15,9	78,1	47,4	4,2	12,6	34	192,2
2019	46,5	47,2	43	103,7	28,6	17,2	286,2
2018	20	52,3	114,1	47,4	50	81,4	365,2
2017	58,1	16,6	20,2	69,5	5,4	26,1	195,9
2016	28	85,4	37,9	13,5	62,9	20,8	248,5
2015	128	49	144	38	67	4	430
2014	53	118	75	7	22	72	347
2013	15	62	38	47	29	74	265



**Рис. 1. Динаміка кількості опадів, які випали за вегетаційний
період з 2013 по 2023 роки**

У роки коли ця кількість не перевершує 200 мм, урожайність становила не більше 2,0 т/га, а якщо опадів буде менше ніж 200 мм урожайність не буде

перевищувати 1,0-1,5 т/га. Це пов'язано з тим, що на формування 1 тони насіння, в середньому потрібно 50 мм опадів і якщо цієї кількості вологи не буде, то в такому випадку рослина сформувати високий урожай не в змозі.

Для формування високого врожаю соняшника дуже важливо сприяти інтенсивному росту його кореневої системи, щоб ця рослина мала змогу без проблем добувати вологу із нижніх шарів ґрунту. Цьому сприяє припосівне внесення мінеральних добрив, вивчення якого було передбачено темою моєї магістерської роботи. На урожайність соняшника поряд із опадами, що випали за рік та за вегетаційний період, значний вплив здійснює відносна вологість повітря. Особливо згубно діють на соняшник дні в яких відносна вологість повітря не перевищує 50%. В нас є багаторічні дані, які вказують на кількість днів у літній період з досить низькою відносною вологістю повітря, що не перевищує 50% (рис. 2).

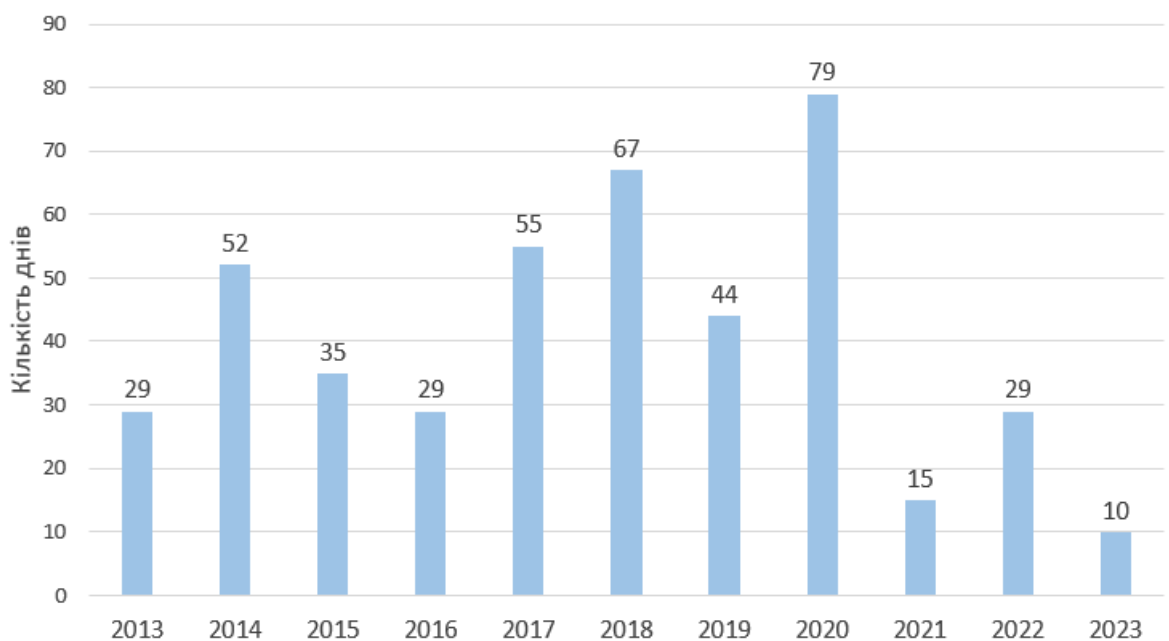


Рис. 2. Кількість днів з відносною вологістю повітря 50% і меншим за вегетаційний період

Таким чином, проаналізувавши стан погоди в даному регіоні, можемо вважати, що враховуючи велику посухостійкість культури соняшника, ця степова зона є придатною для його вирощування. Для реалізації наявного генетичного потенціалу цієї культури, необхідно своєчасно проводити всі

агротехнічні заходи, які будуть сприяти накопичуванню і збереженню продуктивної вологи в ґрунті.

2.3 Методика проведення досліджень

Дослідження, які виконувалися в польовому досліді, проводилися в науковій лабораторії на кафедрі агрохімії, а також під час проведення польового дослід. Польовий дослід проводився в 2023 році в фермерському господарстві «МРІЯ та ДОБРОБУТ» яке знаходиться в селі Ордо-Василівка, Криворізькому районі, Дніпропетровській області (рис. 3).



Рис. 3. Розташування ФГ «МРІЯ та ДОБРОБУТ» на мапі

В польовому досліді було передбачено 3 варіанти: перший варіант - контроль (без добрив); другий варіант - внесення добрив при сівбі дозою P_{10} у вигляді комплексного добрива амофос; третій варіант передбачав припосівне внесення фізіологічно кислого добрива сульфоамофосу при нормі P_{10} . Польовий досвід проводився у 3-х кратній повторності, розміщення варіантів в одну смугу, систематично. Сіяли соняшник в польовому дослід за допомогою сівалки СУПН-8 у якій передбачено наявність тукових банок. Ширина ділянки становила 5,6 метрів, довжина 20 метрів, посівна ділянка мала площу майже 100 м^2 , кожна із них повторювалася 3 рази для того, щоб

отримані дані можна було співставити і математично проаналізувати методом дисперсійного аналізу. Загальна кількість витраченого посівного матеріалу дорівнювала приблизно 4-4,1 кг/га.

У польовому досліді проводилися супутні дослідження, а саме, вивчали, як впливає припосівне (стартове), або рядкове удобрення на польову схожість насіння, на ріст і розвиток кореневої системи рослин соняшника на початку його онтогенезу, а також на висоту рослин і площу листової поверхні у критичні фази розвитку соняшника. В лабораторних дослідженнях ми прослідкували, який вплив мають добрива на соняшник в період початку онтогенезу на ріст кореневої системи. Тому що удобрення в першу чергу впливає на кореневу систему на початкових етапах онтогенезу. Крім цих досліджень ми виконували цілий ряд агрохімічних аналізів ґрунту в яких визначали вміст рухомого фосфору в ґрунті в динаміці в основні критичні фази розвитку за методом Чирікова, а також визначали вміст нітратного і амонійного азоту та обмінного калію, ці аналізи виконувалися наступними методами: амонійний азот визначався колориметричного за допомогою реактива Неслера; фосфор визначався за методом Чирікова; обмінний калій за Масловою; нітратний азот спектрофотометричним методом.

Результати проведених аналізів дали нам змогу в більш повній мірі проаналізувати вплив на ріст і розвиток рослин соняшнику на початкових його етапах онтогенезу під впливом агрозаходу - припосівне удобрення. Припосівне удобрення забезпечує активний старт рослини на початку онтогенезу і сприяє швидкому накопиченню вегетативної маси рослин.

2.4 Агротехніка вирощування соняшнику

В польовому досліді агротехніка вирощування була загальноприйнята для степової зони України. В даній сівозміні попередником до соняшнику була пшениця м'яка озима, доволі добрий попередник, який дає змогу залишити після себе в досталь продуктивної вологи. Час від збирання

пшениці озимої до висіву соняшника приблизно 8-9 місяців, цього часу вистачить для накопичення продуктивної вологи.

Після попередника (пшениці озимої), проводять лущення стерні дисковим луцильником ЛДГ-10, завдяки цьому агрозаходу знищувалися бур'яни, які знаходились під покровом пшениці, а також подрібнювали стерню та спровокували появу сходів падалиці зерна пшениці, які залишились на полі після збирання врожаю. Якщо поле забруднене бур'янами то проводять повторне лущення, або застосовують важкі дискові борона, наприклад БДН-2,4.

При основному обробітку ґрунту застосовують оранку плугом ПЛН-3-35 до 20 см, або проводять обробіток чизельним плугом ПЧ-4,5 на глибину 25 см. Це дає змогу інтенсивніше накопичувати вологу, що для соняшника в північній частині степової зони України є пріоритетом, а також знищує «плужну підосхву», завдяки чому волога накопичується в нижніх шарах ґрунту. На весні проводять дискове боронування дисковою бороною БДШ - 8,2 на глибину 8-10 см для того, щоб вирівняти поле та знищити зимуючі, дворічні та озимі бур'яни.

Якщо весна доволі дощова то проводять 2, а то й 3 культивації паровим культиватором КПС-4 для зниження забур'яненості в посівах соняшника. Першу культивацію проводять на глибину до 8 см, другу і подальші на глибину від 4 до 5 см.

Під час вегетації застосовують ротаційні борона для знищення ґрунтової кірки в посівах соняшника, та відновлення асиміляції повітря. Також цей захід доволі успішно знищує бур'яни у фазі нитки. Цей агрозахід проводять після сильних дощів, коли утворюється ґрунтова кірка.

Другий обробітком ґрунту який проводять під час вегетації є міжрядна культивація, культиватором КПП-5,6. Головним завданням цього агрозаходу є знищення бур'яну та окучування соняшника, завдяки чому, бур'ян, який знаходиться в рядку накривається землею та становиться неконкурентоспроможним проти культурної рослини.

Система удобрення включає дослідження з порівняльної ефективності рядкового внесення різного фосфоровмісного мінерального добрива з однією і тією ж нормою внесення діючої речовини. В досліді використовувались амофос та сульфоамофос.

Підживлення соняшника проводиться в 2 заходи, також підживлення можна комбінувати з внесенням пестицидів.

1. Внесення Бору «Ярило», по 1кг/га, гумату калію у нормі 300г/га., сульфат магнію 3кг/га і карбонату також по 3кг/га.

2. Внесення Бору «Ярило», по 1кг/га, гумату калію у вигляді 300г/га.

Гумат калію відіграє важливу роль для підвищення стресостійкості рослини після гербіцидної обробки.

Посів районованого гібриду соняшника, оригіном якого є ТОВ "Всеукраїнський науковий інститут селекції (ВНІС)", проводився після передпосівної культивації через 2-3 години висівали насіння соняшнику, при температурі повітря 13°C. Глибина залягання насіння – 4-5см при оптимальній зволоженості ґрунту. Сівбу соняшника проводили пневматичною сівалкою СУПН-8, з нормою висіву насіння на гектар 4,5 кг, з густотою висіяного насіння 66 тисяч штук насінин на гектар з урахуванням страхового фонду, ширина міжрядь становила 70 см. Під час догляду за посівами в процесі розвитку соняшнику проводилися обробки посівів фунгіцидами, інсектицидами та гербіцидами. Контроль від хвороб соняшнику проводився фунгіцидним обробітком рослин – Амістаром Екстра з нормою внесення - 1 л/га. Контроль від шкідників соняшнику проводився інсектицидним обробітком рослин – Белт з нормою внесення - 0,1 л/га.

На посівах соняшнику контроль над бур'янами проводився гербіцидними обробками ґрунту та рослин, ґрунтовим гербіцидом Хорнес з нормою внесення - 1,5 л/га, та страховим Містард з нормою внесення 50г/га у фазі 2-4 листків.

При досяганні насіння соняшнику проводилося подільночне збирання врожаю в вересні місяці за збиральної вологості насіння 9-10% комбайном John Deere-9640 з шириною захвату жатки 8,4 м.

Всі агроприйоми які були проведені в господарстві під час проведення досліду напереді в (табл. 4).

Таблиця 4

**Операційна технологія вирощування соняшнику по попереднику
пшениці м'якій озимій**

Операція	Строки	Завдання	Склад агрегату
Лущення стерні 10-15см	Серпень	Знищити бур'ян, та полегшити роботу оранці або чизельному обробітку	ЛГД-10
Оранка –20см Чизельний обробіток 25см.	Вересень-жовтень	Рихлення землі для кращого проходження кореневої системи	ПЛН-3-35 ПЧ-4.5
Боронування (якщо є бур'ян) 8-10	Березень	Знищення буряна	БДН-2,4
Передпосівна культивуація – 6-7 см	Квітень	Формування посівного ложа, знищення бур'яну	КПС-4
Друга передпосівна культивуація – 4-5 см	За 2 дні до посіву	Формування посівного ложа, знищення бур'яну	КПС-4
Посів на глибину 4-5 см + внесення добрива	Кінець квітня-початок травня	Витримати задану норму висіву та глибину. Забезпечення рослин поживними речовинами на початку їх розвитку	СУПН-8
Усунення кірки	До 3х справжніх листочків	Знищує бур'ян у фазі нитки, відновлює надходження кисню до ґрунту,	РБН-6 ДЕМЕТРА
Внесення гербіциду + інсектицид	Червень	Контроль однодольних, усунення шкідників	ОП 2000 Л ШТАНГА 18М.
Внесення гербіциду + фунгіцид	Не раніше 2 неділь після внес. гербіциду	Контроль дводольних, усунення хвороб	ОП 2000 Л ШТАНГА 18М.
Міжрядна культивуація	Червень	Розпушення міжрядь, окучування, знищення бур'яну	КПР-5,6
Підживлення	5-6 справжніх листків	Забезпечення гуматом, бором	ОП 2000 л штанга 18М.
Підживлення + Інсектицид та фунгіцид (при необхідності)	6-7 пар листків	Забезпечення бором, контроль шкідників, лікувально-захисна дія фунгіциду	ОП 2000 л штанга 18М.
Пряме комбайнування	Кінець серпня-вересень	Отримання високоякісного врожаю	John Deere-9640

РОЗДІЛ 3

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ РІЗНИХ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ УКРАЇНИ

В Україні проводиться виведення нових гібридів і сортів соняшнику в наукових центрах, таких як: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, проводиться дослідження з виведення соняшнику в Інституті олійних культур НААН України. Також на ринку України представлені гібриди соняшнику і зарубіжної селекції. Для того, щоб подивитися на продуктивність новітніх гібридів в умовах сьогодення, проводилось закладання полігону на якому були висіяні гібриди соняшнику різних селекційних центрів.

