

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, к. с.-г. н.,

доцент **Олександр ІЖБОЛДІН**

“ ” _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістра

**ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ІНКРУСТАЦІЇ НАСІННЯ НА ФОРМУВАННЯ
ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКА В УМОВАХ НАВЧАЛЬНО-
НАУКОВОГО ЦЕНТРУ ДНІПРОВСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО АГРАРНО-
ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Здобувач другого (магістерського)

рівня вищої освіти _____

Максим ЛОБОДА

Керівник дипломної роботи:

завідувач кафедри агроїмії, д. с.-г. н.,

старший науковий співробітник, професор _____

Сергій КРАМАРЬОВ

Дніпро 2024 р.

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Кафедра агрохімії

Спеціальність 201 – “Агрономія”

Освітньо-професійна програма “Агрономія”

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан агрономічного факультету, к.с.-г.н.,

доцент **Олександр ІЖБОЛДІН**

“ ____ ” _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу другого (магістерського) рівня вищої освіти

Лободі Максиму Віталійовичу

1. **Тема роботи:** “Вплив передпосівної інкрустації насіння на формування продуктивності соняшника в умовах навчально-наукового центру Дніпровського державного аграрно-економічного університету”.

Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру:

“ ____ ” _____ 2024 р.

2. **Вихідні дані для роботи:**

- результати проведення польового дослідження в навчально-науковому центрі практичної підготовки здобувачів вищої освіти Дніпровського державного аграрно-економічного університету;
- аналітичні дослідження при проведенні аналізів зразків ґрунту та рослин сільськогосподарської культури соняшника.

3. **Перелік завдань, які виконуються в роботі:**

- згідно методики провести закладку польового дослідження;
- провести агрохімічний аналіз зразків ґрунту та рослин;

- виконати економічну оцінку ефективності агрозаходу проведення передпосівної інкрустації насіння соняшника;
- на підставі проведених аналізів та виконаних досліджень, зробити аргументовані висновки та розробити рекомендації виробництву.

4. Перелік ілюстративного матеріалу:

- графіки в яких відображено вплив передпосівної інкрустації насіння на ріст та розвиток рослин соняшнику;
- графіки впливу передпосівної інкрустації насіння на врожайність насіння соняшнику та біохімічні показники його якості;
- таблиця економічної ефективності передпосівної інкрустації насіння соняшника.

5. Дата видачі завдання “___” _____ 2023 року

Науковий керівник:

завідувач кафедри агроїмії, д. с.-г. н.,

старший науковий співробітник, професор _____ **Сергій КРАМАРЬОВ**

Завдання прийняв до виконання _____ **Максим ЛОБОДА**

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Найменування етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Аналіз літературних джерел	03.10.23-18.11.23	
2.	Огляд літератури	19.10.23-23.01.24	
3.	Об’єкт, предмет та умови проведення досліджень	24.02.24-30.04.24	
4.	Методика то результати проведення досліджень	01.03.24-11.09.24	
5.	Економічна оцінка	24.06.24-11.09.24	
6.	Охорона праці	12.09.24-19.10.24	
7.	Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	20.10.24-12.12.24	

Здобувач вищої освіти _____

_____ **Максим ЛОБОДА**

Науковий керівник роботи д. с.-г. н., професор _____

_____ **Сергій КРАМАРЬОВ**

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: “Вплив передпосівної інкрустації насіння на формування продуктивності соняшника в умовах навчально-наукового центру Дніпровського державного аграрно-економічного університету”.

Актуальність досліджень: встановлено найбільш ефективні гумінові препарати із числа існуючого асортименту, зокрема тих, які отримані шляхом вилучення гумінових кислот за допомогою лужної витяжки гідриду калію, а також методом магнітного резонансу із леонардиту і встановлення серед них найбільш перспективних та ефективних, які можливо буде рекомендувати у виробництві для проведення передпосівної інкрустації соняшника.

Мета досліджень встановлення впливу гумінових препаратів на ріст і розвиток проростків на початкових етапах онтогенезу і в кінцевому результаті виявити їх дію на продуктивність агроценозів соняшнику та якість вирощеної основної продукції.

Методи досліджень: аналітичний, біометричний встановлення впливу гумінових препаратів на ріст і розвиток проростків, довжину корінця висоту проростка, а також в умовах польового дослідження встановлення впливу на ріст і розвиток рослин в основні фази розвитку та продуктивність і якість насіння соняшнику.

Предмет дослідження: асортимент гумінових кислот, які отримуються шляхом вилучення їх із різних видів сировини: низинного торфу, леонардиту, біогумусу, та ін. і препаратів з стимулюючим ефектом отриманих на їх основі.

Ключові слова: насіння соняшника, гумінові добрива, проростки, урожайність добрива, якість насіння.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ОБРАНОЇ ТЕМИ	
ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	8
1.1. Пспективи використання гумінових препаратів для проведення передпосівної інкрустації насіння соняшнику.....	8
1.2. Напрямки проведення удосконалення препаратів виготовлених на гуміновій основі.....	8
1.3. Теоретичне обґрунтування доцільності введення до складу гумінових речовин водорозчинних солей ортофосфорної кислоти.....	9
1.4. Можливі напрямки проведення удосконалення органо-мінеральних добрив виготовлених на основі гумінових препаратів.....	14
РОЗДІЛ 2. ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА	
ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	16
2.1. Погодно-кліматичні умови 2024 р. в період проведення досліджень.....	16
2.2. Агрономічна та агрофізична характеристика чорноземів звичайних.....	17
2.3. Методика проведення досліджень в лабораторному та польовому дослідіах.....	18
2.4. Агротехніка вирощування культури соняшника.....	21
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ РЕЧОВИН І ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ВИГОТОВЛЕНИХ НА ЇХ ОСНОВІ, ВИКОРИСТАНИХ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ІНКРУСТАЦІЇ НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ АГРОЦЕНОЗІВ СОНЯШНИКА.....	24
3.1. Використання гумінових речовин, як базових компонентів для проведення передпосівної інкрустації насіння.....	24
3.2. Вплив гумінових препаратів на лабораторні показники схожості насіння і ростові процеси рослин соняшнику в початковій фазі онтогенезу	27
3.3. Особливості використання структурованої води для проведення передпосівної інкрустації насіння соняшника в якості розчинника компонентів бакової суміші	30

3.4. Порівняльна оцінка вмісту гумінових та фульвокислот вилучених 0,5 N водним розчином гідроксиду калію з леонардиту, низинного торфу та біогумусу.....	31
3.5. Перспективи використання в агрозаході передпосівна інкрустація наявного співвідношення елементів мінерального живлення в насінні соняшника для розробки інноваційних компонентів бакової суміші.....	33
3.6. Вплив передпосівної інкрустації насіння соняшнику на ріст рослин в початкові фази онтогенезу.....	36
3.7. Вплив передпосівної інкрустації насіння соняшнику на висоту його рослин	39
3.8. Зміна діаметра кошика рослин соняшника під впливом передпосівної інкрустації насіння.....	40
3.9. Зміна маси 1000 насінин соняшника під впливом передпосівної інкрустації посівного матеріалу.....	41
3.10. Вплив передпосівної інкрустації насіння соняшнику на величину його натури.....	42
3.11. Вплив передпосівної інкрустації посівного матеріалу на врожайність насіння соняшнику.....	43
3.12. Вплив передпосівної інкрустації посівного матеріалу на вміст олії в насінні соняшника.....	44
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ІНКРУСТАЦІЇ ПОСІВНОГО МАТЕРІАЛУ СОНЯШНИКУ.....	45
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ В ГОСПОДАРСТВІ.....	47
ВИСНОВКИ.....	50
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	52
ДОДАТКИ.....	55

ВСТУП

Актуальність теми. Встановлення найбільш ефективних гумінових препаратів із існуючого асортименту, зокрема тих, які отримані шляхом вилучення гумінових добрив за допомогою лужної витяжки гідриду калію, а також методом магнітного резонансу і встановлення серед них найбільш перспективних і ефективних, які можливо буде рекомендувати у виробництві для проведення передпосівної інкрустації насіння соняшнику.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Виконана кваліфікаційна дипломна магістерська робота тісно пов'язана з тематичним планом кафедри агрохімії Дніпровського державного аграрно-економічного університету «Оптимізація системи удобрення озимих культур і соняшника в умовах Північного Степу України» № д.р. 0124U004939 і була направлена на виявлення найбільш ефективних гумінових препаратів, якими можливо у виробничих умовах проводити передпосівну інкрустації насіння соняшнику.

Мета і завдання роботи. Є вивчення впливу різних видів гумінових препаратів на початковий етап розвитку рослин. Для досягнення поставленої мети виконувались наступні завдання:

- 1) прослідкувати за впливом різних видів гумінових добрив на ріст і розвиток проростків насіння соняшнику на початкових етапах онтогенезу;
- 2) з'ясувати динаміку змін вмісту валового фосфору в рослинах соняшника в початкові фази онтогенезу;
- 3) встановити вплив різного видів гумінових добрив на урожайність та біохімічні показники якості насіння соняшника.

Наукова новизна отриманих результатів. В прольових і лабораторних досліджах встановлено переваги гумінових добрив отриманих методом магнітного резонансу у порівнянні з гуміновими добривами, які отримують шляхом їх вилучення лужною витяжкою із низинного торфу та леорнардиту.

Практична цінність роботи. Полягає у встановленні оптимальних концентрацій водних розчинів гумінових добрив для проведення передпосівної інкрустації насіння соняшника.

Апробація магістерської роботи. Отриманні матеріали експериментальних досліджень під час виконання магістерської роботи доповідались на засіданні кафедри агрохімії перед захистом, а також на двох Міжнародних науково-практичних конференціях на яких отримали позитивну оцінку фахівців.

Особистий внесок здобувача. Полягає у проведенні лабораторних досліджень, а також у вивченні ефективності передпосівної інкрустації насіння соняшника в умовах польового досліду і виявленні серед поставлених на вивчення гумінових препаратів найбільш ефективних, які будуть рекомендовані для використання у виробничих умовах. Здобувачем вищої освіти виконано огляд літературних джерел за темою магістерською роботи і проведені аналітичні дослідження з вивчення впливу гумінових добрив на продуктивність агроценозів соняшнику і біохімічні показники якості вирощеної основної продукції.

Структура та обсяг. Кваліфікаційна магістерська дипломна робота складається з 56 сторінок друкованого тексту, реферату, вступу, п'яти розділів, висновків, рекомендацій виробництву, додатки. Робота містить 3 таблиці, 12 рисунків, список літературних джерел, який включає 42 найменування, у тому числі 3 латиницею.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ОБРАНОЇ ТЕМИ ВИКОНАНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Песпективи використання гумінових препаратів для проведення передпосівної інкрустації насіння соняшнику

Гумінові кислоти були виявлені майже 200 років тому і нині широко використовуються в сільськогосподарському виробництві для виконання двох агротехнічних заходів, зокрема, таких як передпосівної інкрустації насіння та позакореневого підживлення. Стимулюючий ефект гумінових препаратів пов'язаний з наявністю в їх складі вільних функціональних груп (COOH , NH_2 , SO_4^{2-} , SH) завдяки яким прискорюється поділ клітин меристематичних тканин і відбувається інтенсивний ріст рослин в початкові фази онтогенезу. Вперше стимулюючий ефект гумінових кислот було виявлено професором Лідією Арсенівною Христевою під час її роботи в Дніпровському державному сільськогосподарському інституті 60-70 роки ХХ століття. З тих пір на основі гумінових речовин вилучених з низинного торфу та леонардиту в різних країнах світу були синтезовані нові препарати, які нині широко використовуються в сільськогосподарському виробництві.

1.2. Напрямки проведення удосконалення препаратів виготовлених на гуміновій основі

Вилучені з низинного торфу, сапропелю або леонардиту гумінові кислоти стимулюють поділ клітин меристематичних тканин. Однак, вони ще є не досконалі продукти і потребують свого поліпшення. Для цього до їх складу потрібно вводити додаткові компоненти серед яких чільне місце займають водорозчинні солі ортофосфорної кислоти. Справа в тому що в початкові фази розвитку рослин їм дуже потрібний водорозчинний фосфор, який сприяє інтенсивному росту кореневої системи. В зв'язку з цим виникає необхідність в підбиранні водорозчинних видів солей фосфоровмісних кислот, які будуть

найкраще поєднуватись з гуміновими речовинами, а для прискорення процесу подолання аніоном H_2PO_4^- біологічної мембрани бажано підібрати відповідні транспортні засоби завдяки яким цей аніон проникатиме в цитоплазму клітин без перешкод.

1.3. Теоретичне обґрунтування доцільності введення до складу гумінових речовин водорозчинних солей ортофосфорної кислоти

Чорноземи звичайні мають високу природну родючість [1]. Однак, тривале їх розорювання та інтенсивне сільськогосподарське використання призвело до втрат значної частини гумусу, агрофізичної та агрохімічної деградації і, як наслідок, до суттєвого зниження родючості загалом [2]. Розорювання цілинних чорноземних ґрунтів викликало порушення стійкої рівноваги біогеоценозу і призводить до значних змін їх фосфатного фонду, ступеня рухомості ґрунтових фосфатів та збільшення строкатості забезпеченості рухомим фосфором навіть у межах одного поля [3]. Тут доречним буде зауважити, що в Україні площа ріллі з низьким і середнім вмістом рухомого фосфору сягає 17812 га, або 57 % загальної площі [4]. В даному випадку сутність парадоксу проблеми фосфорного живлення рослин полягає в тому, що валові запаси фосфору в більшості ґрунтів в основному значні, однак на 40% площ орних земель світу продуктивність зернових культур в основному лімітується нестачею рухомих форм фосфору. Пояснити це можна тим, що в складі валових запасів фосфору в метровому шарі ґрунтів домінуюче положення займають слаборозчинні форми, а вміст рухомих форм, навпаки, незначний і не завжди відповідає потребам рослин [5].

Загальновідомо, що запаси фосфору в ґрунтах досить великі, проте основна їх частина знаходиться в недоступних для рослин формах. Попри те, що фосфор міститься в ґрунтах у неорганічних та органічних формах у достатній кількості, він є обмежувальним чинником росту рослин, оскільки перебуває в недоступній

формі для поглинання коренями рослин. Неорганічний фосфат міститься в ґрунті, в основному, в нерозчинних мінеральних комплексах, які активно утворюються після частого застосування хімічних добрив. Органічна речовина також є важливим резервуаром іммобілізованого фосфору. На його частку припадає від 20 до 80% фосфору ґрунту. І лише 0,1% загальної кількості наявного фосфору перебуває в розчинній формі, доступній для поглинання рослинами. Тому пошук шляхів забезпечення рослин рухомим фосфором є дуже важлива справа [6,7,9,10].

2.

Забезпечення рослин рухомими формами фосфору може вирішуватись двома шляхами. Одним з них є внесення фосфорних та комплексних добрив, а другим - використання мікроорганізмів, які покращують доступність фосфору для рослин. В ряді країн розробляються прийоми активізації аборигенної мікрофлори ґрунту і ведуться пошуки високоактивних фосфатмобілізуючих мікробних культур та оптимізуються шляхи їх інтродукції в кореневу зону рослин. Однак, в Україні вони поки що не знайшли широкого застосування в сільськогосподарському виробництві. Тому, виділення мікроорганізмів, що характеризуються високою активністю мінералізації як органічних, так і важкорозчинних неорганічних сполук і які можуть стати основою ефективних препаратів для рослинництва, а також внесення в ґрунт поживних середовищ на яких можуть розмножуватись аборигенні фосфор-мобілізуючі мікроорганізми є досить актуальним[11,13,14].

В даному випадку показники родючості ґрунтів обмежуються недостатньою кількістю фосфору, який може засвоюватись рослинами, оскільки його доступність для рослин знижується через швидке формування нерозчинних комплексів із катіонами Ca^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} та ін. та включення його в органічні сполуки мікроорганізмами [15]. Тому зроблене заключення про ступінь забезпечення ґрунту фосфором лише за наявністю в ньому валових (загальних) форм цього елемента живлення буде не зовсім коректним [16]. Оскільки такий вміст фосфору характеризує тільки його наявну потенційну родючість. Реальна ж родючість ґрунту може бути в найбільш повній мірі охарактеризована тільки

вмістом в його ґрунтовому розчині водорозчинних (рухомих) форм фосфору [17, 18, 19, 22].

Внаслідок цього на всіх підтипах чорноземних ґрунтів, в тому числі і чорноземах звичайних, в першому мінімумі знаходяться рухомі форми фосфору [23, 24, 27]. На доступність рослинам фосфору впливають такі чинники: погодні умови і вологість ґрунту, запас його в ґрунті та ступінь рухомості, дози і строки внесення добрив та ін. [28, 29]. На чорноземах звичайних внесення в ґрунт вже навіть невеликих доз фосфорних добрив стимулює виникнення в них ефекту підвищення рухомості залишкових фосфатів [30, 32]. У цих ґрунтах серед мінеральних форм фосфору трапляються сполуки різної рухомості, серед яких найдоступнішими для мінерального живлення рослин є розчинні фосфати [33, 34, 37]. Під розчинними або рухомими фосфатами розуміють не лише ті форми, що можуть бути засвоєні рослинами з ґрунтового розчину, а й ті, що здатні повільно переходити в нього і становлять резерв поповнення джерел фосфору для живлення рослин [38, 39]. Рівень доступного фосфору для рослин у верхніх шарах ґрунту також може підвищуватися завдяки біологічному переміщенню кореневою системою рослин фосфору з материнської породи нижніх шарів ґрунту у верхні [40, 41]. Під впливом ексудатів коренів рослин фосфор материнських порід розчиняється, переходить в ґрунтовий розчин та поглинається кореневими волосками і по ксилемним тканинам рослин переміщується вгору по рослинах, а потім після їх відмирання акумулюється в верхньому шарі ґрунту. Цьому сприяють процеси поступового щорічного відмирання надземної частини рослин і взаємодія новоутворених фосфатів з мінеральними ґрунтовими речовинами [42]. Дослідженням професора Ф. В. Чирікова було встановлено, що ряд сільськогосподарських культур, зокрема, (гречка, люпин, горох та ін.), які мають співвідношення $\text{CaO}/\text{P}_2\text{O}_5$ більше за 1,3, можуть поглинати P_2O_5 із $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ завдяки розчинення фосфатів своїми ексудатами і звільненню хімічно зв'язаного фосфору за рахунок інтенсивного поглинання з ґрунтового розчину катіонів кальцію. А інші культури, такі як ярі та озимі зернові колосові, кукурудза та соняшник, навпаки, мають це

значення з вище названого співвідношення значно менше цього показника, тому вони здатні поглинати з ґрунту лише рухому форму фосфору, яка наявна в ґрунтовому розчині. Слабке засвоювання важкорозчинних речовин фосфору з ґрунту такими культурами, як пшениця, кукурудза, жито, ячмінь, тритикале, соняшник пов'язане з вище зазначеною причиною, тому ці сільськогосподарські культури добре реагують на внесення легкорозчинних форм фосфорних добрив, оскільки вони багато вбирають з ґрунту для своїх потреб фосфору і менше – кальцію. Тому в чорноземах звичайних степової зони України серед елементів мінерального живлення рослин, що знаходяться в дефіциті, **на першому місці стоїть рухомий фосфор**, а вже потім азот, цинк і т. д.

Існує пряма залежність збільшення вмісту рухомих форм фосфору в орному шарі ґрунту, залежно від кількості мінералів, що містять фосфор у материнській породі. Також між валовим вмістом фосфору і його рухомими сполуками існує тісний закономірний кореляційний зв'язок $r = 0,71-0,85$ [28]. В орному шарі чорноземів звичайних вміст валового фосфору становить 0,12-0,16%, а його валові запаси варіюють в межах 5,4-5,5 т/га, а рухомі форми, які можуть перейти в ґрунтовий розчин невеликі і становлять в середньому 21 кг/га. В метровому шарі вміст валових форм фосфору становить 14-16 т/га. А вміст рухомих форм фосфору завжди невеликий і в середньому становить 1-2% від вмісту валових форм. В зв'язку з постійно існуючим великим дефіцитом в чорноземах звичайних вмісту рухомих форм фосфору тому на цих ґрунтах отримання високих і стійких врожаїв сільськогосподарських культур лімітується нестачею доступних для рослин форм фосфору. Такого висновку дійшли ще в кінці XIX століття фундатори агрохімічних досліджень професори А.Є Зайкевич і М.А. Єгоров [24]. Валові форми фосфору в ґрунті представлені органічними і мінеральними сполуками. В чорноземах звичайних в валових формах фосфору домінуюче положення займають орґано-фосфати, вміст яких варіює від 55 до 67% [31]. Органічні фосфати у цих ґрунтах є головним резервом рухомих форм фосфору, які утворюються з них після їх мінералізації.

Професор А.І Душечкін встановив, що на чорноземах звичайних валові органо-фосфати переважають мінерало-фосфати, тому на них зростає відгук на застосування фосфорних добрив. На його думку, така закономірність дає можливість за співвідношенням органічної і мінеральної форми фосфатів у ґрунті визначати потребу його у фосфорних добривах [32].

Однак, внесення твердих фосфорних добрив в ґрунт різними способами супроводжується їх використання рослинами з відносно низьким коефіцієнтом, який варіює від 17% за розкидного їх внесення і до 25% за локального внесення []. В зв'язку з цим рослини не до отримують необхідну їм кількість рухомих форм фосфору і повністю не реалізують наявний свій генетичний потенціал. До того ж внесення даних добрив – занадто велико-затратний для більшості господарств агротехнічний захід. Все це призводить до виникнення парадоксальної ситуації – фосфорного голодування рослин сільськогосподарських культур вирощуваних на чорноземі звичайному за наявного в ньому відносно високого вмісту валових форм фосфору.

Використання штамів фосфатмобілізуючих мікроорганізмів в складі бактеріальних добрив в умовах недостатнього зволоження степової зони України також не дав бажаних результатів. Оскільки такі бактеріальні препарати, як Поліміксобактерин, проявляють свою позитивну дію тільки у випадку коли ґрунт знаходиться у вологому стані. Але в такому стані в степовій зоні він знаходиться дуже короткий проміжок часу, в основному тільки рано навесні, а потім верхній шар ґрунту в якому в основному зосереджені мікроорганізми висихає. До того ж внесені в ґрунт штами мікроорганізмів пригнічуються аборигенними ґрунтовими мікроорганізмами, які вже добре адаптувались за тисячоліття свого життя в цьому ґрунті до умов свого існування.

Знижують ступінь доступності фосфору рослинам і специфічні його властивості, які полягають в тому, що рослини здатні поглинати своїми кореневими волосками цей елемент живлення тільки тоді, коли він надійде до них на відстань всього лише 1 мм. Також суттєво зменшує рівень засвоєння

рослинами фосфору мала рухомість аніону H_2PO_4^- в ґрунті (цей аніон ортофосфорної кислоти за рік може подолати відстань, яка знаходиться в межах тільки одного сантиметра). Тому для забезпечення повноцінного мінерального живлення рослин необхідно підсилити ступінь розчинності ґрунтових фосфатів. Всі вище перелічені обставини вказують на необхідність вирішення поставленої проблеми – оптимального забезпечення рослин рухомими формами фосфору на чорноземах звичайних в умовах Північного Степу України, що й спонукало нас до проведення додаткових досліджень направлених на часткове її вирішення.