Дослідження в цьому напрямку проводилися у 2022 та 2023 роках. Аналіз урожайності гібридів соняшнику показав, що в 2022 році, продуктивність гібридів варіювала від 1,9 до 2,2 т/га. У 2023 році врожайність дещо зросла і становила від 2,2 до 2,9 т/га. Якщо глянути в розріз гібридів соняшнику можемо встановити, що серед існуючих різновидів непогані результати показав гібрид П62Л109, який запропонував ТОВ "ПОНЕР НАСІННЯ УКРАЇНА". Цей гібрид дав можливість сформувати врожай у 2022 році на рівні 2,4 т/га, а в 2023 - 2,7 т/га. Самий низький врожай серед представлених для порівняльної оцінки гібридів, нам показав, Равелін, оригіном якого є Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, його врожайність в середньому у 2022 році становила 1,9 т/га, а у 2023 - 2,2 т/га., урожайні дані з порівняльної оцінки продуктивності гібридів соняшнику наведені в (табл. 5).

При проведенні порівняльної оцінки було виявлено, що гібриди мали розбіжність у врожайності. Це свідчить, що не всі потенційні можливості їх використанні. Однією з причин є неповне використання генетичного потенціалу можливостей гібридів, та явний дефіцит у ґрунті рухомих форм поживних речовин і зокрема рухомого фосфору. Для того, щоб підвищити

рівень урожайності, нам необхідно створити сприятливі умови їх мінерального живлення. Що й ми зробили у своїх порівняльних дослідженнях, вивчаючи ефективність припосівного внесення фосфоровмісних добрив в агроценозах цієї сільськогосподарської культури.

Таблиця 5

Порівняльна оцінка продуктивності гібридів соняшнику з різних селекційних центрів України, яка була проведена в ФГ «МРІЯ та ДОБРОБУТ» в 2022-2023 рр.

№	Гібрид	Оригінатор	2022р., т/га	2023р., т/га	Середнє по роках, т/га
1	Равелін	ІНСТИТУТ РОСЛИННИЦТВА ІМ. В.Я. ЮР'ЄВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ	1.9	2.2	2.05
2	Гудвін	ІНСТИТУТ РОСЛИННИЦТВА ІМ. В.Я. ЮР'ЄВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ	2.1	2.3	2.2
3	ЕС Саксон	ТОВ "Науково-виробнича фірма "Еліта-Селект"	2.1	2.5	2.3
4	Божедар	Інститут олійних культур Національної академії аграрних наук України	2.3	2.6	2.45
5	П62ЛЛ109	ТОВ "ПІОНЕР НАСІННЯ УКРАЇНА"	2.4	2.7	2.55
6	Тунка	ТОВ "ЛІМАГРЕЙН УКРАЇНА"	2.5	2.7	2.6
7	Шенон	ТОВ "Всеукраїнський науковий інститут селекції (ВНІС)"	2.4	2.9	2.65

РОЗДІЛ 4

ВПЛИВ РЯДКОВОГО УДОБРЕННЯ НА ПОГЛИНАННЯ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН РОСЛИНАМИ СОНЯШНИКУ

4.1 Особливості поглинання проростками соняшника аніонів ортофосфорної кислоти в перші дні від початку проростання насінини

Сутність цього процесу заключається в тому, що насіння соняшнику після проростання формує проросток, від якого відростають первинні корінці. В перші 10 днів із насінини використовуються поживні речовини із сім'ядоль, в яких міститься достатня кількість енергії та елементів живлення необхідних для проростання первинного корінця. В подальшому розвитку у рослин соняшнику виникає необхідність їх первинним корінцем виділяти ексудати за рахунок яких розчиняти валові фосфати і переводити їх в рухомі форми. Однак в цей період розвитку в молодих рослинах ще міститься недостатня кількість сполук органічних кислот, які могли б в достатньо повній мірі розчинити важкорозчинні сполуки представлені фосфатами кальцію та магнію.

До проведення нами досліджень, які ґрунтувалися на тому, що через кожні п'ять днів відбиралася коренева система рослин і в ній визначався вміст загального фосфору. Дослідження показали, що на початку онтогенезу проросток рослин дуже інтенсивно поглинає фосфор і в цей період онтогенезу коренева система, здатна поглинати його рухомі форми в великій кількості. Такі біологічні особливості в поглинанні фосфору, пояснюються тим, що в цю фазу розвитку мембрани клітин тонкі і легко можуть пропустити через себе аніон ортофосфорної кислоти, який потім включається у метаболічний процес рослин. Однак, таких водорозчинних сполук фосфору у ґрунті в момент проростання насіння немає в достатній кількості. Тому виникає необхідність проводити пошук способу, який би міг забезпечити молоду рослину (проросток) цими формами фосфору.

Із графіка видно, що дуже інтенсивне поглинання фосфору відбувається у перші 20 днів, а потім з цієї кривої (рис. 4) ми бачимо, що поглинання фосфору зменшується, тому що мембрани стають товщі і менш проникніші для водорозчинних форм фосфору.

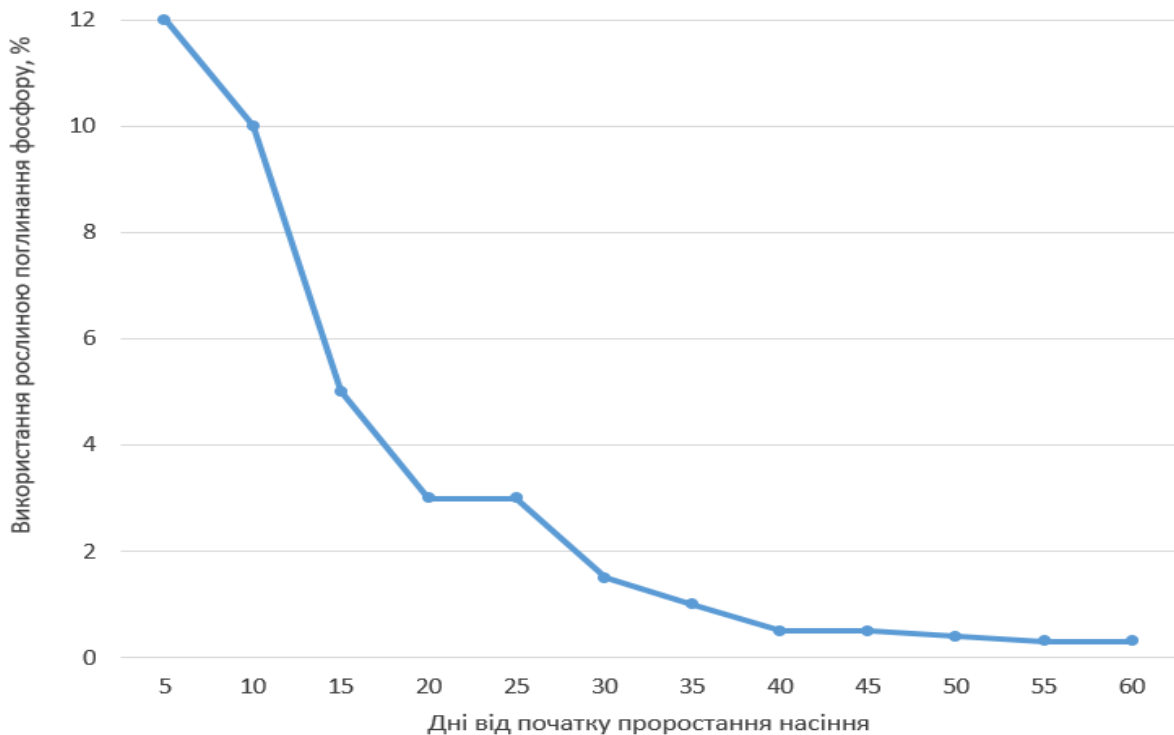


Рис. 4. Інтенсивність поглинання рослинною сояшника рухомих форм фосфору по дням в перші два місяці вегетаційного періоду

В зв'язку з цим, потрібно в повній мірі скористатись великою поглинальною здатністю засвоювати рослинами сояшнику рухомих форм фосфору з ґрунтового розчину на початкових етапах онтогенезу.

Користуючись цим теоретичним обґрунтуванням необхідності забезпечення рослин сояшнику рухомими формами фосфору в період проростання насіння, ми й здійснили проведення агрозаходу рядкового удобрення, яке виконувалося шляхом внесення найбільш водорозчинних добрив, що містять у своєму складі високу концентрацію дигідрофосфат аніона H_2PO_4 , це амофос і сульфоамофос. На цьому теоретичному положенні ґрунтуються всі наші послідувачі виконані дослідження і це є прикладною основою необхідності проведення подальшого пошуку перспективного

способу підвищення коефіцієнта використання фосфору рослинами в початковий період їх розвитку.

4.2 Вплив рядкового удобрення соняшнику на фосфатний режим чорнозему звичайного впродовж онтогенезу

Для рослин соняшнику найбільш ефективним елементом живлення є рухомі форми фосфору. Парадокс фосфору полягає в тому, що за значних запасів його валових форм у ґрунті, вміст рухомих форм на жаль невеликий. Для того, щоб сприяти росту і розвитку рослин, особливо на початкових етапах онтогенезу їм потрібен рухомий фосфор. В складі насінини він присутній у вигляді органо-мінеральної речовини - фітину, але цієї органо-мінеральної речовини вистачає всього лише на дві неділі від початку проростання, а потім виникає його дефіцит. Щоб уникнути цього дефіциту, найбільш ефективним агрозаходом є використання фосфоровмісних добрив в процесі припосівного їх внесення.

У польовому досліді, який ми проводили, було передбачено 3 варіанта: перший варіант - контрольний (без добрив); другий варіант – внесення туків дозою P_{10} фосфорного комплексного добрива амофосу; третій варіант - вносився сульфоамофос, у складі якого є два компоненти, це сульфат амонію та амофос (дигідрофосфат амонію). Ці два добрива вносилися сівалкою СУПН-8, одночасно із сівбою на 2 сантиметра збоку від насінини і на 4-5 сантиметри глибше від неї (рис. 5).

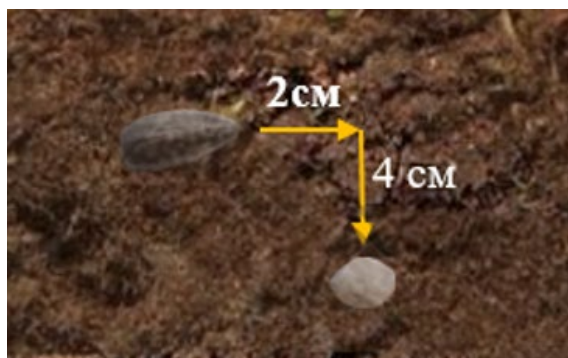


Рис. 5. **Позиційне розміщення гранул добрив в посівному шарі ґрунту відносно насіння соняшнику**

Для того, щоб подивитися як внесені добрива при сівбі вплинули на фосфатний режим ґрунту, ми безпосередньо у ризосферній зоні соняшника відбирали зразки ґрунту, в яких проводилося визначення вмісту рухомих форм фосфору за методом Чирікова в оцтово-кислому витязі на фотоелектроколориметрі КФК-2. Отримані результати виконаних аналізів наведені на в (табл. 6).

Таблиця 6

Вплив рядкового удобрення соняшнику на динаміку вмісту рухомих форм фосфору мг/кг ґрунту (метод Чирікова) впродовж онтогенезу

Варіанти дослідів	Всходи	6-8 листків	Цвітіння	Повна стиглість
Контроль (без добрив)	89,1	90,1	89,3	79,4
P ₁₀ в амофосі	90,2	91,3	89,6	80,4
P ₁₀ в сульфоамофосі	91,5	92,6	90,3	81,5

Таким чином, ми провели аналіз і вияснили, як цей вплив здійснювався на вміст рухомих форм фосфору. Справа в тому, що на контрольному варіанті у фазі сходів, вміст фосфору був невисокий і становив 89,1 міліграм на кілограм ґрунту, при внесенні P₁₀ у вигляді амофосу, його вміст в ризосферній зоні зріс до 90,2 міліграм на кілограм ґрунту, а в випадку внесення P₁₀ в вигляді сульфоамофосу це зростання відбулося на 91,5 мг/кг ґрунту, тобто зросло на 1,4 мг/кг ґрунту. А по відношенню до рядкового внесення амофосу це зростання становило 1,3 мг/ кг ґрунту. Це свідчить про суттєве зростання вмісту рухомого фосфору в ґрунтовому розчині під впливом кислої реакції характерної для фізіологічно кислого добрива сульфоамофосу.

Поясненням цього факту є те, що вміст рухомого фосфору при використанні сульфоамофосу у еквівалентній дозі до амофосу зріс на 1,3 міліграма. Це можна пояснити більшою рухомістю фосфору у цьому добриві. В складі сульфоамофосу, як вже відмічалось вище, присутні два компонента:

дигідрофосфат амонію - $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ і сульфат амонію – $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Рослина соняшнику на перших етапах онтогенезу своїми первинними кореневими волосками буде спочатку інтенсивно поглинати амонійний азот. В результаті цього в ґрунтовому розчині вивільняється аніон SO_4^{2-} який буде взаємодіяти з водою H_2O і в результаті такої взаємодії відбувається утворення сірчаної кислоти H_2SO_4 .

Сірчана кислота буде сприяти вивільненню ортофосфорної кислоти, тому що у ґрунтовому розчині фосфати кальцію $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ при взаємодії із сірчаною кислотою утворювали такі сполуки, як сульфат кальцію, CaSO_4 і відбувалося вивільнення ортофосфорної кислоти H_3PO_4 , яка дисоціюватиме з утворенням аніону H_2PO_4^- , що використовуються рослиною. Завдяки цьому, хімічного зв'язування фосфору у ґрунті при внесенні сульфоамофосу не відбувається.