1.4. Можливі напрямки проведення удосконалення орґано-мінеральних добрив виготовлених на основі гумінових препаратів

На початку третього тисячоліття саме життя привело світову сільськогосподарську науку та аграріїв до пошуку, створення та використання нових елементів інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Так, на початку ХХ століття український академік Микола Холодний передбачив, що у майбутньому аналоги фітогормонів, які він виявив в складі рослин, будуть створюватись штучно і використовуватимуться в рослинництві та матимуть менший вплив на врожайність агроценозів, ніж сорти, гібриди, пестициди та добрива. Особливого значення набувають за таких умов регулятори росту нового покоління і сучасні технології їх застосування. Наукова думка не залишається на місці, а постійно йде вперед в пошуку нових речовин стимулюючого характеру та удосконалення їх стимулюючої дії. Так, використання гумінових кислот в чистому вигляді для проведення передпосівної інкрустації не дає можливості в повній мірі розкрити наявний генетичний потенціал сучасних гібридів сояшнику. Це пов'язано з тим, що вони лише сприяють поділу клітин меристематичних тканин. В той час, як новоутвореним клітинам потрібно далі рости, а для подальшого росту їм необхідні поживні речовини. Оскільки, подальший їх ріст може відбутися тільки завдяки інтенсифікації біохімічних процесів і за рахунок надходження до

клітини необхідних їй поживних речовин. Звідси випливає висновок про те, що для проведення передпосівної інкрустації насіння соняшнику одних лише гумінових речовин буде замало і до складу бакової суміші потрібно вводити додаткові компоненти. Серед цих додаткових компонентів домінуюче положення займають водорозчинні фосфоровмісні добрива, азот у вигляді карбаміду, амінокислоти, вітаміни та глюкоза.

Тут справа полягає в тому, що найважливішою умовою оптимального росту і розвитку рослин соняшнику є забезпечення їх достатньою кількістю всіх необхідних їм поживних речовин вже на початку вегетації. Особливе важливе значення в біохімічних процесах, які відбуваються в насінні соняшника під час його проростання відіграє аніон ортофосфорної кислоти H_2PO_4^- . Під час проростання в насінні соняшника посилюється діяльність ферментів. Під впливом амілази, мальтази і інвертази складні безазотисті речовини – крохмаль і дицукри – перетворюються в прості речовини, які використовуються зародком для його росту. В даному випадку протеолітичні ферменти розщеплюють білкові речовини до амідного азоту і амінокислот, які в свою чергу, інтенсивно витрачаються на синтез білків і інших органічних речовин в під час росту молодшої рослини. Для проходження всіх цих процесів аніон H_2PO_4^- є не лише джерелом енергії, а й необхідним елементом в обміні речовин, накопиченні цукрів, синтезі нуклеотидів і інших органічних сполук, дуже необхідних для посилення ростових процесів. В складі насіння фосфор є в наявності у вигляді орґано-мінеральної речовини фітину, яку проростаюче насіння повністю використовує в біохімічних процесах за дві неділі від початку проростання, а потім виникає дефіцит фосфору.

Фосфорне голодування, яке виникло під час проростання насіння, пізніше в наступні фази розвитку виправити неможливо, тому, що затримка росту рослин вже відбулася. Про високий рівень використання проростками рослин фосфору на початку онтогенезу свідчать і численні закордонні дослідження [24]. Але поряд із фосфором сприятливий вплив на ростові процеси здійснюють і інші поживні речовини, які також потрібно внести до складу бакової суміші.

РОЗДІЛ 2. ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.3. Погодно-кліматичні умови 2024 р. в період проведення досліджень

Дослідження проводилися в північній частині степової зони, де було розташоване дослідне поле агрономічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Клімат цього регіону характеризується високою континентальністю. Серед найрізноманітніших природних багатств важливе значення мають кліматичні ресурси в даному регіоні і в першу чергу сонячне тепло і вміст в ґрунті продуктивної вологи. Але цей регіон доволі посушливий, тому що кількість опадів, які випадають на його території менша, а ніж та кількість, яка випаровується і якраз у даному регіоні ми спостерігаємо, як ґрунтову, так і повітряну посуху, та й до того ж впродовж року погодні умови, які складаються доволі нерівномірні і в першу чергу це стосується атмосферних опадів.

Зима в рік проведення досліджень була теплою, але із значними контрастними перепадами температур повітря, тривалими відлигами, із вітрами і несталим сніговим покривом. В зимовий період випадає не велика кількість атмосферних опадів, але й випаровується їх також мало, тому в основному продуктивна волога в ґрунті накопичується за осінньо-зимовий період. Середньорічна температура повітря в даному регіоні варіює від 8 до 10 градусів тепла. У січні, найхолоднішому місяці року, середня температура повітря знаходиться в межах 5-6 градусів морозу та іноді спостерігається серед зими потепління, які пов'язані із потраплянням в даний регіон теплих атмосферних мас. Середня місячна температура повітря в лютому місяці наближається до січневої. Зима характеризується інтенсивними відлигами з підвищенням температури повітря до 10-20 С. Після відлиг, які бувають в цьому регіоні, часто настає похолодання, яке призводить до утворення на поверхні ґрунту льодяної кірки. Починаючи із березня температура кожного наступного місяця

підвищується на 6-8°C. Літній період вегетації характеризується високою температурою без значних її змін. Літо було спекотним, особливо в липні, коли максимальні температури досягали +32°C, з нерівномірним розподілом опадів (83%) від норми, зливами, вітрами та градом. У липні, найтеплішому місяці року, середня температура повітря становить 21-25°C, а іноді піднімається до 30°C і вище. Рекордні значення абсолютних максимумів температури повітря були досягнуті у 2024 р. Важливою характеристикою теплового режиму даної території є те, що інтенсивність випаровування перевершує кількість атмосферних опадів, що випадають і в наслідок цього рослини відчують дефіцит продуктивної вологи в результаті ми маємо значні недобори врожаю.

Висновок: 2024 р. був аномально теплим і це позначилося на урожайності насіння соняшника, який вирощувався в даному регіоні тому, що у другій половині літа була дуже висока температура повітря, яка висушувала верхні шари ґрунту і наклала свій негативний відбиток на продуктивність агроценозів цієї сільськогосподарської культури, тому у цьому році урожай соняшника не відзначався високими показниками продуктивності його агроценозів.

2.2. Агрономічна та агрофізична характеристика чорноземів звичайних

В даному регіоні основним ґрунтом, яким характеризується північна частина степової зона України і займає домінуюче положення є чорнозем звичайний малогумусний важкопоглинковий. Чорноземи звичайні займають значну частку в даному регіоні і є домінуючими ґрунтами. Чорноземи звичайні є повнопрофільними і вони становлять головний підтип ґрунтів у Дніпропетровській області. Вони мають неглибокий слабогумусний акумулятивний ґрунтовий профіль. Вміст гумусу у найбільш поширених важкопоглинкових ґрунтах становить 3,2-3,8 %. Потужність гумусованого профілю переважно 45-50 сантиметрів. Ці ґрунти сформувалися на лесових породах - це щільна глина елювія, яка сформувалась на безкарбонатних і карбонатних породах. Також ці ґрунти мають у своєму складі валового азоту 0,12, валового фосфору 0,1, а валового калія 2,5%. У орному шарі на площі 1

га в середньому міститься 5,0 тонн азоту, 4,5 тонни фосфору і майже 36 тонн калію, але валові запаси вони є лише потенційними запасами поживних речовин. Рослини використовують із ґрунту в основному рухомі форми, а рухомих форм, в цих ґрунтах на привеликий жаль зосереджено обмаль. Так, рослини використовують амонійний і нітратний азот, вміст якого коливається від 10 до 15 міліграмів на кілограм ґрунту. Вміст рухомих порід фосфору визначений за методом Чирікова становить 120 міліграмів на кілограм ґрунту, а обмінного калію по 80-200 міліграм на кілограм ґрунту. Основним елементом живлення, який лімітує подальший ріст продуктивності сільськогосподарських культур в даному регіоні є вміст в ґрунті рухомих форм фосфору. Визначений за методом Мачигіна вміст рухомих форм фосфору незначний і становить всього 1 - 2 відсотка від валових форм, а вміст фосфору визначений за методом Карпінського і Замятіна і ще нижчий - це свідчить про наявний великий дефіцит рухомих форм фосфору у ґрунтах цього регіону. Дані ґрунти є нейтральними, рН водної витяжки становить 6,5. Ємкість поголинання – 30-35 мг.-екв. на 100 г ґрунту. В складі увібраних основ домінує положення займає кальцій. Основним лімітуючим фактором, який стримує подальший ріст врожайності соняшника в даному регіоні є дефіцит продуктивної вологи, адже на формування 1 тонни соняшника треба близько 40 мм вологи. 1 мм продуктивної вологи становить 10 тонн, значить для формування 1 тонни насіння соняшника потрібно 400 тонн продуктивної вологи. Це дуже велика кількість і вона не завжди є в наявності в ґрунті, тому всі агротехнічні заходи були направлені на те, щоб створити сприятливі умови зволоження ґрунту і таким чином зберегти наявну продуктивну вологу, а потім її раціонально використати.

2.3. Методика проведення досліджень в лабораторному та польовому досліді

При вивченні питання передпосівної інкрустації насіння нами проводилися лабораторні дослідження і польові досліді. Лабораторні дослідження виконувалися на кафедрі агрохімії Дніпроперовського державного аграрно-

економічного університету, а польові досліді на дослідному полі навчально-наукового центру практичної підготовки здобувачів вищої освіти. В лабораторії кафедри агрохімії виконували аналітичні дослідження зразків ґрунту, основної і побічної продукції згідно чинних нормативних документів і методик вимірювань. При проведенні польових досліджень ґрунтові зразки відбирались в кінці вегетаційного періоду та в критичні фази розвитку рослин соняшнику на глибину 0-20 см ґрунтовим буром.

У відібраних зразках ґрунту визначали: вміст загального гумусу за ДСТУ 4289:2004, лабільної органічної речовини за ДСТУ 4732:2007, загальний азот за ЛСТУ 11261:2001; валовий фосфор – фотометрично після мокрого озолення за Гінзбург, Щегловою і вільфіус, органічний фосфор – за методом Dormar, необмінний калій – за методом Пчолкіна у 2 н НСІ, гідролітичну кислотність – за Каппеном (ДСТУ 7537:2014), вміст гідролізованого азоту – за Корнфілдом, рухомого фосфору – за Чириковим. Мікробіологічні дослідження ґрунтових зразків проводили за загальноприйнятими в ґрунтовій мікробіології методиками. Кількісний та якісний склад основних ґрунтових мікроорганізмів, які беруть участь у трансформації азот-, фосфор- і вуглецевовмісних речовин визначали методом посіву ґрунтової суспензії із- відповідних розведень на селеєктивних поживних середовищах. Посіви на агаризовані та рідкі середовища проводили поверхневим та глибинним способами. Облік мікрофлори здійснювали впродовж 21 дня залежно від швидкості проростання і фізіологічних властивостей культур.

Облік загальної чисельності мікроорганізмів проводили на пептон-глюкозному агарі з ґрунтовою витяжкою, спороутворюючих бактерій – в м'ясо пептонному агарі +сусло-агарі у співвідношенні 1:1 з нагріванням при 80°C впродовж 10 хвилин; мікроскопічних грибів – на сусло-агарі із стрептоміцином.

Польові досліді проводилися згідно загальноприйнятої методики проведення польового досліді. У польовому досліді були розроблені схеми, якими передбачені наявність контрольного варіанту без добрив і послідові варіанти із різними способами проведення передпосівної інкрустації насіння.