На другому варіанті, де вносився лише амофос, який мав у своєму складі катіон NH_4 і аніон H_2PO_4^- , ця сіль у водному розчині дисоціювала на катіон NH_4^+ -амонійний іон і на аніон H_2PO_4^- . Рослини соняшнику поглинали аніон NH_4^+ і при цьому вивільнювався іон H_2PO_4^- , але цей іон у ґрунтовому розчині довгий час у вільному стані знаходиться не в змозі, він відразу вступає в реакцію з катіонами Ca^{2+} і завдяки цьому утворюється слабозчинна сполука $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. У вигляді цієї сполуки фосфор для рослини ставав недоступний і в такому випадку коефіцієнт використання фосфору з амофосу знижувався.

Щоб пересвідчитись в цьому ми поглянемо на (рис. 6) і побачимо, що більша кількість рухомих форм фосфору буде вищою у третьому варіанті, причому тенденція до його зростання прослідковується від фази 6-8 листків, цвітіння і навіть до повної стиглості.

Ця підвищена рухомість фосфору в майбутньому позитивно вплине на врожайність соняшнику та на вміст олії у його насінні.

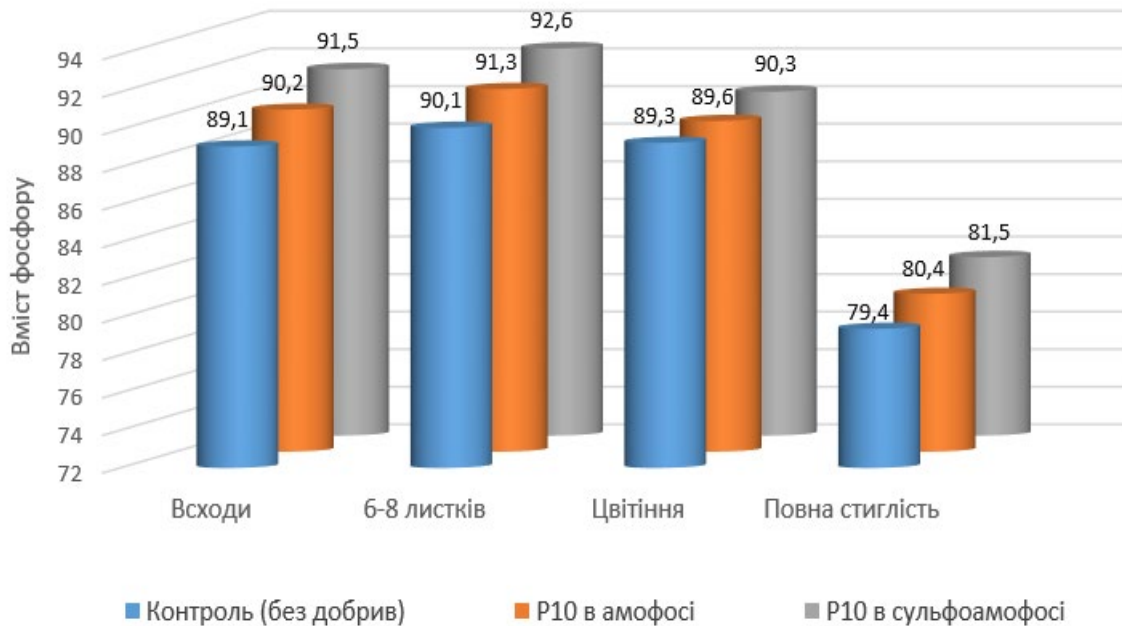


Рис. 6. Вплив рядкового удобрення соняшнику на динаміку вмісту рухомих форм фосфору (метод Чирикова) впродовж онтогенезу

4.3 Вплив рядкового удобрення комплексними добривами на винесення фосфору з основною та побічною продукцією і коефіцієнт його використання рослинами соняшнику

Внесені при сівбі комплексні фосфорні добрива, такі як амофос і сульфоамофос в першу чергу вплинули на фосфатний режим ґрунту і сприяли рослинам кращому засвоєнню ними рухомого фосфору із ґрунтового розчину. В результаті цього у основній продукції, тобто в насінні соняшнику і його побічній продукції, листо-стебельній масі, збільшився відсоток накопиченого фосфору, а отже і зросла кількість фосфору, яка накопилася в основній і побічній продукції. Все це позитивно вплинуло на збільшення винесення фосфору із насінням і листо-стебельною масою. Ми також порівняли коефіцієнт використання фосфору із двох комплексних добрив амофосу і сульфоамофосу. Результати дослідження показали, що при використанні сульфоамофосу накопичення фосфору в насінні та листо-стебельній масі на 26 % відсотків було більшим в порівнянні із амофосом.

Дані витрати азоту, фосфору та калію на формування 1т насіння та листо-стебольної маси, наведені в (табл. 7-8).

Таблиця 7

Витрати азоту, фосфору та калію (кг) соняшником на формування 1 т насіння, 2023 р

Врожайність насіння соняшнику в 2023році, т/га	Витрати азоту, фосфору та калію на формування 1 т насіння соняшнику, кг		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2,0	2,61	1,39	0,56
2,3	2,62	1,40	0,97
2,4	2,64	1,45	0,99

Таблиця 8

Витрати азоту, фосфору та калію (кг) соняшником на формування 1 т листо-стеблової маси, 2023 р

Вирощена побічна продукція в 2023році, т/га	Витрати азоту, фосфору та калію на формування 1 т листо-стеблової маси соняшнику, кг		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
3,0	1,56	0,76	5,25
3,45	1,58	0,79	5,31
3,60	1,59	0,82	5,32

Примітка. При розрахунках визначення кількості побічної продукції було помножено насіння соняшнику на коефіцієнт 1,5. Таким чином ми отримали показники по листо-стебельній масі в т/га.

Це дуже важливий процес, який може бути пояснений тим, що фосфор у ґрунтового розчині буде довше доступний для рослин при використанні комплексного фосфорного добрива у вигляді сульфоамофосу. Оскільки дигідрофосфат, аніон H₂PO₄, який переходить у ґрунтовий розчин триваліший час не буде взаємодіяти із карбонатами кальцію та магнію і не утворюватиме з ними нерозчинні сполуки. Завдяки використанню такого добрива процес поглинання рослиною для їх мінерального живлення цими добривами буде довшим, а ніж при використанні інших комплексних добрив

Тому цей агрозахід повинен стати обов'язковим у виробничих умовах при вирощуванні соняшнику.

Визначення виносу азоту, фосфору та калію насінням з одного гектару проводилося за такою формулою:

$$B_{a,\phi,\kappa} = (B_n \cdot B_\phi) : 100,$$

де $B_{a,\phi,\kappa}$ – виніс азоту, фосфору та калію насінням з одного гектару; B_n – це врожайність насіння, т/га; B_ϕ – винос фосфору з 1 т насіння соняшнику.

При розрахунку виносу азоту, фосфору та калію насінням з одного гектару ми отримали такі дані: в першому варіанті при врожайності 2,0 т/га, виніс азоту становив 52,2 кг/га, фосфору – 27,8 кг/га, калію – 17,2 кг/га; в другому варіанті при врожайності 2,3 т/га, виніс азоту становив 60,2 кг/га, фосфору – 32,2 кг/га, калію – 22,3 кг/га; в третьому варіанті при врожайності 2,4 т/га, виніс азоту становив 63,3 кг/га, фосфору – 34,8 кг/га, калію – 23,5 кг/га.

Визначення виносу азоту, фосфору та калію листо-стебельною масою з одного гектару проводилося за такою формулою:

$$B_{a,\phi,\kappa} = (П \cdot B_\phi) : 100,$$

де $П$ – це побічна пробукція (листо-стабельна маса), т/га; B_ϕ – винос фосфору з 1 т листо-стебельної маси.

При розрахунку виносу азоту, фосфору та калію листо-стебельною масою з одного гектару ми отримали такі дані: в першому варіанті при отриманні побічної продукції у розмірі 3,0 т/га, виніс азоту становив 46,8 кг/га, фосфору – 22,8 кг/га, калію – 157,5 кг/га; в другому варіанті при отриманні побічної продукції у розмірі 3,45 т/га, виніс азоту становив 54,5 кг/га, фосфору – 27,2 кг/га, калію – 183,2 кг/га; в третьому варіанті при отриманні побічної продукції у розмірі 3,6 т/га, виніс азоту становив 57,2 кг/га, фосфору – 29,5 кг/га, калію – 191,5 кг/га.

Сумуємо дані по виносу азоту, фосфору та калію насінням та листо-стебельною маси, і отримані розрахункові дані наведені в (табл. 9).

Таблиця 9

Виніс азоту, фосфору та калію насінням та листо- стебельною масою соняшнику, 2023 рік

Урожайність основної та побічної продукції соняшнику, т/га	Винесення з основною і побічною продукцією рослинами соняшнику поживних речовин, кг/га з ґрунту		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
5,0	99	50,6	174,7
5,75	114,7	59,4	205,4
6,0	120,5	64,3	215

На основі отриманих даних виносу поживних речовин з основною та побічною продукцією соняшнику проводимо розрахунок коефіцієнту виносу P₂O₅ при внесенні амофосу за формулою:

$$K_a = (B_1 \cdot B_2) : 10) \cdot 100,$$

де K_a – коефіцієнт виносу фосфору з внесенням амофосу (%); B_1 – виніс P₂O₅ на першому варіанті (без добрив), кг/га; B_2 – виніс P₂O₅ на другому варіанті з використанням амофосу, кг/га; 10 – кількість фосфору в діючій речовині, яке було використане при рядковому удобренні.

Проводимо розрахунок коефіцієнту виносу P₂O₅ насінням при внесенні сульфоамофосу за формулою:

$$K_c = (B_1 \cdot B_3) : 10) \cdot 100,$$

де K_c – коефіцієнт виносу фосфору з внесенням сульфоамофосу (%); B_1 – виніс P₂O₅ на першому варіанті (без добрив), кг/га; B_3 – виніс P₂O₅ на другому варіанті з використанням сульфоамофосу, кг/га; 10 – кількість фосфору в діючій речовині, яке було використане при рядковому удобренні.

При розрахуванні коефіцієнту використання виносу фосфору P₂O₅ насінням при внесенні різних добрив, а саме амофосу та сульфоамофосу, ми отримали такі дані: в варіанті з використанням амофосу при врожайності 2,3 т/га, коефіцієнт виносу фосфору становив – 44,6%, в третьому варіанті при врожайності 2,3 т/га, з використанням сульфоамофосу виніс фосфору становив – 47,2%.

За даними цих розрахунків проводимо порівняльну оцінку приросту виносу фосфору з ґрунту при використанні різних фосфоровмісних мінеральних добрив. Порівняння проводиться між контролем (без добрив) та з варіантами в яких відбувалося внесення при сівбі різних фосфорних мінеральних добрив. Наступне порівняння проводимо між амофосом та сульфоамофосом, дані наведені в (рис. 7).

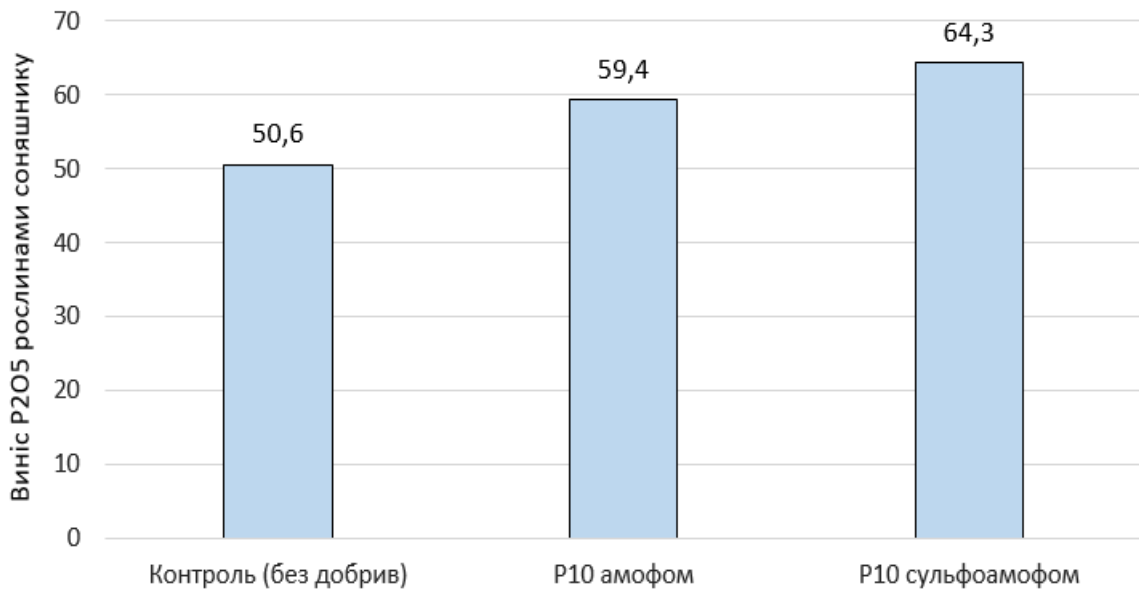


Рис. 7. Винесення P₂O₅ в кг/га з основною та побічною продукцією рослин соняшнику, 2023р.

На основі виконаних досліджень нами було встановлено, що використання припосівного внесення сульфоамофосу забезпечує зростання коефіцієнта використання фосфору на 2,6% в порівнянні з амофосом (рис. 8). Це можна пояснити більш тривалішою доступністю фосфору рослинам соняшнику аніону H₂PO₄, який завдяки кислій реакції з рН-5,5 триваліший час протидіє взаємодії даного аніона з катіонами кальцію та магнію карбонатних сполук ґрунту.

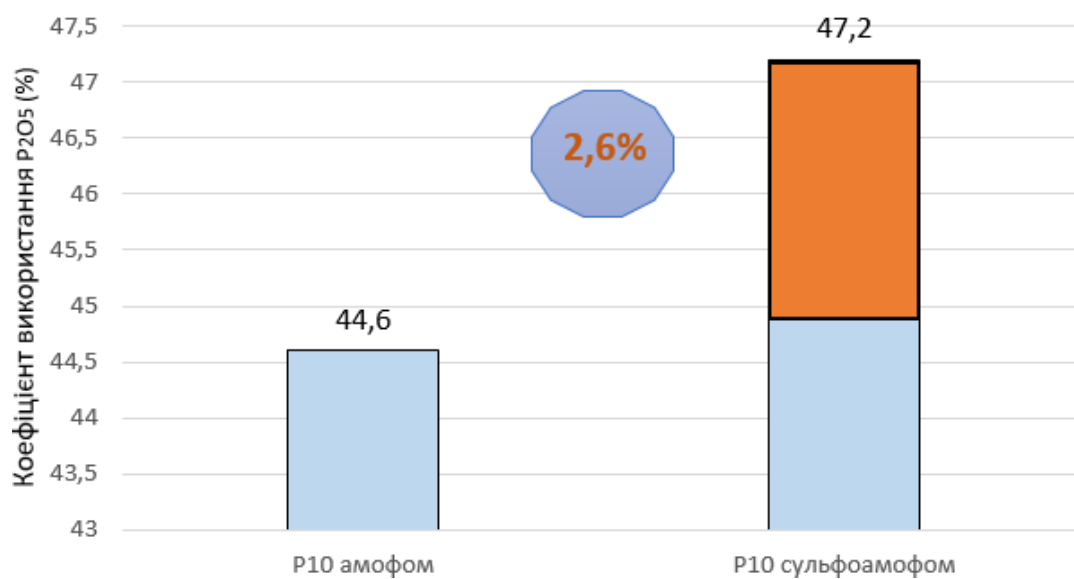


Рис. 8. Коефіцієнт використання P_2O_5 (%) рослинами соняшнику з комплексних добрив амофосу та сульфамофосу за рядкового їх внесення

РОЗДІЛ 5

ВПЛИВ РЯДКОВОГО УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ АГРОЦЕНОЗІВ СОНЯШНИКУ І ВМІСТ ОЛІЇ В ЙОГО НАСІННІ

5.1 Вплив рядкового удобрення на урожайність насіння соняшнику

Вплив припосівного удобрення виконаного внесенням при сівбі соняшнику двох комплексних добрив амофосу і сульфоамофосу з однією й тією ж дозою P_{10} на урожайність насіння. Внесення добрив відбувалось при сівбі з закладанням добрива у насіннєве ложе з відстанню від насінини на 2 сантиметра збоку та на 4-5 см вниз з обов'язковою наявністю між ними прошарку ґрунту. Вони, перш за все, сприяли інтенсивному росту кореневої системи рослин соняшнику на початковому етапі їх онтогенезу, а також дали їй можливість проникнути в глибші шари ґрунту та охопити більший його об'єм і в більш повній мірі поглинати рухомі форми фосфору та продуктивної вологи. Це, в свою чергу вплинуло на урожайність насіння соняшнику та на вміст в ньому олії і її вихід з кожного гектару.

В польових дослідах висівався районований гібрид соняшнику Шенон, який ми обрали неспроста. Перед посівом нами був проведений порівняльний аналіз продуктивності, найбільш поширених в нашому регіоні гібридів соняшнику з різних селекційних центрів. Із існуючого асортименту гібридів ми обрали районований гібрид Шенон, який на контролі (без добрив) щорічно стабільно формував урожайність насіння в межах двох тонн з гектару і вище. В наших польових дослідах, на контрольному варіанті цей гібрид в 2023 році дав можливість отримати урожайність насіння 2,0 т/га а на варіанті із рядковим внесенням амофосу було отримано 2,3 т/га В порівнянні із контролем, приріст урожаю становив 0,3 т/га. В третьому варіанті з використанням фізіологічно кислого добрива, сульфоамофосу урожайність з гектару становив 2,4 т/га. В даному варіанті досліду по відношенню до контролю приріст урожаю соняшнику становить 0,4 т/га. В порівнянні із амофосом, сульфоамофос забезпечив приріст врожаю на 0,1

тонну насіння з гектару, дані наведені в (табл. 10). Поясненням цього є те, що сульфоамофос є добривом з більшою кількістю доступного фосфору, які знаходяться в його складі, а також це добриво створює в ґрунті сприятливий фосфорний режим.

Таблиця 10

**Вплив рядкового удобрення соняшнику на врожайність насіння,
2023 рік**

Варіанти польового дослідження	Урожайність соняшнику, т/га			Середній показник, т/га	Приріст врожаю, т/га
	I	II	III		
Контроль (без добрив)	1,9	2,0	2,1	2,0	-
P10 амофос	2,2	2,3	2,4	2,3	0,3
P10 Сульфоамофос	2,4	2,5	2,3	2,4	0,4

NIP_{0,5} - 0,2 т/га

5.2 Вплив рядкового удобрення на вміст олії в насінні соняшнику та вихід її з одного гектару

Також нами було проведено оцінку якості, отриманого насіння, шляхом визначення вмісту в ньому олії, яку визначали за методом Рушковського в апараті Сокслета. Вилучення олії проводилося петролейним ефіром, з якого він екстрагував олію, і в результаті цього зменшувалася маса зразка насіння соняшника, який підлягав аналізу. Визначення вмісту олії показало наступні результати: на контролі ми мали можливість отримати 47,1% олії в складі насіння. При посіві внесень, амофосу забезпечило зростання вмісту олії на 1,2% з отриманням олійності 48,3%, а сульфоамофос сприяв підвищенню вмісту олії в порівнянні з контролем на 1,4 % з містом олії 48,5%. За рахунок використання сульфоамофосу, ми отримали в порівнянні з амофосом приріст в насінні соняшника вмісту олії на 0,2 відсотки. Але вміст самої олії у насінні в процентному відношенні є не так важливий для товаровиробника. Адже нас в більшій мірі цікавить, який буде

вихід олії з одного гектару. В зв'язку з цим, нами були проведені порівняльні розрахунки з визначенням приросту олії (т/га) при використанні різних фосфоровмісних добрив, наведені в (табл.11), та приросту олії з одного гектару у відсотках (табл. 12).

Таблиця 11

**Вплив рядкового удобрення на вміст олії в насінні соняшника
та її вихід в т/га**

Варіанти польового дослідів	Врожайність насіння, т/га	Вміст олії в насінні соняшнику, %	Вихід олії з 1 га т/га	Приріст виходу олії з одного гектару, т/га
Контроль (без добрив)	2,00	47,1	0,94	-
P ₁₀ амофос	2,30	48,3	1,11	0,17
P ₁₀ сульфоамофос	2,40	48,5	1,16	0,05

HP_{0,5} – 0,15

Таблиця 12

**Вплив рядкового удобрення на вміст олії в насінні соняшника по
повторенням польового дослідів**

Варіанти польового дослідів	Вміст олії, %			Середній показник вмісту олії, %	Приріст вмісту олії, %
	I	II	III		
Контроль (без добрив)	47,1	46,8	47,5	47,10	-
P ₁₀ амофос	48,1	47,9	49,0	48,3	1,20
P ₁₀ Сульфоамофос	49,1	48,4	48,2	48,5	1,40

HP_{0,5} – 0,15

РОЗДІЛ 6. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РЯДКОВОГО УДОБРЕННЯ В ПОСІВАХ СОНЯШНИКУ

6.1 Економічна оцінка мінеральних добрив

Економічна ефективність систем удобрення культури соняшнику проводиться з урахуванням оцінки за агрономічними та екологічними показниками. Економічний ефект при вирощуванні будь якої сільськогосподарської культури базується на двох показниках, а саме: витратної та прибуткової частини.

Агрономічна ефективність – це показник, який вказує на окупність одиниці добрив з урахуванням приросту товарної продукції культури. В сівозміні агрономічну ефективність обліковують у зернових або кормових одиницях. Залежно від виду та родючості ґрунту, погодно-кліматичних умов, агротехнологічних заходів, матеріально-технічних процесів та інших показників, ці дані можуть варіювати в доволі значних межах [29].

Завдяки даним, які були проведені науково-дослідними установами затратна частина на оплату одного кілограму діючої речовини мінеральних добрив за раціонального та науково обґрунтованого їх використання, приріст продукції насіння соняшнику може ставити – 2,0-4,0 кг.

Економічна доцільність використання добрив є доволі обґрунтованою та цілком доцільною при вирощуванні сільськогосподарської продукції. При використанні оптимальної кількості доз в порівнянні з мінімальним його внесенням приріст до врожаю зазвичай зростає, але економічна ефективність за кожен одиницю добрив з приросту врожаю поступово зменшується. Хоча і доцільність в використанні великих доз добрив є невеликою, але потрібно враховувати той факт, що з кожною тонною врожаю з гектара, відбувається виснаження ґрунтів, що в свою чергу може призвести до низьких врожаїв в наступні роки. Тому використання науково обґрунтованої норми мінеральних добрив є так важливою складовою систем удобрення сільськогосподарських культур. При здатності отримувати максимальні

врожаї з гектара, коли витрати на використання добрив дають змогу їх окупити, збільшення доз використання добрив є недоцільним та економічно неефективним [38].

Високу окупність при мінімальному внесенні добрив можна досягти завдяки застосуванню рядкового (припосівного) удобрення з внесенням мінеральних добрив одночасно з сівбою насінням. Це дає змогу досягти нами максимальної окупності використаних туків. Таким чином, ефективність їх буде значно більшою, а ніж при використанні інших агроприйомів.

Економічна ефективність - це показник при якому відбувається співвідношення зростання вирощеної продукції (насіння) і витрат, які були закладені на виробництво цієї продукції. При її визначенні беруть використані такі показники як: рентабельність, чистий дохід, окупність. Ці показники розраховуються при отриманні даних з дослідів в природно-кліматичних умовах господарства, а також за приросту до врожаю насіння в порівнянні до одиниці добрив [26].

Для отримання достовірної оцінки економічної ефективності приріст до урожаю прораховують за сьогоденними цінами. Завдяки цьому процесу можна визначити ефективність у використанні тих чи інших мінеральних добрив по відношенню до різних сільськогосподарських культур, а також прорахувати доцільність грошових внесень у добриво. При розрахуванні економічно обґрунтованої дози мінеральних добрив, доцільним є рішення в обмеженні кількості показників. Достатнім буде визначення додаткової продукції, яка була отримана при порівняльній оцінці внесення мінеральних добрив на одиницю діючої речовини, а також важливий показник яким не варто обмежуватись є чистий дохід з одного гектару [20].

Найефективнішим методом при оцінці економічної ефективності використання мінеральних добрив на підприємстві є виробничий дослід. Цей дослід варто проводити за науково обґрунтованою методикою, яка є загальноприйнятою. Дотримання значення єдиної різниці є головним

завданням. До цього значення входять такі чинники: технологія вирощування культури, сівозміна, гібриди, родючість ґрунту. Всі вони мають бути зіставними, окрім удобрення (системи удобрення)

1. Початком в визначенні економічної ефективності в порівнянні амофосу між сульфоамофосом варто розпочати з визначення витрат на отримання додаткового врожаю від застосування мінеральних добрив, він буде позначатись буквою (A), його визначають за формулою :

$$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5,$$

де A_1 – вартість добрив, які були придбані; A_2 – економічні затрати на транспортуванні до складу, транспортуванні до місця їх використання, зберігання, розвантаження, завантаження; A_3 – затратна частина на збирання та транспортування приросту насіння до місця зберігання; A_4 – витрати, які були задіяні на реалізацію врожаю або на закладання у сховище з додаткового приросту за рахунок мінеральних добрив; A_5 – витрати які вважаються загальновиробничими, або інші витрати які витрачаються на додатковий приріст до врожаю.

2. Чистий прибуток від використання комплексних мінеральних добрив ($Ч_n$. Грн), цей показник визначають за формулою:

$$Ч_n = (Ч_1 + Ч_2) - A,$$

де $Ч_1$ – вартість товарної продукції, яка була отримана від використання добрив, грн; $Ч_2$ – вартість отримання нетоварної частини врожаю (рослинні рештки), грн; A – затратна частина яка пов'язана з використанням добрив, грн.

3. Рентабельність використання мінеральних добрив (P , %), цей показник визначається за 1 рік, формулою:

$$P = \frac{(Ч_1 + Ч_2) - A}{A} \cdot 100 = \frac{Ч_n}{A} \cdot 100.$$

4. Окупність затрат, які були використані на добриво (O), цей показник визначається формулою:

$$O = (Ч_1 + Ч_2) : A$$

5. Зміну собівартості виходу кінцевої продукції (насіння) внаслідок використання мінеральних добрив, цей показник розраховують за залежностями за формулою:

$$C_o = A : Y_o$$

$$C_d = (A_o + A) : (Y + Y_n),$$

де C_o – собівартість насіння без використання мінеральних добрив, грн/т; A_o – затратна частина на вирощування соняшнику на 1 га без використання добрив, грн; Y_o – врожайність насіння без використання добрив, т/га; C_d – собівартість насіння при використанні добрив, грн/т; Y_n – прибавка до врожаю за рахунок використання добрив, т/га.

6.2 Економічна оцінка органічних добрив

При оцінці економічної доцільності використання різних органічних добрив, воно має деякі відмінності та особливості. При урахуванні відбувається визначення різними способами. Під час використання гною в його вартість додають лише суму яка була затрачена на підстилку, застосування якої було використано для його приготування. Також до цього додається затратна частина на транспортування, зберігання, приготування та подальшу заробку у ґрунт.

Економічну ефективність використання органічних добрив (гною) можна визначити після збирання врожаю за додатковим приростом насінневої маси. При використанні 1 тони гною у зоні Степу, приріст до врожаю у вигляді насіння буде становити 0,6 ц/га, в перерахунку на тони він буде становити 0,06 т/га [25].

Вартість елементів живлення, які знаходяться в органічному добриві прийнято зіставляти в цінах із класичними мінеральними добривами. Але при таких розрахунках гній насамперед використовують як агро меліорант, а вже потім застосовують у вигляді добрива.

Це пов'язано з тим, що гній це органічне добриво яке при внесенні не може бути поглинутим рослиною. Для використання його рослиною має

пройти певний час, який може бути важливим та критичним при вирощуванні сільськогосподарських культур. Гній може бути використаним рослиною тільки після його мінералізації.

В наш час, при збільшенні цін на добриво їх застосування і вирощування сільськогосподарської продукції, диспаритет ціни на добриво зумовлює важливість в визначенні межі економічної ефективності їх використання в сільськогосподарському виробництві.