Також різними баковими сумішами оброблялося насіння соняшника і вивчався вплив їх на ріст і розвиток рослин, особливо в початковій фазі онтогенезу та послідовно. Ширина ділянки відповідала ширині захвату сівалки СУПН-8. В цій сівалці передбачено 8 рядків з міжряддями у 70 сантиметрів. Тому ширина ділянки становила 5,6 метра, а довжина майже 30 метрів. Варіанти розміщувалися в одну смугу, послідовно у трьохразовому повторі. У польовому досліді ми проводили цілий ряд спостережень та досліджень, на основі яких отримали експериментальний матеріал, який потім використали під час написання даної кваліфікаційної магістерської дипломної роботи.

Дуже важливо при вивченні ефективності елементів передпосівної інкрустації насіння вивчати їх вплив на проростання насіння, ріст і розвиток проростків, особливо в початковій фазі онтогенезу, коли молода рослина найбільш відчутно реагує на вплив на неї різних чинників. Для цього ми оцінювали польову схожість, енергію проростання, а у наступні фази вивчали вплив інкрустації насіння на ріст первинних корінців і довжину проростка. В наступній фазі визначалася висота рослин, площа їх асиміляційної поверхні, а у період дозрівання і наливу насіння ми оцінювали такі елементи структури врожаю, як діаметр кошика, густоту посівів і вплив даного чинника, у кінцевому результаті, на урожайність насіння та якість вирощеної основної продукції, зокрема, вміст в ній олії. Отримані результати досліджень опрацьовано методом дисперсійного та кореляційного аналізу.

2.4. Агротехніка вирощування культури соняшника

Справа в тому, що кожна сільськогосподарська культура, в тому числі і соняшник вирощується у степовій зоні із використанням певних елементів технологій. Для кожної ґрунтово-кліматичної зони, в тому числі і для степової зони, розробляються зональні технології вирощування, які враховують цілий ряд елементів і систем. Зокрема для вирощування кожної сільськогосподарської культури розробляється система основного обробітку ґрунту, також

розробляється система догляду за посівами, система удобрення і т. д., тобто ці елементи системи удобрення необхідно враховувати і ми їх зараз з вами розглянемо.

Сільськогосподарська культура соняшник має добре розвинену кореневу систему, яка здатна проникати в ґрунт на глибину 3-4 м, а в горизонтальному напрямку розгалужуватись на 0,9-1,5 м. Тому рослини соняшнику добре використовують продуктивну вологу і поживні речовини з ґрунту. Для формування однієї тонни основної та відповідної кількості побічної продукції він вилучає з ґрунту 45-50 кг азоту, 20-24 кг фосфору та 120-140 кг калію. У процесі мінерального живлення він впродовж вегетації поглинає елементи мінерального живлення нерівномірно. На початку онтогенезу він поглинає небагато елементів мінерального живлення, але засвоєння їх випереджає темпи приросту сухої речовини вегетативної маси. Так за перший місяць від початку вегетації рослини соняшнику засвоюють 14% азоту, 9% фосфору і 11% калію, хоча накопичення органічної речовини за цей період не перевищує 4%. Соняшник у даному регіоні займає провідне місце і для одержання стабільних та високих врожаїв насіння цієї сільськогосподарської культури потрібно виконувати повний комплекс агротехнічних заходів. Перш за все необхідно обрати конкретний гібрид першого покоління цієї культури і добрий попередник. В нашому випадку ми сіяли соняшник після збирання пшениці м'якої озимої, яка є одним із кращих попередників. Також ми обрали цей попередник тому, що у нього була коренева система в нього була мичкувата, а у соняшника інший тип кореневої системи - стрижнева. Для того щоб після цього попередника посіяти соняшник необхідно провести підготовку ґрунту для сівби. Вона виконувалися таким чином: після збирання пшениці поле луцилося луцильником ЛДГ-10 і пожнивні залишки зароблялися у ґрунт. Потім перед входження в зиму в останні місяці осені проводилася оранка на глибину 25-27 сантиметрів. Весною після сходу снігу і підсихання гребнів на поверхні ґрунту проводилося перпендикулярно до оранки боронування з метою закриття вологи. Перш за все за рахунок боронування ми

руйнували капіляри і зменшували інтенсивність випаровування води. Весняний посівний обробіток ґрунту був спрямований на збереження вологи і створення розпушеного посівного шару. Звичайно після закриття вологи важкими боронами, який проводився по діагоналі основного обробітку поле ставало вирівняним. Слідуючу технологічну операцію ми виконували паровим культиватором КПС-4. Він дає можливість вирівняти поверхню ґрунту, заробляє борозди і також дає змогу знищити паростки бур'янів, які починають проростати. До кожного культиватора ми приєднали ПЗСС 1, яка вирівнювала і кришила поверхню ґрунту. Також перед послідуною культивацією ми внесли у ґрунт ґрунтовий гербіцид Харнес із нормою 2,5 літра на гектар і повторно заробили його у ґрунт другою культивацією, яка була зроблена на глибину посівного шару ґрунту. Також у посівах соняшника ми провели наступні технологічні операції, а саме сівбу соняшника. Сівбу ми виконали сівалкою СУПН 8 з міжряддями 70 сантиметрів на глибину 5-6 сантиметрів. Після сівби провели повторне боронування і прикочування кільчато-зубовими катками для того щоб підтянути продуктивну вологу з нижніх шарів ґрунту у верхні. Далі виконували догляд за посівами, він полягав у тому, що під час вегетації провели міжрядний обробіток ґрунту культиватором рослинорозпушувачем КРН 5,6. Це дало нам можливість зменшити рівень забур'яненості у рядку і в подальшому ці догляди призвели до того, що посіви в нас були майже чистими - без бур'янів. Для зменшення ймовірності виникнення інфекційних хвороб, таких як фомос, фомопсіс ми обробляли посіви фунгіцидами, а проти шкідників інсектицидами. Збирання врожаю ми почали проводити коли вологість насіння знизилась до 10%. За такої вологості кошики добре вимолочувалися, насіння не руйнується і найменше осипається. Після обмолочування провели подальше підсушування, поряд з цим ми при збиранні відібрали зразки кошиків для того, щоб після вимолочування визначити у них масу з 1000 насіння та натуру посівного матеріалу. Безумовно такий спосіб збирання дає можливість визначити об'єктивно урожайність насіння, яка перераховувалась на 14 відсоткову вологість.

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ РЕЧОВИН І ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ВИГОТОВЛЕНИХ НА ЇХ ОСНОВІ, ВИКОРИСТАНИХ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ІНКРУСТАЦІЇ НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ АГРОЦЕНОЗІВ СОНЯШНИКА

3.1. Використання гумінових речовин, як базових компонентів для проведення передпосівної інкрустації насіння

Вже більше 200 років прошло з моменту публікації статті вченого Ахарда про виділення гумінових кислот із низинного торфа, який зазвичай датується початком вивчення гумінових речовин. Не дивлячись майже на 200-літню історію вивчення сучасна наука ще далека від повного розуміння їх будови і механізму дії, ролі і функцій, які вони виконують. Це можна пояснити їх складністю, а також тим, що над їх вивченням зазвичай працює невелика група вчених, головним чином, у галузі ґрунтознавства і агрохімії. Досягнення в галузі природи дії всіх гумінових речовин, як фізіологічно активних, пов'язані з іменем Лідії Арсенівни Христевої, під редакцією якої вийшло майже 9 томів тематичного збірника "Гумінові добрива". Тому вивченню цих питань нині віділяється надзвичайно велика увага і в умовах сьогодення на основі гумінових речовин створено великий асортимент різних препаратів, які широко використовуються для передпосівної інкрустації насіння. Великий асортимент пояснюється тим, що перш за все, гумінові речовини вилучають із різних видів сировини природного характеру, зокрема отримують гумінові речовини із низинного торфу, перегною, а також із унікального природного продукту леонардиту. Із цих перелічених речовин, які містять в своєму складі гумати, самий високий відсоток гумінових кислот міститься у природному мінералі леонардиті.

В свій час, Лідія Арсенівна Христева почала використовувати в основному гумати калію, їх отримують із гумінових речовин за допомогою 0,5 нормального розчину калій ОН. Тобто КОН був тим абсорбентом, який дає змогу вилучити із

цих об'єктів гумінові речовини і отримати гумат калію. До гумату калія потім додавали різні компоненти, зокрема монофосфат калію, плівкоутворюючі речовини, поверхнево-активні речовини, витяжки із різних рослинних об'єктів, і таким чином розширювали асортимент продуктів в яких містилися гумінові речовини. За допомогою цих речовин можна регулювати ростовими процесами рослин. Проблемі росту рослин присвячені численні праці видатних вітчизняних та закордонних учених – Ю.Сакса, Р. Достая, А.С. Фамінцена, М.А. Максимова, Д.А. Сабініна, М.Х. Чайлахяна, В.І. Кефелі. Загально біологічні проблеми росту та розвитку рослин досліджували також О.В. Баранецький, В.М. Любименко, Г.Х. Молотковський, І.П. Білокінь, С.О.Гребінський та ін. Оскільки ріст рослин, як фізіологічний процес безпосередньо впливає на продуктивність агроценозів тому йому приділяється в працях вчених особлива увагу. Ми також пішли у напрямку вивчення природи гумінових речовин і з'ясування їх ефективності впливу на ростові процеси рослин соняшнику в початковій фазі онтогенезу. Але ми вже використали більш удосконалені продукти гумінової природи, їх отримували із природного мінералу леонардиту, але не шляхом обробки його 0,5 нормальним розчином рідкого гідроксиду калію, а шляхом обробки леонардиту методом магнітного резонансу. За рахунок цього методу леонардит переходить у дуже дрібнодисперсний стан, у якому гумінові частинки знаходяться майже у колоїдному стані. Такий продукт отриманий і був покладений в основу вивчення впливу його на насіння соняшника за рахунок передпосівної його обробки.

Для того, щоб з'ясувати вплив даного препарату на ріст і розвиток насіння ми готували водні розчини із гумінових чистих кислот вилучених із леонардита різної концентрації 0,01 - 0,001% розчин, а також обробляли насіння іншими відомими широко поширеними гуміновими препаратами, які представлені на нашому ринку. Для цього ми використали їх різні концентрації, які знаходилися в межах 0,01 - 0,001% концентрації. Дослідження проводили в умовах лабораторії, при цьому використовували лабораторний посуд - чашки Петрі, в які ми відкладали по 20 насінин соняшника вже оброблених різними гуміновими

речовинами і вивчали вплив їх на процес проростання насіння на перших етапах онтогенезу. З цієї метою вимірювалася довжина корінців і висота проростків. Отримані результати дослідів представлені у вигляді графіка, який наведений на цих двох світлинах (рис. 1, 2).