При визначенні межі економічної ефективності варто дізнатись мінімальну необхідність врожаю у вигляді насінневої продукції від мінеральних, або органічних добрив, щоб окупність витрат була доцільною для їх внесення. Також важливо знати найбільшу ціну на ті, чи інші добрива при яких вони будуть здатні окупитись завдяки приросту до врожаю.

При визначенні мінімальної необхідності приросту до культури за рахунок добрив визначається цією формулою:

$$X = AK : (C_1 - A_3 - A_4 - A_5),$$

де X – мінімальний приріст до врожайності, т/га; A - витрати на отримання додаткового врожаю від застосування мінеральних добрив; K – коефіцієнт застосування тих чи інших добрив у рік їх внесення; C_1 – ціна при реалізації приросту до насіння за рахунок внесення добрив, грн/га; A_3 – затратна частина на збирання та транспортування приросту насіння до місця зберігання; A_4 – витрати, які були задіяні на реалізацію врожаю або на закладання у сховище з додаткового приросту за рахунок мінеральних добрив; A_5 – витрати які вважаються загальновиробничими, або інші витрати які витрачаються на додатковий приріст до врожаю.

При визначенні найвищої ціни при закупівлі добрив, при якій є можливість їх придбання для беззбиткового використання визначають за цією формулою:

$$C_2 = B_0 - (AK + A_3 - A_4 - A_5),$$

Де C_2 – найвища розрахункова вартість добрив, грн/т; B_0 – Ціна на приріст до врожаю за рахунок використання добрив, грн/га.

З формул, які були наведені вище видно те, наскільки необхідно правильно встановлювати дані, які будуть залучені до конкретних виробничих умов на підприємстві.

Також не варто втрачати з виду той факт, що основною метою використання тих, чи інших добрив є не межа економічної ефективності, а одержання максимально допустимого приросту до врожаю та чистого доходу з 1 гектару площі.

При використанні меліорантів економічну ефективність розраховують тим самим методом, що й розрахування для добрив.

6.3 Економічна ефективність використання добрив при проведенні рядкового внесення амофосу та сульфоамофосу в посівах соняшнику

При прорахуванні економічної ефективності використання добрив, були залучені інші показники, які становили базу. Це та затратна частина, яка була витрачена на вирощування соняшнику з 1 га площі, але без включення в неї добрив. До неї входять: паливо-мастильні матеріали, витрати на чол. з 1 гектару, гербіцидний, фунгіцидний та інсектецидний обробітки посіву соняшнику, посівний матеріал, мікродобрива. Всі дані з витратною частиною на 1 гектар будуть наведені в (табл. 13).

Для порівняльної характеристики економічної ефективності використання добрив, було використано три варіанти: перший варіант – контроль (без добрив), в якому затратна частина на добрива не була включена та дорівнювала 0 грн/га; другий варіант – внесення амофосу у розмірі P_{10} на 1 гектар. Економічні затрати на який становили 730 грн/га, при вартості добрива 38000 грн/т; третій варіант – внесення фізіологічно кислого добрива сульфоамофосу в нормі P_{10} на 1 га. Економічні затрати на це добриво становили 1200 грн/га, при його вартості 25000 грн/т.

Таблиця 13

**Економічні витрати на 1 га з детальним їх описом, які були задіяні
під час вирощування насіння соняшнику**

Показники	Контроль (без добрив)	P ₁₀ амофос	P ₁₀ сульфоамофос
Витрати чол. год на 1 т продукції	44,6	44,8	45
Паливо-мастильні матеріали	2210	2210	2210
Добриво	-	730	1200
Гербіцид страх.	105	105	105
Гербіцих ґрунт.	585	585	585
Інсектицид	600	600	600
Фунгіциди	650	650	650
Посівний матеріал	2322	2322	2322
Сукупність всіх пестицидів	1940	1940	1940
Підживлення по листу	500	500	500

Проводимо розрахунки економічної ефективності використання добрив на 1 га площі в порівнянні різних фосфорних мінеральних добрив.

Розраховуємо визначення витрат на отримання додаткового врожаю на 1га площі, за формулою 1. Розрахунки, які отримали для амофосу 738,7 грн/га та для сульфоамофосу 1227,5 грн/га.

Далі розраховуємо чистий прибуток, за формулою 2. Розрахунки які отримали для амофосу 2561,3 грн та для сульфоамофосу 3172,5 грн.

Про розрахування рентабельності використання мінеральних добрив, за формулою 3. Розрахунки які отримали для амофосу 346,7% та для сульфоамофосу 258,4%.

Розраховуємо окупність затрат, які були використані на добриво, за формулою 4. Розрахунки які отримали для амофосу 4,46 та для сульфоамофосу 3,58.

Далі проводимо розрахунки зміни собівартості виходу кінцевої продукції (насіння) внаслідок використання мінеральних добрив, за формулою 5. Розрахунки, які отримали при прорахуванні собівартості без добрив для амофосу 369,3 грн та для сульфоамофосу 613,7 грн. Розраховуємо собівартість при використанні добрив для амофосу 3389,6 грн та для сульфоамофосу 3452 грн. Розрахунки ділять між собою та отримуємо такі дані: для амофосу 9,2, а для сульфоамофосу 5,6. Дані з розрахунків наведені в (табл. 14)

Таблиця 14

Економічна ефективність амофосу порівняно із сульфоамофосом

№ п/п	Показники	P ₁₀ амофос	P ₁₀ сульфоамофос
1.	Врожайність, т/га	0,3	0,4
2.	Ціна 1 т, грн.	11000	11000
3.	Вартість валової продукції, грн	3300	4400
4.	Виробничі витрати на 1 га, грн.	738,7	1227,5
4.	Виробничі витрати на 1 ц, грн.	246,2	306,8
5.	Чистий прибуток, грн.	2561,3	3172,5
6.	Рівень рентабельності, %	346,7	258,4
7.	Приріст чистого прибутку, грн.	-	+611,2
8.	Окупність витрат	4,4	3,5
9.	Зміна собівартості продукції внаслідок застосування добрив	9,2	5,6

При оцінюванні економічного порівняння в використанні різних фосфоровмісних добрив на посівах соняшнику, проводилися відповідні розрахунки, які були наведені в (табл. 15)

Таблиця 15

**Економічна ефективність використання фосфорних добрив. (без
урахування податків та орендної плати)**

№ п/п	Показники	Контроль (без добрив)	P ₁₀ амофос	P ₁₀ сульфоамофос
1.	Врожайність, т/га	2,0	2,3	2,4
2.	Ціна 1 т, грн.	11000	11000	11000
3.	Вартість валової продукції, грн.	22000	25300	26400
4.	Виробничі витрати на 1 га, грн.	7057	7787	8257
5.	Виробничі витрати на 1 т, грн.	3528,5	3385,6	3440,4
6.	Чистий прибуток, грн.	14943	17513	18143
7.	Витрати праці на 1 га продукції, чол.-год.	44,6	44,8	45
8.	Витрати праці на 1 т продукції, чол.-год.	22,3	18,6	18,7
9.	Рівень рентабельності, %	211,7	224,9	219,7
10.	Приріст чистого прибутку, грн.	-	+2570	+3200
11	Окупність витрат	3,1	3,2	3,2

Кінцевими розрахунками в економічній ефективності, є порівняння приросту олії (т/га) при використанні амофосу та сульфоамофосу, це показано в (табл. 16 та рис. 9)

Таблиця 16

Вплив припосівного удобрення на вихід олії з 1га т/га

Варіанти дослідів	Врожайність т/га	Кількість олії(%) в насінні соняшнику	Вихід олії з 1 га т/га	Приріст
Контроль (без добрив)	2	47,1	0,94	-
P ₁₀ амофос	2,3	48,3	1,11	0,17
P ₁₀ сульфоамофос	2,4	48,5	1,16	0,05

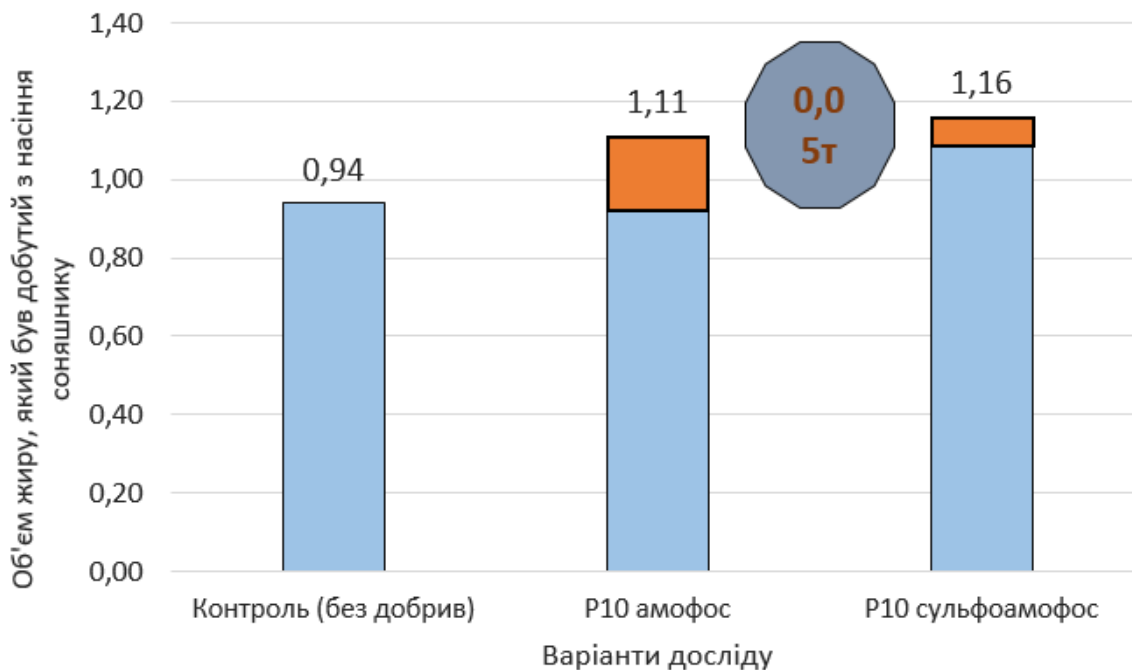


Рис. 9. Вплив припосівного удобрення на вихід олії з 1га т/га

Вихід олії з соняшнику є ключовим питанням в його вирощуванні. Таким чином, ми провели дослід з порівнянням різних фосфорних добрив та вияснили, що при використанні сульфамоамофу в порівнянні з амофосом тієї ж дози, вихід олії з насіння з 1га збільшується на 0,05 т/га або 50 кг/га. Завдяки цьому, дохід без урахування затрат буде становити 2500 на 1га, при прорахунках чистого прибутку ціна дещо змінюється, але лишається досить високою 2011,2 грн з 1га.

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА ПРАЦІ В ГОСПОДАРСТВІ

При використанні різних технологій вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і соняшнику, поряд з отриманням високого врожаю, прибутку і виходу основної і побічної продукції потрібно дбати не тільки про врожай і його якість, а в першу чергу подбати про здоров'я персоналу, тобто всіх тих людей, які задіяні при вирощуванні тієї чи іншої культури. Під час вирощування соняшнику, активно використовують: інсектициди, фунгіциди, мінеральні добрива, регулятори росту. Серед перелічених препаратів, самими найтоксичнішими є фунгіциди та інсектициди. Це біологічно активні речовини, які впливають не тільки на патогенні мікроорганізми, а також і на корисну мікрофлору і можуть вплинути навіть на людину, якщо потраплять у дихальні її шляхи.

Справа в тому, що більшість діючих речовин, які є в пестицидах, вони є консероگеними речовини, які здатні викликати онкологічні захворювання. Тому обслуговуючий персонал, який приймає участь у передпосівній інкрустації насіння, внесенню різних пестицидів та внесенню рідких комплексних добрив. Повинен бути забезпечений спеціальним одягом, взуттям, а головне повинні бути захищені органи дихання. Від парів, фунгіцидів і інсектицидів, які легко можуть проникнути через альвеоли у кровоток і розносяться по всьому організмі відбувається отруєння клітини і виникає цілий ряд професійних захворювань.

Також потрібно створити належні умови при роботі трактористів, оскільки на них припадає основна виробнича потужність та завдяки ним відбувається виконання різних технологічних операцій. Особливо небезпечним є внесення ґрунтових і страхових гербіцидів. При обприскуванні посівів штанговим обприскувачем на велику площу наноситься водні розчини по 200 300 літрів на гектар різних гербіцидів. У складі гербіцидів, є діючі речовини, які знищують проростки бур'янів, але ці

речовини є дуже шкідливими для організму людини. При потраплянні до організму людини, через легені, у кровоток, вони відразу пригнічують всі біохімічні процеси у клітинах і порушують цикл різних біохімічних реакцій, які проходять у клітинному організмі. Ці препарати викликають цілий ряд патологій і щоб цього уникнути, агроном, який керує процесом вирощування культур, повинен подбати про належні виконання правил з охорони праці.

Дуже багато в технологіях задіяні і мінеральні добрива. У складі мінеральних добрив у якості домішок є важкі метали, і ці важкі метали також негативно впливають на організм людини. Оскільки вони, потрапивши в організм, вивестись звідти невзможі. Вони в першу чергу вступають в реакцію із сірковмісними амінокислотами: серін, орнітин, цесторін і відбувається їх блокування. Таким чином, у організмі відбувається блокування амінокислот. А амінокислоти входять до складу білків, які в свою чергу виконують різні фізіологічні функції, зокрема і функцію ферментів. Відбувається порушення всіх фізіологічних процесів.

Все це накладає негативні наслідки. Крім того, в азотних добривах міститься велика кількість нітратів. Нітрати також є канцерогенними речовинами, якщо вони при потраплянні до шлунку, вони відразу вступають в реакцію з амінами і відбувається утворення нітрозаміни. Нітрозаміни є канцерогенними речовинами, які викликають онкологічні захворювання.

Все це свідчить про те, що із засобами хімічного захисту і мінерального живлення рослин потрібно поводитись обережно і використовувати всі належні засоби захисту. Тільки в такому випадку ми виростимо не тільки високий врожай, а й збережемо від професійних захворювань людей, які приймають участь у вирощуванні сільськогосподарських культур.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень нами були зроблені наступні висновки:

1. На початкових етапах онтогенезу в період проростання насіння, особливо в момент переходу від гетеротрофного живлення до автотрофного, рослинам всіх сільськогосподарських культур в тому числі і соняшнику потрібні рухомі форми фосфору;

2. У ґрунті в чорноземах звичайних міститься високий вміст валових сполук фосфору. а рухомих обмаль, зв'язку з цим виникає необхідність у проведенні досліджень з встановленням доцільності забезпечення рослин фосфором на початку їх онтогенезу. Парадокс фосфору полягає в тому, що за високого вмісту валового фосфору рухомих форм на великий жаль, обмаль. В зв'язку з цим виникає необхідність у постійному поповненні запасів рухомих форм фосфору шляхом проведення рядкового удобрення;

3. Для проведення рядкового удобрення необхідно використати добрива із високим рівнем доступності фосфору, серед яких заслуговують на увагу амофос та сульфоамофос;

4. Виконаними дослідженнями встановлено незаперечні переваги використання сульфоамофосу за рядкового внесення в порівнянні із амофосом. Зростання коефіцієнта використання за рахунок сульфоамофосу в порівнянні із амофором становить 2,6 відсотків. Отже, ці види добрив найбільш ефективні для проведення рядкового удобрення, оскільки сприяли інтенсивному росту кореневої системи і в повній мірі забезпечували проростків соняшника рухомими формами фосфору на початку онтогенезу.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі виконаних досліджень нами були розроблені наступні рекомендації виробництву. На чорноземах звичайних малогумусних важко суглинкових для рядкового удобрення соняшника найбільш ефективним добривом є сульфоамофос, який в порівнянні із амофосом має вищий на 2,6 відсотків коефіцієнт використання фосфору і забезпечує приріст врожаю, який становить 0,1 т/га насіння та 0,05 т/га олії він був вищий в порівнянні із стандартним амофосом. Що в свою чергу забезпечує надходження до господарства чистого прибутку з приросту врожаю насіння 612 грн/га та з збільшення виходу олії з гектару 2011,2 грн

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т. Перспективи виробництва соняшнику в Україні в умовах зміни клімату / Т. Адаменко // Агроном. – 2005. – №1. – С. 12-14.
2. Андрієнко О., Жужа О.А. Причини невивірності насіння та кошика соняшнику. Пропозиція, 2016. №3. С. 60–68
3. Бець Т.Ю. Просторова неоднорідність твердості ґрунту та її зв'язок з електричною провідністю ґрунту та продуктивністю соняшника // Біологічний вісник МДПУ. – 2013. – Вип. 2. – С. 30-41.
4. Білоножко М.А. Рослинництво / М.А. Білоножко. – Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур. – К.: Вища школа. – 1990. – 349 с.
5. Бомба М.Я. Наукові та прикладні аспекти біологічного землеробства: Монографія / М.Я. Бомба. – Львів: Українські технології, 2004. – 232 с.
6. Борисонік З.Б. Довідник по олійних культурах / З.Б. Борисонік, В.Г. Михайлов, Б.К. Погорлецький, А.К. Лещенко, В.І. Заверюхін, В.Н. Салатенко, Добрянська Л.Ф., Г.М. Ковальчук, Л.О. Савченко. – К.: Урожай, 1988. – 184 с
7. Визначник симптомів нестачі чи надлишку елементів живлення за зовнішніми ознаками рослин: посібник / [Вожегова Р.А., Філіп'єв І.Д., Димов О.М., Гамаюнова В.В.]. – Херсон: Айлант, 2013. – 92 с.
8. Вольф В.Г. Соняшник на Україні / В.Г. Вольф – К.: Урожай, 1972. – 228 с.
9. Гаврилюк М.М. Олійні культури в Україні: навчальний посібник / М.М. Гаврилюк, В.Н. Салатенко, А.В. Чехов, М.І. Федорчук / за ред. В.Н. Салатенко. – 2-ге вид. перероб. і допов. – К.: Основа, 2008. – 420 с.
10. Гамаюнова В.В. Определение доз удобрений под сельскохозяйственные культуры в условиях орошения / В.В. Гамаюнова, И.Д. Филиппев // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 5. – С. 15-20.

11. Глущенко Л. Т. Дудченко З. Я. Значення мікроелементів у формуванні рослин соняшнику. Вісник Сумського державного аграрного університету. Суми, 1999. Вип. 3. С. 43–45.
12. Гудзь В.П. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії / В.П. Гудзь, А.П. Лісовал, В.О. Андрієнко – К.: Вища школа, 1995. - 301 с.
13. Деменко В. М. Жатов О. Г. Продуктивність соняшнику в залежності від площі живлення. Вісник Сумського сільськогосподарського інституту. 1997. Вип. 1. С. 18–19.
14. Дергачев Д.М. Водоспоживання соняшника та особливості наливу насіння залежно від норми висіву і способів сівби / Д. М. Дергачев // Наукові основи землеробства в умовах недостатнього зволоження. - К.: Аграрна наука, 2002. – С. 222-225.
15. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні за 2023 рік.
16. Домарацький Є. О., Добровольський А. В. Вплив позакореневих підживлень комплексними багатофункціональними препаратами на кількісний рівень та якісний склад хлорофілового комплексу в рослинах соняшнику. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2018. Вип. 1. С. 142–151.
17. ДСТУ 4138 – 2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості.
18. Євчук Л. А. Напрями підвищення ефективності вирощування соняшнику та виробництва соняшникової олії. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2005. С. 42–46.
19. Жаркова Г. Соняшник – нові пропозиції для сівби 2012 року / Г. Жаркова, Г. Каражбей // Пропозиція. – 2011. – Вип. 10. – С. 23-25.
20. Жуйков Г.Є. Нормативи витрат матеріально-технічних ресурсів при вирощуванні основних зернових і технічних культур : науково-методичне видання / Г.Є. Жуйков, О.М. Димов. – Херсон: Айлант, 2005. – 20 с.

21. Земельні ресурси України / під ред. В.В. Медведєва, Т.М. Лактіонової. – К.: Аграрна наука, 1998. – 150 с.
22. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії: підручник; 2-ге вид., перер. та доповн. / В.П. Гудзь, А.П. Лісоповал, В.О. Андрієнко, М.Ф. Рибак. – К.: Центр учб. л-ри, 2007. – 408 с.
23. Злобін Ю.А. Загальна екологія / Ю.А. Злобін, Н.В. Кочубей. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 416 с.
24. Ідентифікація морфологічних ознак соняшнику (*Heliantus L.*): посіб. / В. В. Кириченко та ін. Харків, 2007. 78 с.
25. Карпенко А. В. Проблеми ефективності виробництва соняшнику в регіоні. Механізм господарювання і економічна динаміка в АПК: Вісник ХДАУ. Харків, 2001. С. 218–220.
26. Кисіль В.І. Біологічне землеробство: тенденції в світі та позиція України / В.І. Кисіль // Вісник аграрної науки. – 1997. - №10. – С. 9-14.
27. Коковіхін С.В. Основні напрями оптимізації елементів технологій вирощування гібридів соняшнику в різних екологічних пунктах Степу України / С.В. Коковіхін, В.В. Нестерчук, О.Е. Рудий // Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах : Міжнар. конф., тези доп. (10-11 червня 2016 р). – Херсон : РВЦ «Колос», 2016. - С. 128-129.
28. Коковіхін С.В. Продуктивність та якість насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення / С.В. Коковіхін, В.В. Нестерчук, Ю.М. Носенко // Таврійський науковий вісник : Науковий журнал. – Херсон: Грінь Д.С., 2015. – Вип. 94. – С. 37-42.
29. Комплексна механізація виробництва соняшнику // Під ред. В.І. Нифоренко. – К.: Урожай, 1982. – 114 с.
30. Косолап М.П. Вовчок соняшниковий / М.П. Косолап, І.Л. Бондарчук, І.М. Сторчоус // Захист рослин. – 2004. – № 6. – С. 29-32.

31. Крамарев С.М. Повышение коэффициента использования питательных веществ / С.М. Крамарев // Химия в сельском хозяйстве. – 1992. – №2. – С. 81-86.
32. Крамарьов С. Позакореневе підживлення сільськогосподарських культур. Agrodovidka.info. URL: <https://archive.agrodovidka.info/post/1589>
33. Круть В.М. Обробіток ґрунту в інтенсивному землеробстві / В.М. Круть. – К.: Урожай, 1986. – 136 с.
34. Кузьмінська Н. Л. Особливості функціонування олійножирової галузі України. Економіка АПК. 2011. С. 161–165.
35. Лагрон В.А. Селекція соняшнику на якість олії (жирно-кислотний склад та токофероли) / В.А. Лагрон В.Н., Шегда // Науково-техн. бюл. Інституту олійних культур. – Запоріжжя, 2005. – Вип. 10. – С. 3-6.
36. Лазеба О. В. Підвищення врожаю гібридів соняшнику за Позакореневого підживлення комплексними мікродобривами. Рослинництво ХХІ століття: виклики та інновації. До 120-ти річчя кафедри рослинництва НУБІП України: зб. матеріалів до Міжнародної наук.-практ. конф. м.Київ, 2019. С. 66–69.
37. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К. Медведовський, П.І. Іваненко. – К.: Урожай, 1988. – 208 с.
38. Мицибора В.І. Економіка сільського господарства / В.І. Мицибора. – К.: Вища школа. 1994. – 415 с.
39. Мищенко З.А. Региональная агроклиматическая оценка продуктивности подсолнечника на основе моделирования в Украине / З.А. Мищенко, Н. В. Кирнасовская // Міжвід. наук. зб. України. – Метеорологія, кліматологія та гідрологія. – Одеса, 2002. – Вип. 46. – С. 179-189.
40. Міхеєв Є.К. Метод прогнозування розвитку культур на підставі моделювання / Є.К. Міхеєв, В.В. Крініцин // Таврійський науковий вісник. – 2001. – Вип. 17. – С. 187-190.

41. Насіннєзнавство та методи визначення якості насіння сільськогосподарських культур: навчальний посібник / за ред. С.М. Каленської.– Вінниця.: ФОП Данилюк, 2011. – 320 с.

42. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / редкол.: М.В.Зубець (голова редакційної колегії) та ін. – К.: Аграрна наука, 2004. – 844 с.

43. Нестерчук В.В. Вплив густоти стояння рослин та удобрення на продуктивність та економічну ефективність вирощування насіння гібридів соняшнику / В.В. Нестерчук // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування с.-г. культур» (м. Дніпро, 22-23 листопада 2016 р). – Дніпро : ДДАЕУ, 2016. – С. 81-83.

44. Носко Б.С. Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва / Б.С. Носко – К.: Аграрна наука, 1999.– 108 с.

45. Олексюк О. М. Вплив способів сівби і густоти стояння рослин на урожайність гібридів соняшника в Північній частині Степу України : автореф. дис... канд. с.-г. наук : 06.01.09 "Рослинництво" / О.М. Олексюк. - Дніпропетровськ, 2000. – С. 16.

46. Онопрієнко В. П. Агроекологічні причини різноякісності насіння соняшнику в умовах Північно-східної частини України: автореф. дис. канд. с.-г. наук. Київ, 1996. 22 с.

47. Рекомендації по вирощуванню соняшнику в сівозмінах із скороченим терміном повернення на попереднє місце в умовах Півдня України / за ред. В. П. Шкумата.- Миколаїв, 2002. – 16 с.

48. Танчик С.П. Розвиток органічного землеробства / С.П. Танчик, О.А. Цюк, С.О. В'ялий // Вісник аграрної науки. – 2009. – №1. – С. 11-15.

49. Тараріко Ю.О. Розробка ґрунтозахисних ресурсо- та енергозберігаючих систем ведення с.-г. виробництва з використанням

комп'ютерного програмного комплексу / Ю.О. Тараріко. – К. : Нора-Друк, 2002.– 122 с.

50. Ткаліч І.Д. Вплив обробітку ґрунту, добрив, строків сівби на забур'яненість, урожайність соняшнику / І.Д. Ткаліч, В.М. Кабан // Бюлетень ІЗГ УААН. – Дніпропетровськ, 2007. – № 31-32. – С. 82-85.

51. Ткаліч І.Д. Урожайність та якість насіння соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин в умовах Степу України / І.Д. Ткаліч, О.О. Коваленко // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2003. – № 21-22. – С. 96-101.

52. Турчинов О. Є., Попов С. І. Реакція гібридів соняшнику різних груп стиглості на фоні живлення. Селекція і насінництво. Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва, 1999. Вип. 82. С. 94–99.

53. Чехова І. В., Чехов С. А. Аналіз виробництва олійних культур у зоні Степу. Вісник аграрної науки. Київ, 2016. С. 72–77.

54. Шкумат В.П. Рекомендації по вирощуванню соняшнику в сівозмінах із скороченим терміном повернення на попереднє місце в умовах півдня України / В.П. Шкумат. – Миколаїв, 2002. – 16 с.

55. Яценко В.М. Формування та реалізація інвестиційно-інноваційного розвитку сільського господарства / В.М. Яценко // Економіка АПК. – 2004. – № 12. – С. 23-28.

56. Adger W. Adaptation to climate change in the developing world / W. Adger, S. Huq, K. Brown, D. Conway, M. Hulme // Progress Dev. Stud. – 2003. – N. 3. – P. 179-195.

57. Domaratskiy E.O. Bazaliy V.V., Domaratskiy O.O., Dobrovol'skiy A. V., Kyrychenko N.V., Kozlova O.P. Influence of Mineral Nutrition and Combined Growth Regulating Chemical on Nutrient Status of Sunflower. Indian Journal of Ecology, 2018. Vol. 45(1). P. 126–129.