Рис. 1. Вплив передпосівної інкрустації насіння соняшнику на ріст первинного корінця і довжину проростка (концентрація розчину 0,01%, лабораторний дослід)

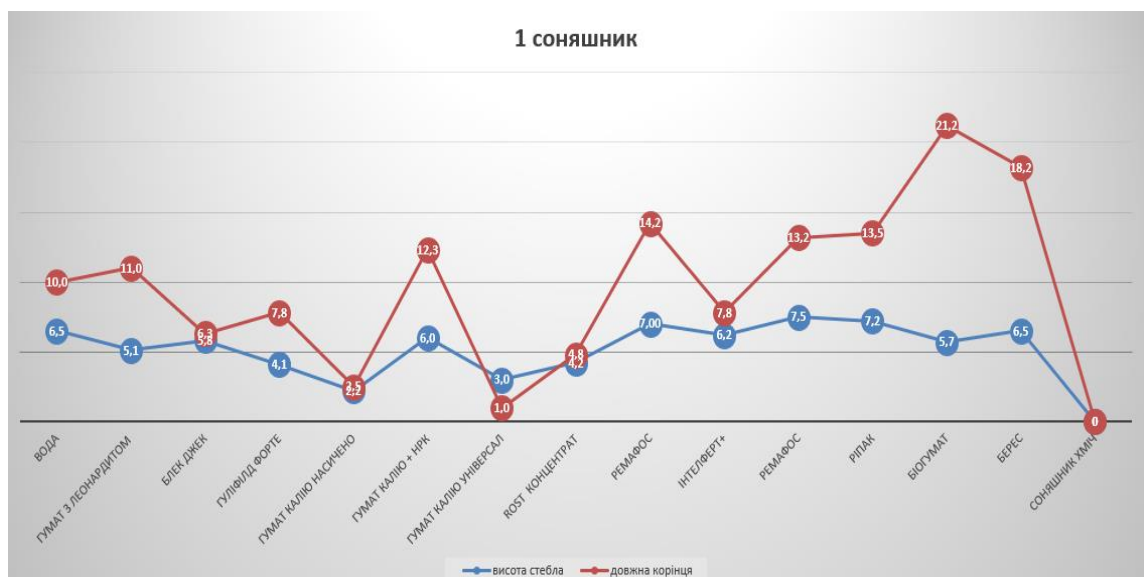


Рис. 2. Вплив передпосівної інкрустації насіння соняшнику на ріст первинного корінця і довжину проростка (концентрація розчину 0,001%, лабораторний дослід)

Отримані результати досліджень свідчать про те, що більшу ефективність за проведення передпосівної інкрустацію насіння соняшника водними розчинами гумінових препаратів мала концентрація водного розчину 0,001%. За концентрації водного розчину гумінових препаратів 0,01% стимулюючий ефект проявлявся в меншій мірі. Серед гумінових добрив, які використовувались для проведення передпосівної інкрустації насіння соняшника виділялись своєю відносно високою ефективністю гумат калію +NPK та біогумат. Ці два препарати поєднували в своєму складі не тільки гумінові кислоти, а й поживні речовини. Тобто вони не тільки сприяли інтенсивному поділу клітин меристематичних тканин, а й живили їх поживними речовинами.

3.2 Вплив гумінових препаратів на лабораторні показники схожості насіння і ростові процеси рослин соняшнику в початковій фазі онтогенезу

Насінневий матеріал зазвичай є одним із основних засобів сільськогосподарського виробництва. Проведені узагальнені дані різних науково-дослідних установ свідчать про те, що за рахунок якісного насіння формується приріст врожаю, який варіює в межах від 10 до 20%. В даному випадку доцільно було б навести слова англійського **насієнознавства Хайдеккера**, який писав що рослина не може бути кращою за насіння з якої вона розвивається. Без сумніву, отримання доброго врожаю можна добитися тільки тоді, коли сівбу буде проведено високоякісним насінням, яке здатне сформувати високопродуктивні рослини і забезпечити отримання ними високого врожаю із добрими біохімічними показниками якості. Якість насінневого матеріалу визначається його гібридними, а також господарськими посівними і в кінцевому результаті врожайними властивостями. Для отримання високих і безумовно стабільних врожаїв дуже важливо щоб ми добре підготували посівний матеріал для сівби. Окрім високоякісного насіння необхідно також і високоефективна агротехніка, внесення добрив, які будуть підвищувати продуктивність рослин. Все ж таки, значним резервом стабілізації генетичного потенціалу насінневого матеріалу належить і різним регуляторам росту, які відіграють не менш важливу

роль, як хімічні засоби захисту рослин, такі як фунгіциди, інсектициди і використання добрив. До таких рістрегулюючих речовин належать гумінові кислоти та препарати, які отримують на їх основі.

Справа в тому, що вплив цих гумінових препаратів слід розглядати як дію факторів, що посилюють темп утворення тих чи інших органів у рослин. Взагалі то, гумінові препарати за своїм механізмом впливу на проростаюче насіння забезпечують можливість клітин меристиматичних тканин швидко ділитися та розмножуватися і збільшувати кількість клітин тих органів, які інтенсивно ростуть. Через це всі гумінові речовини незалежно від природи можуть бути використані з метою цілеспрямованого управління ними ростом і розвитком рослин.

З цієї точки зору, особливе значення набуває вивчення впливу на індивідуальний розвиток рослин саме фізіологічно активних гумінових речовин. Ці гумінові речовини відносяться до особливої групи органічних сполук, походження яких пов'язане із процесами біохімічного розпаду і перетворення рослинних залишків листя, коріння, стебел і білкових тіл мікроорганізмів у ґрунті. Основна їх частина доволі стійка до біохімічного розпаду, в результаті чого вони здатні накопичуватися у ґрунті, торфах, бурому вугіллі. Однак, за певних умов, а саме у лужному середовищі гумінові речовини переходять у фізіологічно-активний стан і діють як стимулятори росту рослин. За результатами численних досліджень встановлено, що під їх впливом підвищується проникність оболонок клітин, що сприяє кращому надходженню до них води і поживних речовин, зростає активність багатьох ферментів, поліпшуються дихальні процеси, ідентифікуються синтези білків та вуглеводів. Вони також позитивно впливають і на мінеральне живлення рослин, збільшують вміст у їх складі хлорофілу, поліпшують водообмін, підвищують продуктивність фотосинтезу і оптимізують процес транспірації. Все це в кінцевому результаті сприяє посиленому росту рослин, підвищенню врожаю, прискоренню його дозрівання і поліпшенню біохімічних показників якості вирощеної основної продукції.

На сьогоднішній день виготовляється ряд препаратів, в яких основною діючою речовиною є гумати та фульвати. Таких речовин дуже багато, але всі вони в основному представлені гуматом калію. Ми почали проводити дослідження гумінових речовин іншої природи, коли із природного мінералу леонардиту вилучали чисті гумінові кислоти у яких у вільному стані знаходяться всі функціонально активні групи. Для отримання таких гумінових речовин нами був використаний метод магнітного резонансу, завдяки якому леонардит переводиться в дуже дрібнодисперсний стан. Тобто, використання таких препаратів і вивчення їх ефективності, а також проведення удосконалення таких препаратів і було метою наших досліджень. Для вивчення впливу різних гумінових препаратів на ріст і розвиток соняшника було використано його насіння. Це насіння пророщували в умовах передбачених ДСТУ 4138/202. Пророщування проводили при постійній температурі, строк визначення енергії проростання становив 3 дні, а схожості та довжини проростка вимірювали на 7й день. Пророщування проводили при постійній температурі +20°C.

Отримані результати дали можливість засвідчити, що замочування насіння водними розчинами гумінових препаратів концентрації 0,01 - 0,001% забезпечували стимулювання росту і розвитку рослин. Концентрація при якій зберігався найвищий ефект від використання гумінових препаратів залежить, перш за все, від препарату та насіння. Найбільш ефективною концентрацією, що забезпечує більші прибавки в порівнянні з контролем на якому проводилося замочування насіння в дистельованій воді при використанні препарату становило 0,01% та 0,001% концентрації. Слід зазначити, що найбільш високі за середнім арифметичним показником висота стебельця та довжина корінця спостерігалось на початку досліду при замочуванні в розчинах “Белферт +” (9,98), а на прикінці досліду “Блек Джек” (11,07) серед 14 гумінових препаратів та води.

Пісумовуючи отримані дані дослідження можна зробити наступний висновок: при замочуванні насіння соняшнику позитивний ефект спостерігається при використанні препарату “Ріпак”, “Блек Джек”, “Берес” гумат

калію + NPK, “Туліфілд форте” та Біогумат. Слід зазначити, що найбільш ефективною концентрацією при якій спостерігались найвищі лабораторні показники були: при використанні препаратів: “Блек Джек”, гумат калію + NPK, біогумат. Ці концентрації розчину ми рекомендуємо використовувати у виробництві.

3.3. Особливості використання структурованої води для проведення передпосівної інкрустації насіння соняшника в якості розчинника компонентів бакової суміші

При проведенні передпосівної інкрустації насіння соняшника для обробки 1 тони насіння зазвичай використовують 10 літрів рідини. В якості розчинника, в якому розчиняють в якості засобів захисту рослин пестициди інсектицид або фунгіцид, а також, регулятори росту рослин гумінові препарати, зазвичай, використовують воду із різних джерел: ставків, річок, колодязів. Вода, яку використовують для цієї мети не структурована, вона не проявляє стимулюючого ефекта. В такій воді молекули знаходяться у хаотичному стані, тобто вони розташовані не впорядковано. Поряд з цим, дуже часто для проведення передпосівної інкрустації насіння соняшника використовують воду структуровану. Вона відрізняється від звичайної тим, що у її складі молекули води розташовані упорядковано. Упорядковане розташування молекул води пов'язане з дипольністю їх молекул, які полярні. В їх молекулах коло атомів водню виникає позитивний заряд, а кисневий атом у складі молекули має негативний заряд і тому молекула води вважається полярною. Коли у структурованій воді молекули розташовані в певному порядку, така вода є структурованою. Групи упорядковано розташованих молекул води отримали назву кластерів. В природі структурована вода зустрічається часто. Наприклад, дощова вода або вода з природних джерел є структурованими.

Для того, щоб прослідкувати наскільки ефективна структурована вода при проведенні передпосівної інкрустації насіння соняшника нами було введено у схему досліджу варіант де порівнювалася ефективність структурованої води із

звичайною водою. Всі варіанти були між собою однакові, але відрізнялися видами води. В одному випадку на контролі використовувалася звичайна вода, а в другому варіанті структурована вода. Обробивши насіння соняшника цими двома видами води ми проводили дослідження по вивченню впливу їх на проростання і ріст та розвиток проростка соняшника на перших етапах онтогенезу. Виконані дослідження показали, що у випадку використання структурованої води процес проростання розпочався майже на 3 дні раніше і корінець, а також стебельце в варіантах зі структурованою водою були у півтора рази довшими в порівнянні з контрольним варіантом в в якому насіння намочувалось у звичайній воді. Це дослідження показує, що використання в складі бакової суміші структурованої води дає можливість отримати більш інтенсивний ріст первинного корінця і стебла на перших етапах онтогенезу. Тому, бажано, при приготуванні бакових сумішей, якими буде проводитися передпосівна інкрустація насіння соняшника використовувати замість звичайної водопроводної води талу воду після розтавання снігу та льоду, дощову воду, або воду із природних джерел отримана з яких вода є структурованою. Така вода, поряд із основною своєю функцією розчинення, проявляла суттєвий стимулюючий ефект на ріст і розвиток проростків на початкових етапах онтогенезу. Ці дослідження заслуговують на увагу і їх результати потрібно широко використовувати в виробничих умовах.

3.4. Порівняльна оцінка вмісту гумінових та фульвокислот вилучених 0,5 N водним розчином гідроксиду калію з леонардиту, низинного торфу та біогумусу

Загально відомо, що фульвокислоти проявляють більший стимулюючий ефект, а ніж гумінові кислоти. В зв'язку з цим виникла необхідність в проведенні порівняльної оцінки вмісту гумінових та фульвокислот в різних видах природної сировини: природного мінералу леонардиту, низинному торфі та біогумусі. Аналізи виконували згідно загально прийнятих методик: гумінові кислоти визначали за ДСТУ 7083-2009, а фульвокислоти за ДСТУ 7083-2009.

Результати виконаного аналізу наведені в (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльна оцінка вмісту гумінових та фульвокислот в складі природної сировини леонардиті, низинному торфі та біогумусі, (%)

N п/п	Вид природної сировини	Вміст органічних кислот	
		гумінових	фульвокислот
1	Леонардит	10,2	0,48
2	Низинний торф	10,0	0,71
3	Біогумус	6,8	0,87

З результатів виконаного аналізу наведеного в (табл. 1), що найбільший вміст гумінових кислот виявлено в складі леонардиту 10,2%, а найменший вміст 6,8% був зафіксований в складі біогумусу (рис. 3).