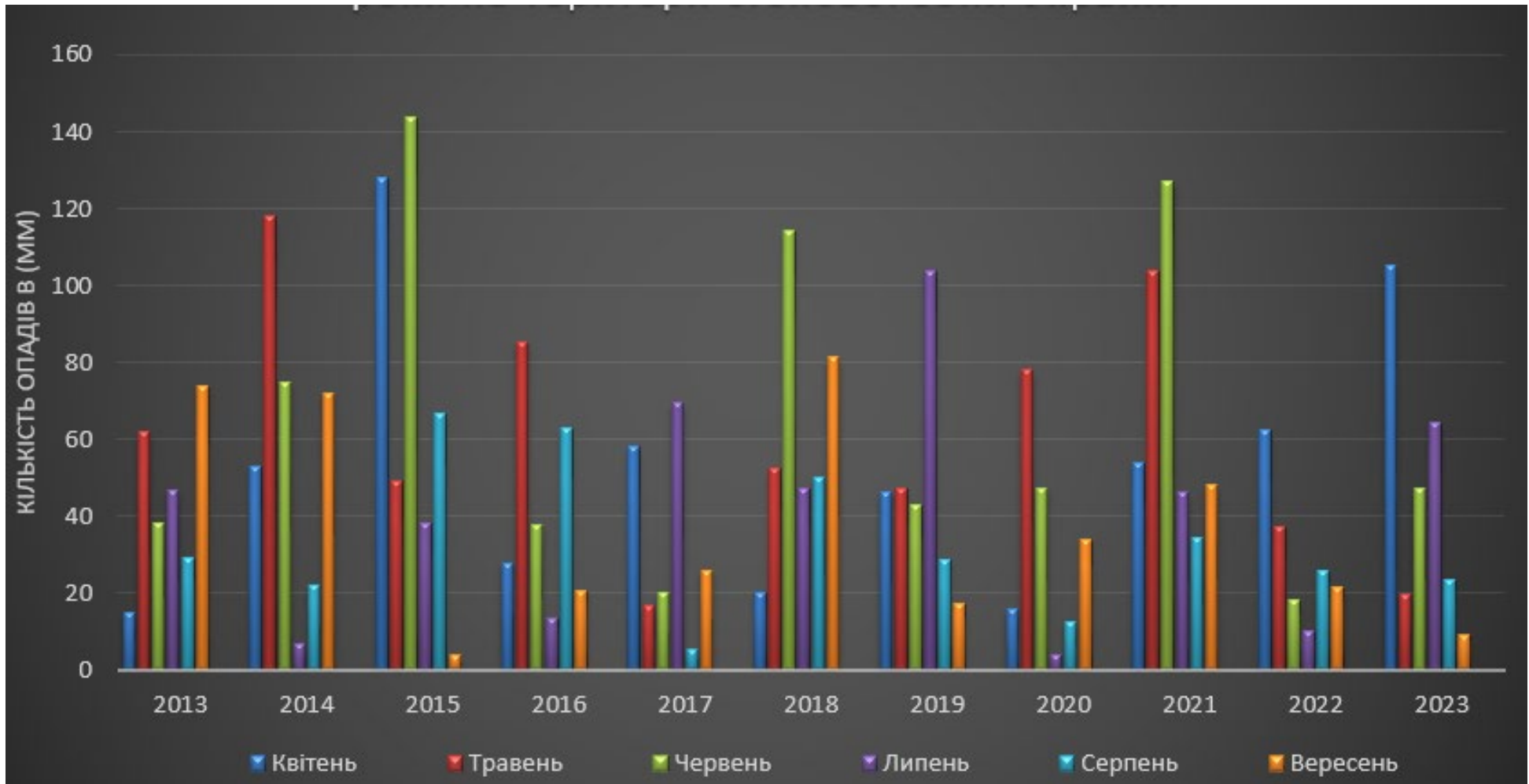
58. Newbould P. The use of nitrogen fertilizer in agriculture. Where do we go practically and ecologically / P.Newbould // Plant Soil. – 1989. – №115 (2). – P. 297- 311.

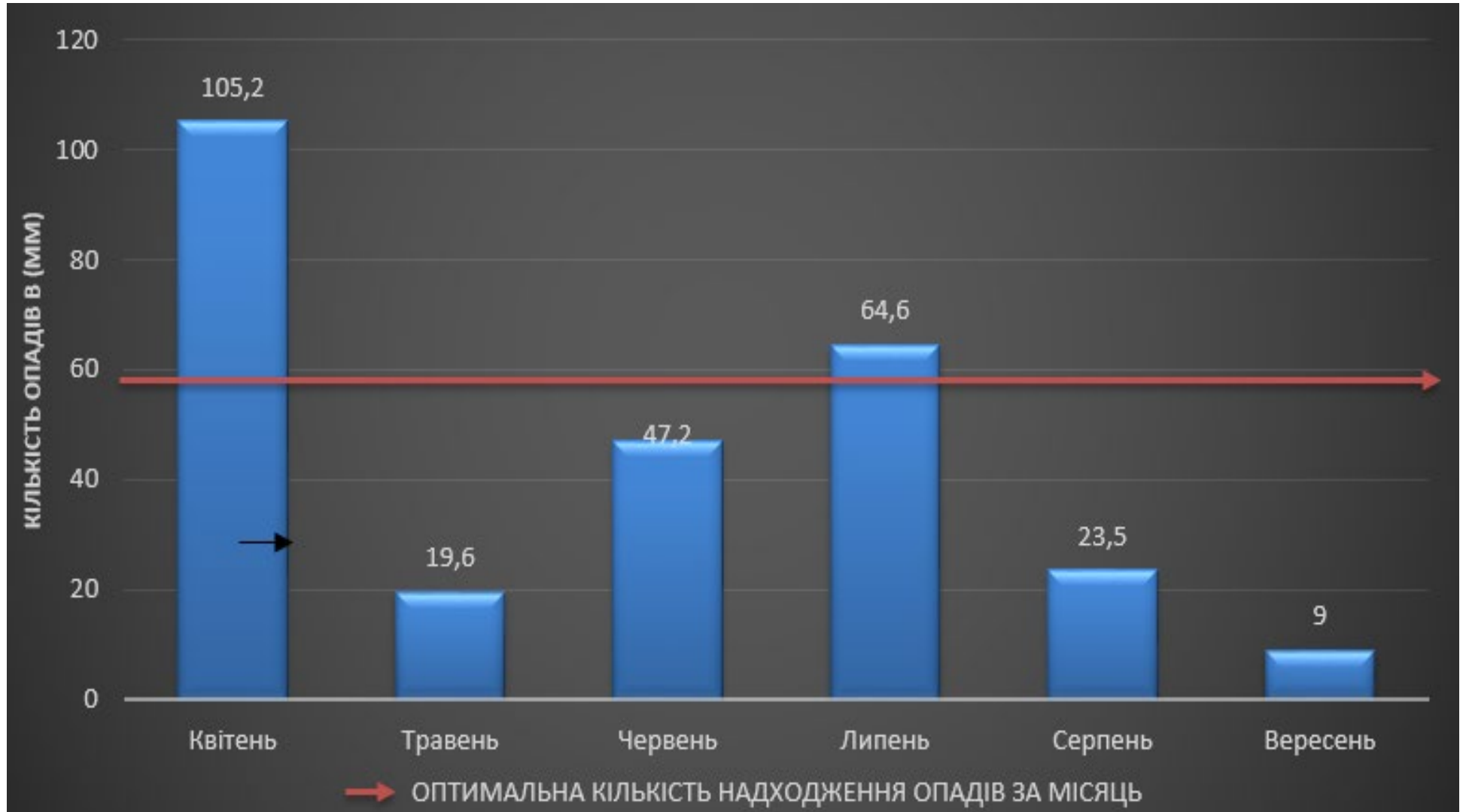
59. Soriano M. A., Ordaz F., Villalobos F. J., Fererez E. Efficiency of water use of early plantings of sunflower. *Eur. J. Agron.* 2004. №21. P. 465–476.
60. Thierstein G.S. Herbicide testing for double-cropped sunflower after wheat in north central Kansas / G.S. Thierstein // *Sunflower research workshop Bismarck.* – 1988. – P.16-17.
61. Wiesenthal S. *The Sunflower : On the Possibilities and Limits of Forgiveness* / S. Wiesenthal. – New York : Schocken Books, 1998. – 289 p..

ДОДАТКИ

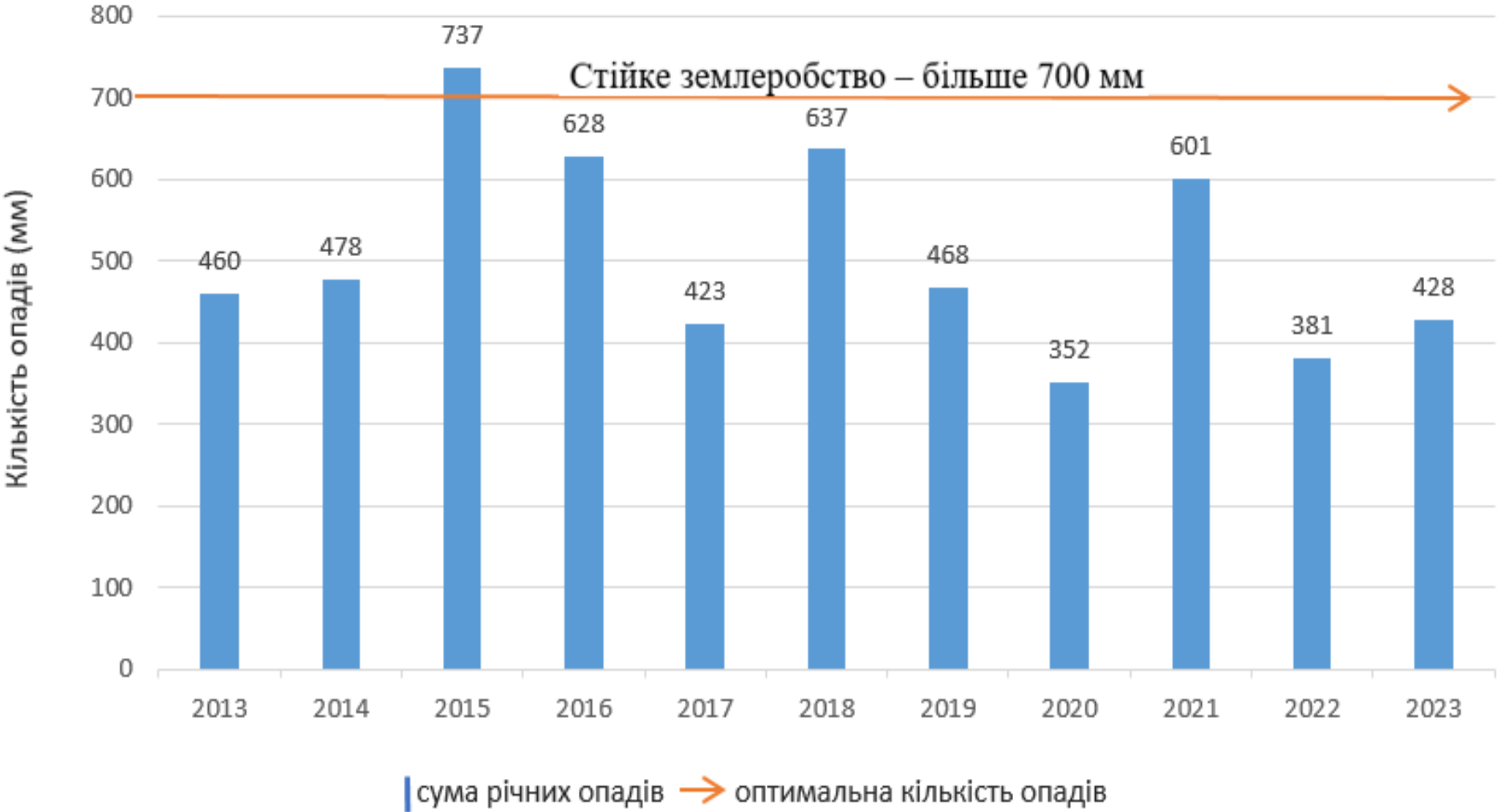
ДОДАТКИ

Додаток 1

Кількість опадів які випали за вегетаційний період у різні роки на території степової зони України

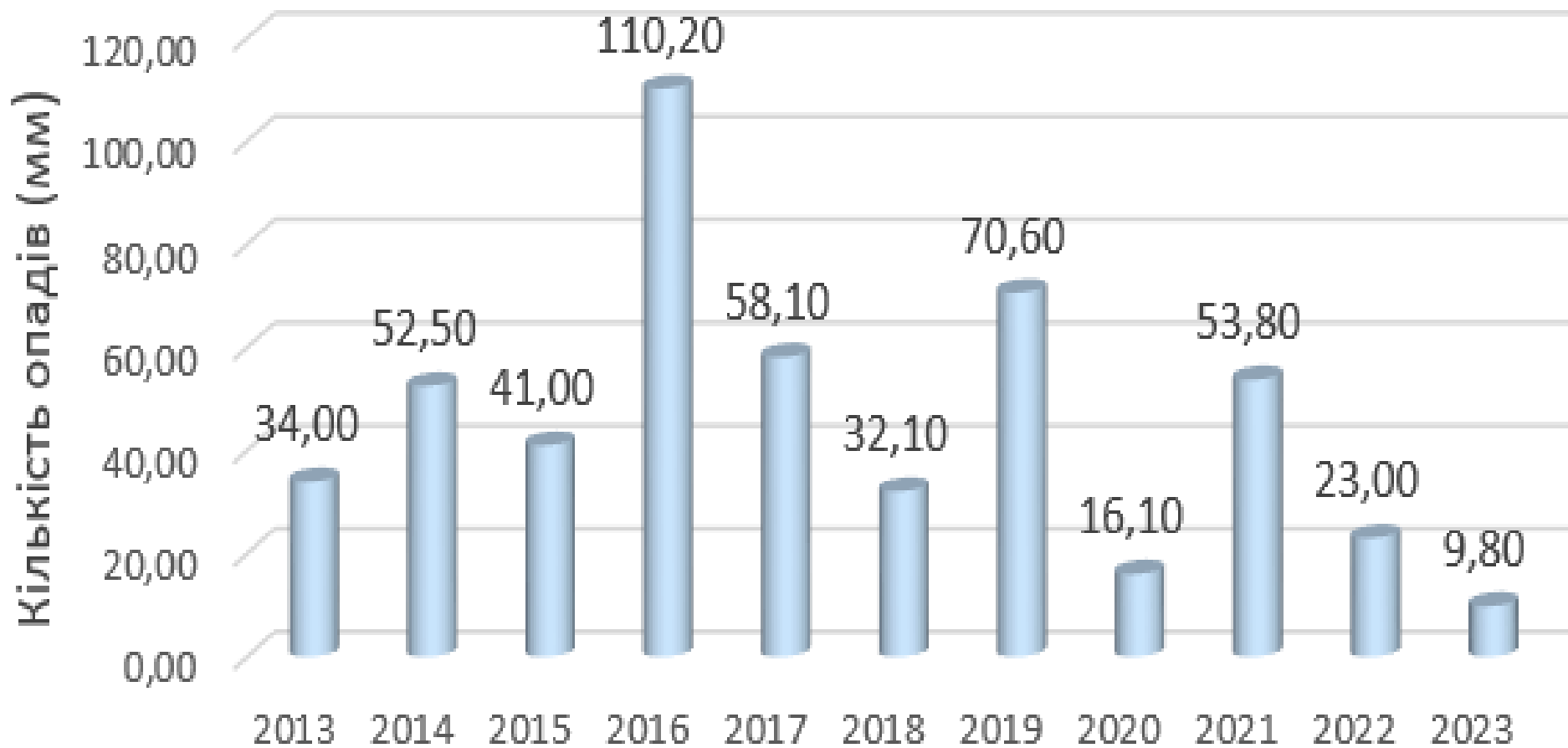
Кількість опадів які випали в різні місяці вегетаційного періоду за 2023 рік

Кількість опадів за рік які випали в північній частині степової зони на території проведення дослідження ФГ "МРІА та ДОБРОБУТ"

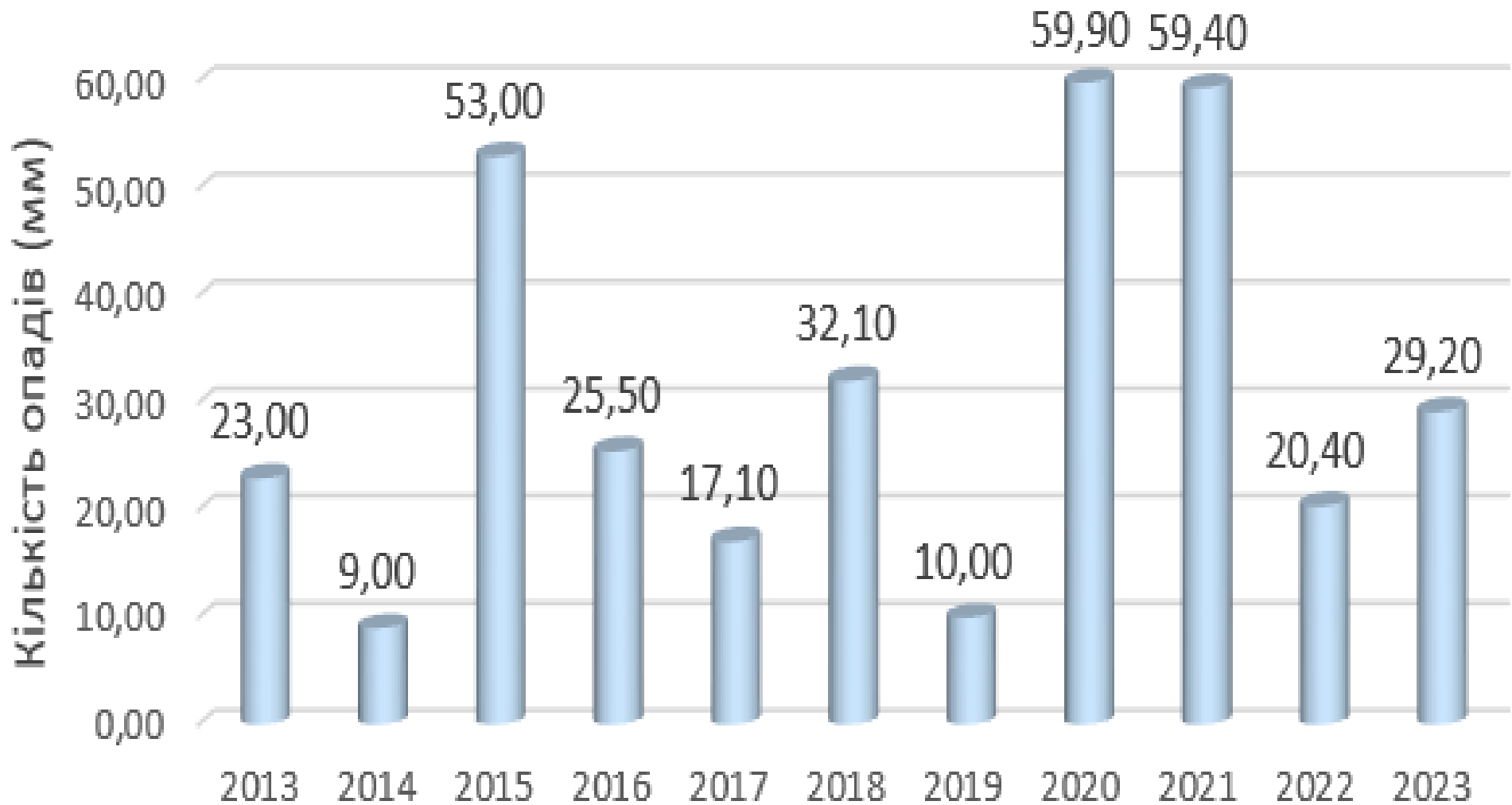


Дані по кількості нахдоження до ґрунту вологи в період з 2013 до 2023 рр.

Порівняльна оцінка кількості опадів які випали по місяцях у різні роки на території північної частини степової зони за січень



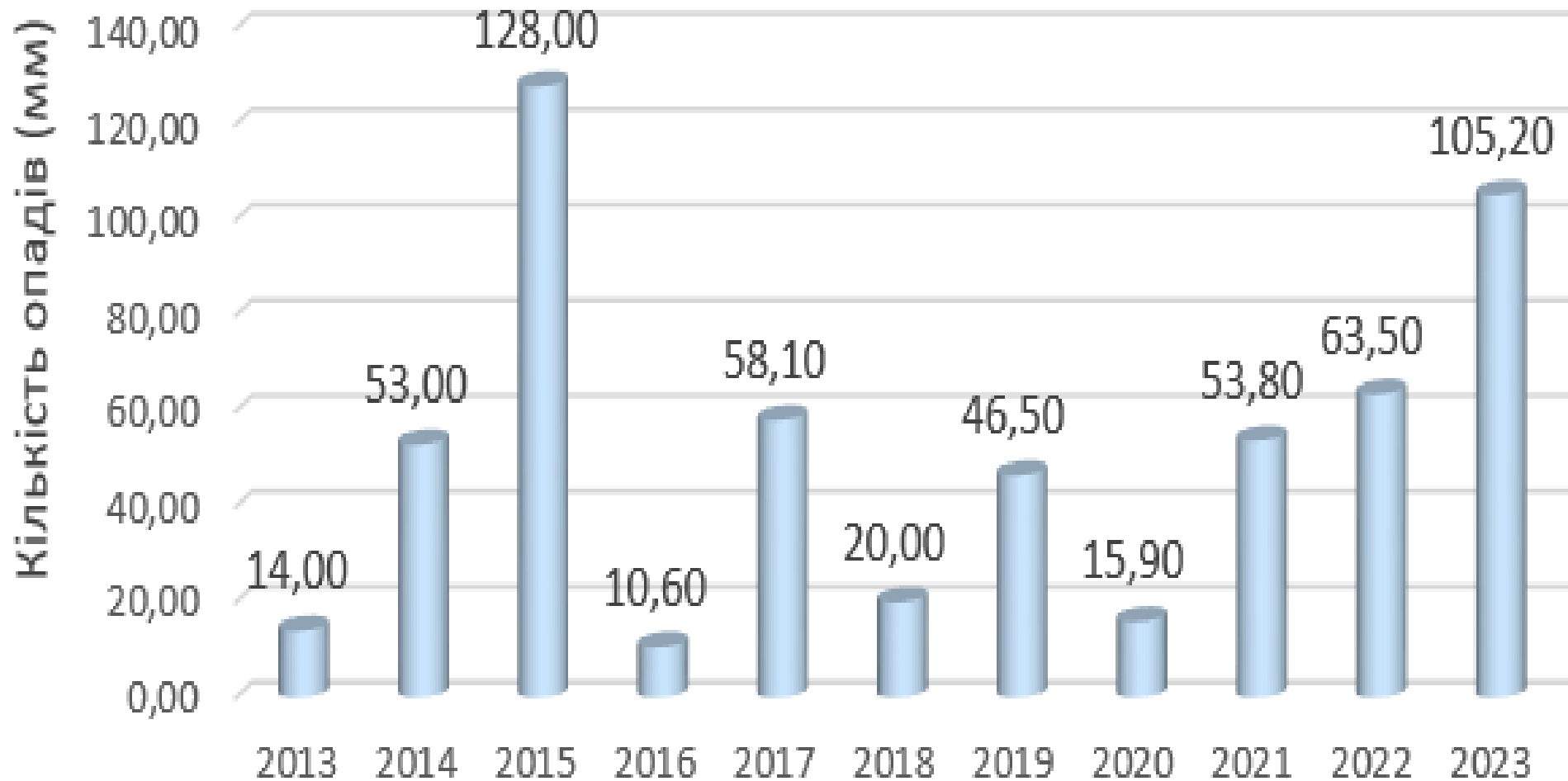
Порівняльна оцінка кількості опадів які випали по місяцях у різні роки на території північної частини степової зони за лютий



Порівняльна оцінка кількості опадів які випали по місяцях у різні роки на території північної частини степової зони за березень



Порівняльна оцінка кількості опадів які випали по місяцях у різні роки на території північної частини степової зони за квітень



Порівняльна оцінка кількості опадів які випали по місяцях у різні роки на території північної частини степової зони за травень



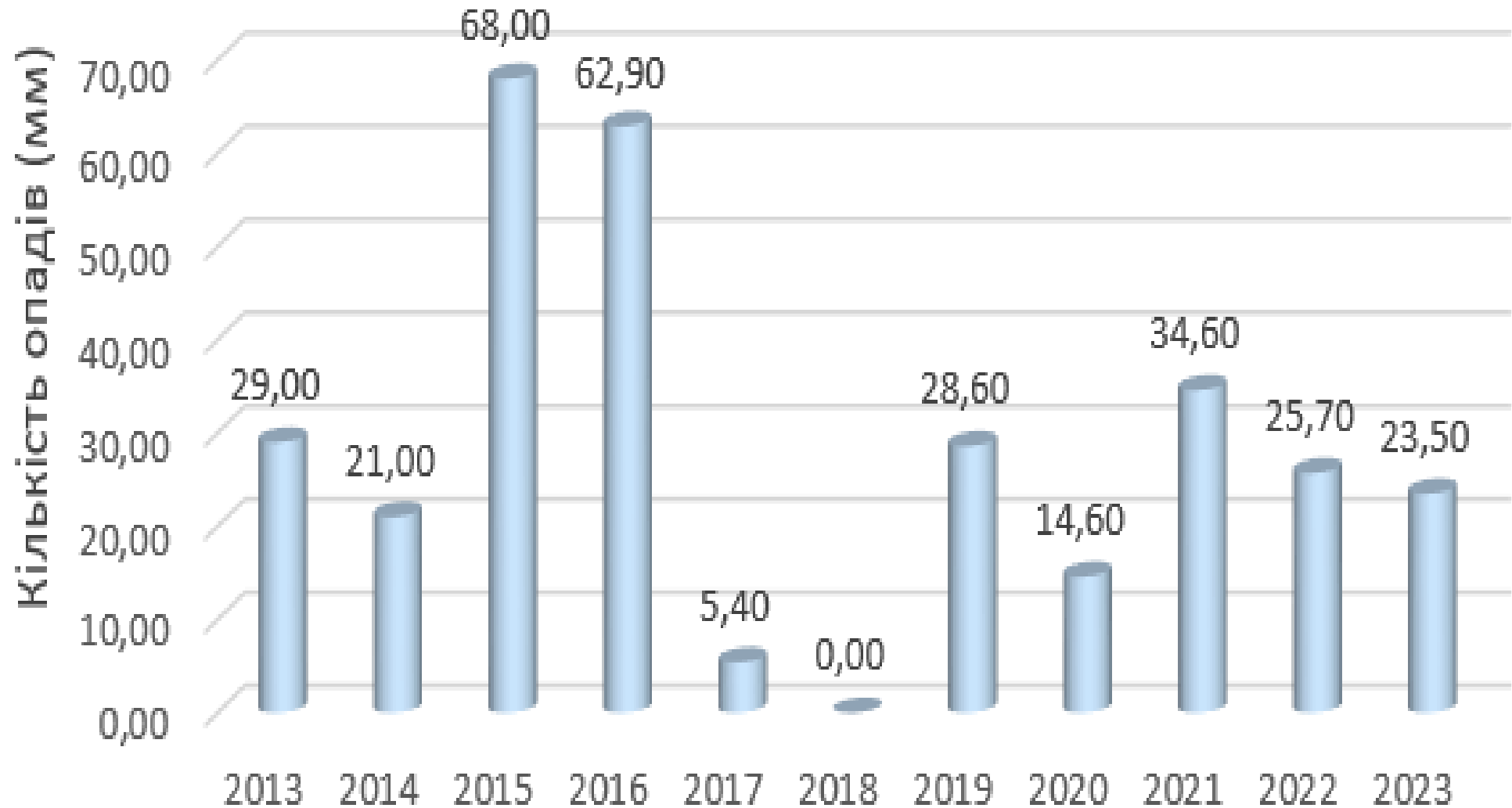
Порівняльна оцінка кількості опадів які випали по місяцях у різні роки на території північної частини степової зони за червень



Порівняльна оцінка кількості опадів які випали по місяцях у різні роки на території північної частини степової зони за липень



Порівняльна оцінка кількості опадів які випали по місяцях у різні роки на території північної частини степової зони за серпень



Порівняльна оцінка кількості опадів які випали по місяцях у різні роки на території північної частини степової зони за вересень



Порівняльна оцінка кількості опадів які випали по місяцях у різні роки на території північної частини степової зони за жовтень



Порівняльна оцінка кількості опадів які випали по місяцях у різні роки на території північної частини степової зони за листопад



Порівняльна оцінка кількості опадів які випали по місяцях у різні роки на території північної частини степової зони за грудень