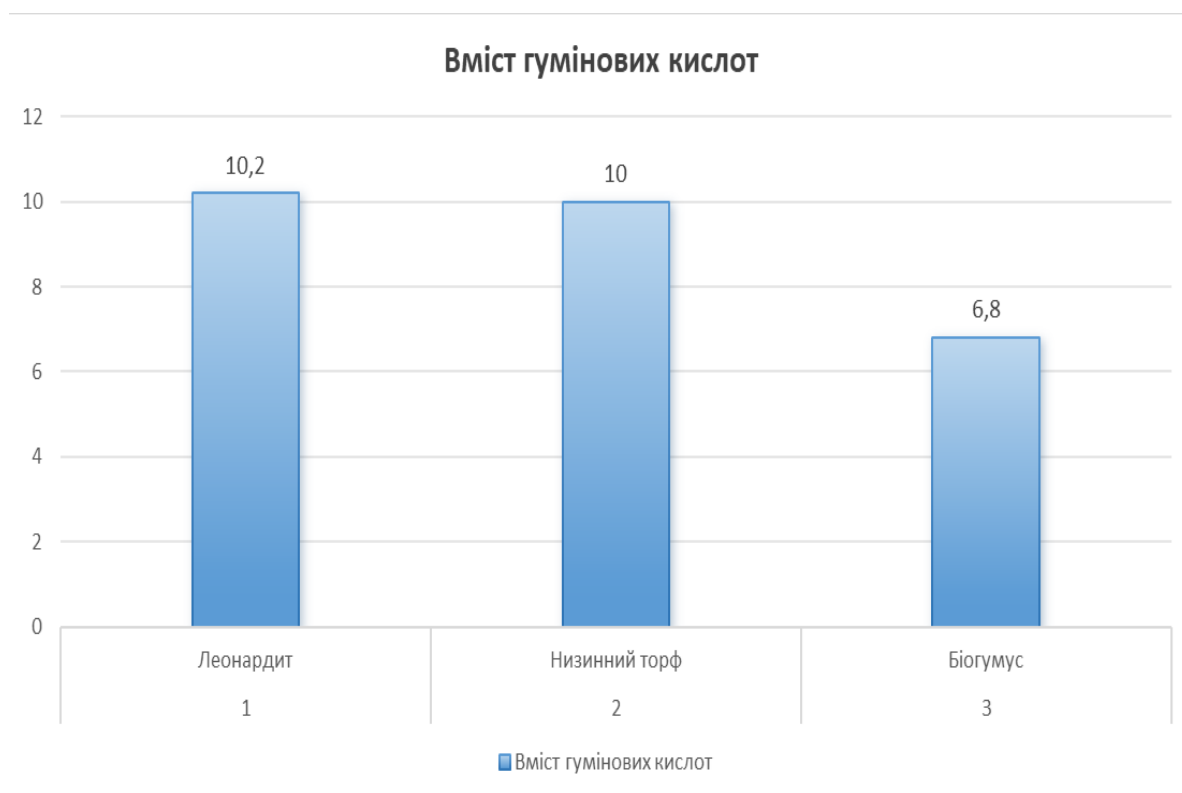


Рис. 3 Вміст гумінових кислот в складі леонардиту, низинного торфу та біогумусу

По відношенню до вмісту фульвокислот було встановлена протилежна залежність. Самий високий вміст фульвокислот було виявлено в складі біогумусу 0,87% (рис. 4).

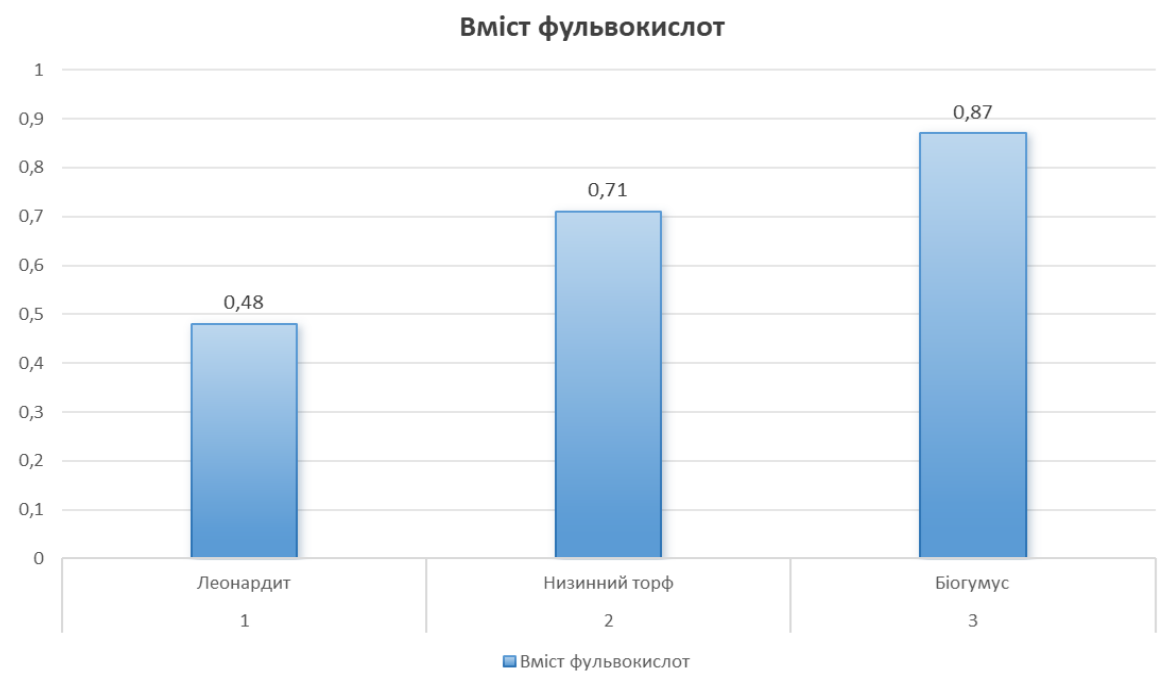


Рис. 4 Вміст фульвових кислот в складі леонардиту, низинного торфу та біогумусу

Тому гумати вилучені з біогумусу проявляли значно вищий стимулюючий ефект в порівнянні з гуміновими препаратами отриманими з інших видів сировини.

3.5. Перспективи використання в агрозаході передпосівна інкрустація наявного співвідношення елементів мінерального живлення в насінні соняшника для розробки інноваційних компонентів бакової суміші

Для того, щоб розробити новий інноваційний вид добрива, який буде використовуватись для проведення передпосівної інкрустації насіння потрібно мати в своєму розпорядженні інформацію про хімічний склад насіння соняшнику. Справа в тому, що в насіннєвому матеріалі різних сільськогосподарських культур міститься ідентичний набір макро- та мікроелементів. Однак, співвідношення їх в складі насіння різних

сільськогосподарських культур не однакове. Цю особливість хімічного складу насінневого матеріалу ще на жаль не враховують за розробки нових видів добрив, якими проводиться передпосівна інкрустація. В зв'язку з цим нанесені на поверхню насінневого матеріалу поживні речовини погано використовуються молодими проростками і коефіцієнт їх використання буде низький. Для того, щоб вийти з цього скрутного становища потрібно мати в своєму розпорядженні аналітичні дані про хімічний склад насінневого матеріалу. Однак, такого експериментального матеріалу ще обмаль зустрічається в науковій літературі. Це пов'язано з тим, що за проведення вивчення хімічного складу рослин увага дослідників в основному була зосереджена на вивченні вмісту поживних речовин зосереджених в вегетативних органах і недостатньо ними була звернута увага на хімічний склад генеративних.

Виконаний аналіз літературних джерел з мікроелементного складу рослин виявив наявну диспропорцію: багато досліджень було присвячено вивченню вмісту макро- і мікроелементів в вегетативних органах (листках, стеблах) і в кореневій системі і тільки в невеликій кількості робіт розглядаються питання про хімічний склад генеративних органів (насіння, плодів). Це можна пояснити широким поширенням методу тканинної і листкової діагностики за оптимізації мінерального живлення рослин. Основу метода рослинної діагностики живлення рослин становить динамічність зміни їх хімічного складу в процесі онтогенезу. Елементний хімічний склад генеративних органів, навпаки, відрізняється своєю постійністю, так, як їх склад контролюється генетично. Консерватизм генеративних органів рослин в цьому відношенні пояснюється тим, що співвідношення елементів живлення в насінні повинно відповідати потребам **проростка-гетеротрофа**. З цієї причини в умовах гострого дефіциту того чи іншого елемента мінерального живлення рослина навіть не формує органів розмноження, а надлишкове надходження елементів живлення в насіння контролюється трьома бар'єрами захисту, які існують в природі:

- ґрунтом з його високою поглинальною здатністю;
- кореневою системою рослин;

- повною або частковою ізоляцією ксилемного руху поживних речовин від флоємного.

Передбачається й інші механізми захисту від надходження в насіннєвий матеріал надлишкової кількості поживних речовин. Для ілюстрації існуючої відмінності в хімічному складі насіннєвого матеріалу і різного співвідношення в них елементів мінерального живлення наводимо ці дані в (табл. 2).

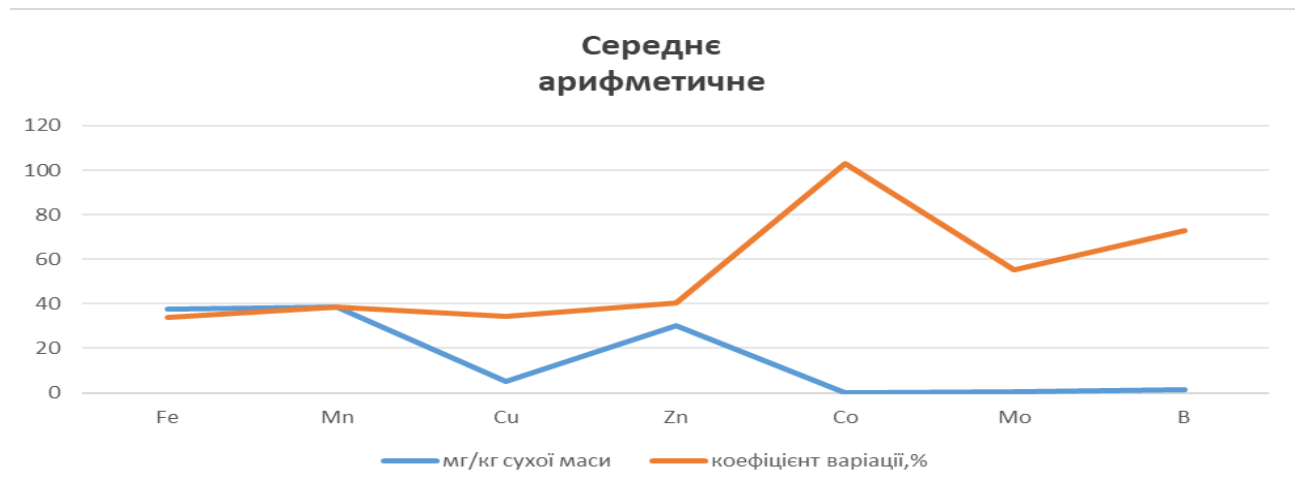


Рис. 5 . Вміст мікроелементів в насінні соняшнику

З аналітичних даних наведених в цих таблицях видно велике різноманіття елементного хімічного складу зерна різних сільськогосподарських культур.

Так, найбільший вміст заліза було виявлено в зерні ячменю 74,8 мг/кг сухої речовини і найменше в зерні кукурудзи 28,1 мг/кг. Максимальною концентрацією марганцю відрізняється зерно вівса – 54,8 мг/кг, а мінімальним – зерно кукурудзи – середній вміст марганцю менше 10 мг/кг (рис. 5). Кількість міді і цинку в зерні сільськогосподарських культур в меншій мірі залежало від виду культури. Середнє значення цих елементів мінерального живлення змінювалося в межах 5,0-6,2 мг/кг для міді і 25,4-30,1 для цинку. Виключення становила кукурудза вміст в зерні якої міді був найменший і становив менше – 3,0 мг/кг сухої речовини. Така ж закономірність виявилась властивою і для вмісту кобальта: якщо в зерні пшениці, ячменю і вівса накопилось 0,08-0,14 мг/кг цього елемента, тоді, як ці показники для зерна кукурудзи були більшими майже в 10 разів.

Слід також відмітити, що в насінні кожної сільськогосподарської культури не дивлячись на зміну їх кількісних характеристик спостерігається постійне співвідношення між елементами живлення. В зв'язку цим нами рекомендується проведення організації контролю хімічного складу посівного матеріалу і отриманий експериментальний матеріал використовувати для розробки нових видів органо-мінеральних добрив який використовується для проведення передпосівної інкрустації насіння. З цією метою керуючись хімічним складом насіння соняшнику було розроблено новий вид добрива для проведення передпосівної інкрустації насіння соняшнику.

3.6. Влив передпосівної інкрустації насіння соняшнику на ріст рослин в початкові фази онтогенезу

Серед існуючого асортименту гумінових добрив нами були обрані найбільш ефективні, які були використані для проведення подальших досліджень в умовах польового дослід. Польовий дослід з вивчення ефективності передпосівної інкрустації насіння проводився на дослідному полі навчально-наукового центру з практичної підготовки здобувачів вищої освіти Дніпровського державного аграрно-економічного університету за такою схемою:

1. контроль без добрив;
2. гумат калію + монофосфат калію + диметилсульфоксид;
3. Хелатне комплексне мікродобриво (за хімічним складом відповідає хімічному складу насінню соняшника);
4. гумат калію + монофосфат калію + диметилсульфоксид + хелатне комплексне мікродобриво (за хімічним складом відповідає хімічному складу насінню соняшника) розчинник структурована вода.

Передпосівну інкрустацію насіння соняшника проводили безпосередньо перед сівбою насіння соняшника баковою сумішшю згідно схеми дослідів. Для обробки був використаний 0,001% водний розчин складових компонентів бакової суміші. Компоненти бакової суміші були нанесені на поверхню насіння рівномірно.

Кожен компонент цієї бакової суміші виконував лише йому притаманну функцію. За рахунок гумінових кислот та фульвокислот гуматів відбувався інтенсивний поділ клітин меристематичних тканин зони росту кореня. А під впливом аніону H_2PO_4^- монофосфату калію інтенсивно ріс первинний корінець. На перших етапах онтогенезу рослинам дуже потрібний рухомий фосфор, яких в наших ґрунтах дуже мало. А первинні корінці використавши спочатку фосфор сім'ядоль з орґано-мінеральної фосфоровмісної речовини фітину відразу ж відчують його дефіцит (рис. 6).



Рис. 6 Порівняльна оцінка вмісту рухомих форм фосфору по відношенню до валових

Наявний в ґрунті рухомий фосфор рослини використати не можуть тому, що їх ексудати не здатні розчинити валові форми й перевести їх в рухомі. Реальна кількість рухомих форм фосфору наявних в ґрунтовому розчині становить 21 кг/га, а враховуючи низький коефіцієнт використання з них фосфору лише 10% тому вони можуть використати для свої потреб 2,1 кг/га (рис. 6). Такої кількості

рухомих форм фосфору рослинам соняшнику на перших етапах онтогенезу не вистачить і дуже прикро, коли в них з на самому початку онтогенезу виникає дефіцит цього важливого елемента мінерального живлення рослин, а потреба рослин в фосфорі на початку онтогенезу досить велика (рис.). Неотримавши в цю фазу розвитку необхідну рослинам кількість рухомих форм фосфору вони затримують свій ріст і в них сповільнюється проходження майже всіх біохімічних процесів тому, що фосфор забезпечує рослини енергією, якою не буде їм вистачати. До того ж рослини соняшника дуже інтенсивно поглинають рухомий фосфор в перші дні від початку проростання насіння і цей період інтенсивного поглинання фосфору потрібно використати в повній мірі забезпечивши ним рослини. В наступні дні онтогенезу інтенсивність поглинання рослинами рухомих форм фосфору поступово сповільнюється (рис. 7).



Рис. 7 Зміна інтенсивності поглинання рослинами соняшнику фосфору в під час проростання його насіння

В зв'язку з цим цю біологічну особливість потрібно використати в повній мірі, щоб дати рослині можливість вже в перші дні свого розвитку розпочати формувати глибоко проникаючу в ґрунт кореневу систему. Це нами й досягалось шляхом проведення передпосівної інкрустації насіння гуміновими препаратами, монофосфатом калію та новим комплексним хелатним мікродобривом, яке містило в своєму складі весь набір мікроелементів в необхідній рослині кількості і головне в оптимальному для них співвідношенні. Завдяки цьому досягалось

швидке проникнення поживних речовин крізь біологічну мембрану в середину цитоплазми клітин та відразу ж включення їх в біохімічні процеси.

3.7. Вплив передпосівної інкрустації насіння соняшника на висоту його рослин

Передпосівна інкрустація насіння позитивно вплинувши на ріст первинних його корінців і дала їм можливість глибоко прорости в ґрунт.

Таблиця 2

Зміна висоти рослин соняшника під впливом передпосівної інкрустації насіння

№ з/п	Варіанти польового досліджу	Висота рослин соняшника (см) в фазі розвитку		
		5-6 листіків	10-12 листіків	цвітіння кошика
1	Контроль (без добрив)	19,1	65,8	133,3
2	гумат калію + монофосфат калію + диметилсульфоксид	20,2	67,1	134,8
3	Хелатне комплексне мікродобриво (за хімічним складом відповідає хімічному складу насінню соняшника);	21,3	67,9	135,0
4	гумат калію + монофосфат калію + диметилсульфоксид + хелатне комплексне мікродобриво (за хімічним складом відповідає хімічному складу насінню соняшника) розчинник структурована вода.	22,3	68,1	136,2

Завдяки додатковому надходженню до рослин поживних речовин і води вони почали інтенсивно рости, що позитивно позначилось на їх висоті, яку ми вимірювали в основні фази їх розвитку і отримані результати цих вимірів наведені в (табл. 2). Отримані дані засвідчують про те, що передпосівна інкрустація створивши сприятливі умови на самому першому етапі рорсту рослин проявила свій позитивний вплив і в послідуючі фази розвитку рослин цієї сільськогосподарської культури. За рахунок передпосівної інкрустації насіння в фазі розвитку 5-6 листків збільшення висоти рослин становило 3,2 см, в фазі 10-12 листків 2,8 см і фазі цвітіння кошика 3,0 см.

3.8. Зміна діаметра кошика рослин соняшника під впливом передпосівної інкрустації насіння

В рослин соняшника весь майбутній врожай насіння формується в кошику. Величина цього врожаю в значній мірі залежить від розмірів цього кошика, які визначаються його діаметром. В зв'язку цим нами проводилось визначення діаметра кошика і здійснювалась його порівняльна оцінка. Отримані результати досліджень наведені в (рис. 8).

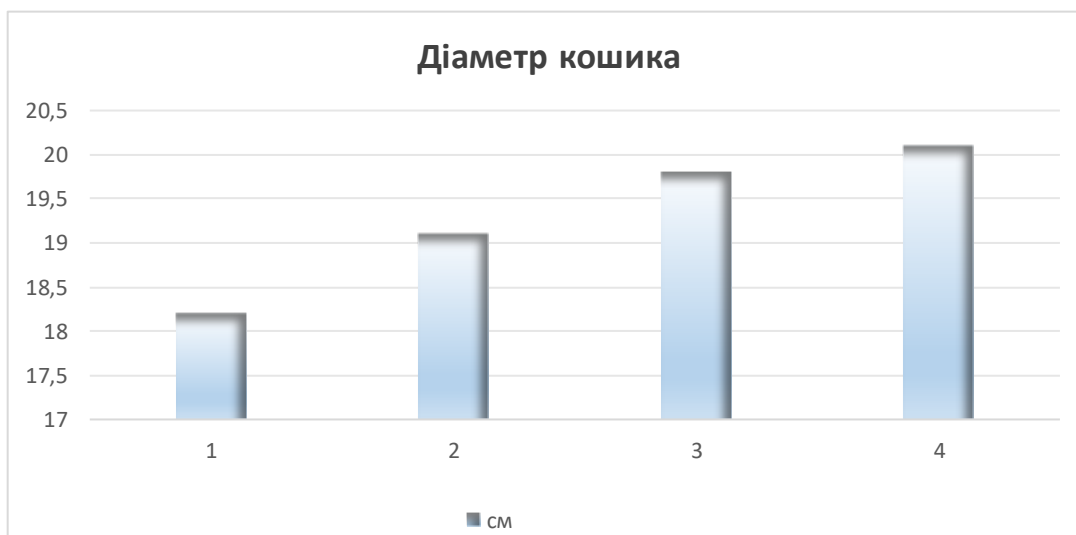


Рис. 8 Вплив передпосівної інкрустації насіння на діаметр кошика, см

Примітка: 1, 2, 3, 4 варіанти польового дослід згідно схеми.

За рахунок гумінових препаратів діаметр кошика зріс лише на 0,9 см, а комплексне поєднання гумінових препаратів монофосфату калію та міродобрив в хелатній формі дало можливість збільшити діаметр кошика на 1,9 см.

3.9. Зміна маси 1000 насінин соняшника під впливом передпосівної інкрустації посівного матеріалу

Величина врожаю в найбільшій мірі залежить від розмірів насінин та їх маси. Формування маси проходить за рахунок нагромадження в насініні різних поживних речовин, які рослина поглинає своєю кореневою системою з ґрунтового розчину. Для охоплення більшого об'єму ґрунту з якого будуть поглинатись поживні речовини від глибини проникнення коренів в тґрунт і розгалудження її в різні сторони. Цього досягається кореневою системою під впливом рухомих форм фосфору, які були надані проростаючому насінню під час прорведення його передпосівної інкрустації – з введенням до складу бакової суміші монофосфату калію. Тобто, всі зміни, які відбуваються в рослинному організмі вони між собою взаємо пов'язані. Результати вимірювання маси 1000 насінин наведені на (рис. 9).



Рис. 9. Вплив передпосівної інкрустації насіння соняшнику на масу 1000 насінин, г

Примітка: 1, 2, 3, 4 варіанти польового дослід згідно схеми.

Виконані вимірювання маси 1000 насінин показали, що за рахунок передпосівної інкрустації маси 1000 насінин соняшнику зросла на 2.2 г.

3.10. Вплив передпосівної інкрустації насіння соняшнику на величину його натури

Натура насіння дуже сильно впливає на врожайність основної продукції. Виробнича практика неодноразово переконливо показувала, що хоч об'єм насіння за визначення натури однаковий ~1 літр, а маса буде різна. Тому цьому показнику приділяють значну увагу. Відразу після збирання врожаю нами по варіантам польового дослідів визначалась натура насіння і результати її вимірювання наведені на (рис. 10).



Рис. 10 Вплив передпосівної інкрустації насіння на величину його натури, г
Порівняльна оцінка натури насіння показала, що за рахунок цього чинника вона зросла на 15,4г на варіанті 4 по відношенню до контрольного варіанту.

3.11. Вплив передпосівної інкрустації посівного матеріалу на врожайність насіння соняшнику

Висіяне інкрустоване насіння, як вже відмічалось вище, позитивно вплинуло на ростові процеси в рослині і це, безумовно, позначилось й на врожайності насіння соняшнику.



НІР, 0,5т/га 0,08

Примітка: 1, 2, 3, 4 варіанти польового дослідження згідно схеми.

Рис. 11. Вплив передпосівної інкрустації посівного матеріалу на врожайність насіння соняшника т/га, 2024 р.

За рахунок передпосівної інкрустації посівного матеріалу гуміновим препаратом врожайність насіння зросла на 0,1 т/га (рис. 11). Мікродобриво також дало можливість додатково отримати 0,1 т/га, а за їх поєднання на четвертому варіанті було додатково отримано 0,3 т/га. насіння соняшника.

3.12. Вплив передпосівної інкрустації посівного матеріалу на вміст олії в насінні соняшника

Соняшник в нашій державі в основному вирощують для отримання з його насіння олії. Тому визначенню вмісту олії в насінні соняшника приділяється особлива увага.

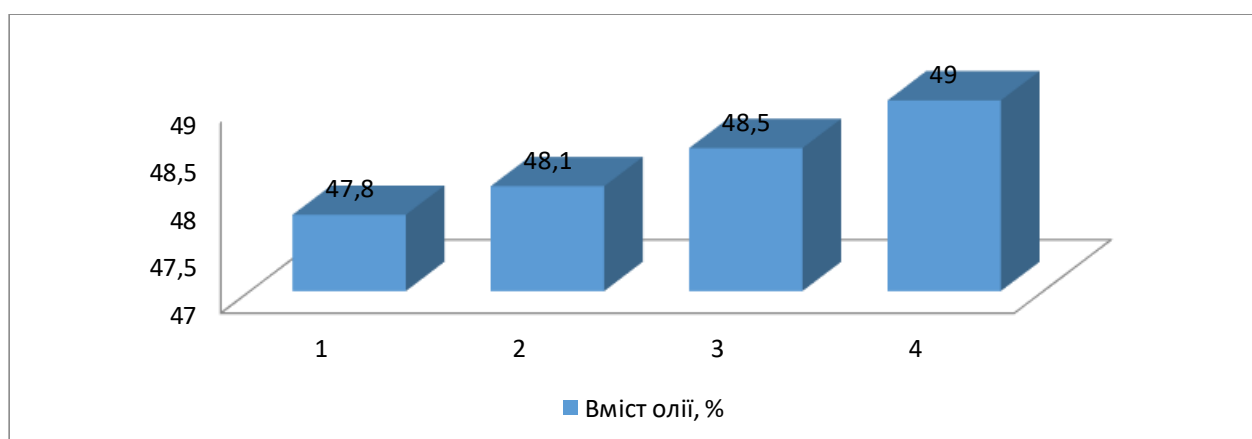


Рис. 12. Вплив передпосівної інкрустації посівного матеріалу на вміст олії в насінні соняшника, %, 2024 р.

Отримані аналітичні дані з визначення вмісту олії в насінні соняшника засвідчують про те, що даний агротехнічний захід позитивно вплинув на цей важливий біохімічний показник якості вирощеної основної продукції. Гумінові препарати нанесенні на поверхню посівного матеріалу сприяли зростанню вмісту олії в насінні соняшника несуттєво всього лише на 0,3% (рис. 12). Хелатне комплексне мікродобрило підвищило цей біохімічний показник на 0,7%. Комплексне ж поєднання гумінових препаратів разом з хелатним мікродобривом дало можливість збільшити накопичення олії в складі насіння соняшнику на 1,2 %.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ІНКРУСТАЦІЇ ПОСІВНОГО МАТЕРІАЛУ СОНЯШНИКУ

Доцільність проведення кожного агротехнічного заходу, а тим паче його різновиду в яких використовуються нові види добрив є обов'язковим підсумовуючим наслідком проведеної науково-дослідної роботи. Для оцінки економічної ефективності проведення передпосівної інкрустації насіння соняшнику нами були використані стандартні економічні показники, які вже доволі апробовані і широко вживані в практиці. В даному випадку проводиться вартісне співвідношення отриманого приросту основної продукції і витрат зроблених під час вирощування соняшнику.

Таблиця 3

Економічна оцінка ефективності проведення передпосівної інкрустації насіння соняшнику, 2024 рік.

Найменування показників	Варіанти польового дослід			
	1	2	3	4
Врожайність, т/га	2,1	2,2	2,2	2,4
Ціна 1 т, грн. Без ПДВ	20000	20000	20000	20000
Вартість валової продукції, грн	42000	46000	46000	48000
Виробничі витрати на 1 га, грн.	13231	14173	14458	14467
Виробничі витрати на 1 т, грн.	6300	6442	6572	6028
Чистий прибуток, грн.	28769	31827	31542	33533
Чистий прибуток від проведення передпосівної інкрустації насіння, грн	-	1058	873	4764
Рівень рентабельності проведення передпосівної інкрумтації насінн, %	-	112,3	77,4	385,4

Зазвичай економічна оцінка проводиться за такими показниками, як: чистий прибуток (дохід), окупність витрат, рівень рентабельності і т. д. Визначення економічної ефективності проводили за чинними цінами на засоби хімізації та основну продукцію діючими в 2024 році. Розрахунок витратної частини виробництва насіння соняшника проводили за технологічними картами, врожайністю насіння та її приростом.

Виконаний економічний аналіз показав, що за рахунок передпосівної інкрустації насіння з використанням гумінових препаратів можна отримати чистий прибуток в розмірі 1058 грн./га, мікродобрива дали можливість отримати додатково 873 грн./га і лише комплексне поєднання гумінових кислот та мікродобрив дало можливість отримати додатково чистий прибуток в розмірі 4764 грн./га.

Це свідчить про те, що введення до складу бакової суміші, якою проводиться передпосівна інкрустація насіння соняшнику таких додаткових компонентів, як гумінові препарати, мікродобрива в хелатній формі, які за своїм хімічним складом відповідають хімічному складу рослин та монофосфату калію разом з транспотним засобом диметилсульфоксидом повинно стати обов'язковим елементом в оптимізованій системі удобрення соняшника. Даний агротехнічний захід дасть можливість забезпечити рослини соняшнику всіма необхідними елементами мінерального живлення, зокрема. рухомими формами фосфору, в початкові фази їх розвитку та прискорити поділ клітин меристематичних тканин за допомогою гумінових препаратів. Таким тендем засобів хімізації є найбільш рентабельним та економічно прибутковим і його повинні використовувати в господарствах всіх форм власності. Оскільки він за низьких затрат дає можливість отримати вагомий чистий прибуток.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ В ГОСПОДАРСТВІ

Зазвичай, згідно чинного законодавства, всю відповідальність за стан охорони праці в господарстві несе керівник, який організовує і контролює створення безпечних і здорових умов праці відповідно до діючих вимог і нормативів. Він також активно проводить інформаційну роботу з охорони праці, здійснює інструктаж для працівників, контролює своєчасність їх проведення на робочому місці й виконує реєстрацію в спеціальних журналах.

Особливо небезпечними для працівників сільського господарства є різноманітні засоби хімізації. Нині перелік хімічних речовин, які використовуються в сільському господарстві нараховує сотні найменувань. Основне місце серед них займають речовини, які використовують для знищення бур'янів, шкідливих комах та збудників різних хвороб рослинних організмів, а для збагачення ґрунтів рухомими формами поживних речовин широко використовують різні види добрив. Негативний їх вплив на організм людини можливий за виконання таких робіт, як: протруювання посівного матеріалу, сівба протруєним насінням, приготування робочих розчинів пестицидів, фумігація ґрунтів, внесення в ґрунт добрив та ін. Не дотримання правил безпеки за виконання цих робіт може призводити до виникнення отруєння у робочого персоналу, розвитку у нього гострих та хронічних захворювань.

Хімічні речовини, які використовуються в сільському господарстві в якості добрив, відносяться до малотоксичних. Однак, деякі з них, можуть сприяти за тривалого з ними контактування до виникнення цілого ряду хвороб. Так, аміачна селітра може викликати подразнення слизових оболонок, дихальних шляхів, шкіри та очей. Особливо небезпечний є пил добрива, який може потрапити до легень, спричиняючи респіраторні захворювання. Крім того, аміачна селітра є вибухонебезпечною речовиною бо вона вступає у взаємодію з органічними матеріалами або підвищеними температурами.

Всі фосфорні добрива, особливо суперфосфат, при розпилюванні або контакті з ними можуть викликати подразнення слизової оболонки ока, носа, горла, а також шкіри. Тривалий контакт з пилом фосфорних добрив призводить

до розвитку алергічних реакцій, подразнення органів дихання, а в деяких випадках – до розвитку хронічних респіраторних захворювань.

Борні мікро- добрива, такі, як борна кислота або бура, при тривалому контакті можуть накопичуватись в організмі і призводити до отруєнь, викликаючи порушення функцій нервової системи і шлунково-кишкового тракту, інших органів. Тому дуже важливо уникати вдихання пилу або тривалого контакту шкіри з борними добривами. Пил карбаміду може подразнювати шкіру, очі та органи дихання. Крім того, у процесі розкладу карбаміду виділяється аміак, який у великих концентраціях може бути токсичним, викликаючи подразнення слизових оболонок. До числа речовин з якими можливо виникає контакт за виконання різних сільськогосподарських робіт є сірководень, який дуже токсичний.

Особливо небезпечними є пестициди (гербіциди, і нсектициди, фунгіциди, дефоліанти, дисиканти та ін.). Не дивлячись на те, що вони використовуються в низьких нормах внесення ці хімічні препарати є надзвичайно шкідливими речовинами. Поряд з інтегискацією організму, вони можуть викликати і зниження його імунітету до різних хвороб. Більшість пестицидів за потрапляння їх в організм людини приводять до пригнічення діяльності ферментів, які відносяться до естераз, в результаті чого ці ензими втрачають свою біохімічну функцію. Можливе також гостре і хронічне отруєння фосфор органічними пестицидами. Клінічна картина гострого отруєння розвивається після попереднього скритного періоду, який триває близько години або й навіть більше, а потім розвивається хронічне захворювання. Як правило спочатку розвивається збудження, яке потім змінюється пригніченням життєво важливих центрів головного мозку, арефлексією та комою. Тому дотримання всіх рекомендацій за використання засобів хімізації є обов'язковою умовою.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень і отриманих результатів можна зробити наступні висновки:

1. Передпосівна інкрустація насіння передбачає використання в складі бакової суміші поряд з іншими складовими, а саме протруйника (фунгіциду та інсектициду), гуміновими препаратами, мікродобривами в хелатній формі, монофосфату калію і транспортного компонента диметилсульфоксиду ще й плівкоутворюючої речовини, яка забезпечує зведення до мінімуму осипання нанесених на насіннєвий матеріал компонентів.
2. Гумінові препарати сприяють інтенсивному поділу клітин меристематичних тканин, особливо зосереджених в зоні росту первинного корінця.
3. Монофосфат калію використаний в тендемі з диметилсульфоксидом забезпечує глибоке проникнення в ґрунт первинної кореневої системи та її подальше розгалудження і охоплення великого обсягу ґрунтового профілю.
4. Хелатоване комплексне міродобриво, яке за своїм хімічним складом відповідає хімічному складу насіння сояшнику, сприяє активації ферментів і прискорює проходження всіх біохімічних та фізіологічних ростових процесів.
5. Комплексне ввикористанні всіх цих компонентів в складі бакової суміші забезпечує швидкий стартовий ріст рослин сояшнику, збільшує толерантність їх до всіх несприятливих умов і в кінцевому результаті дає можливість додатково отримати 0,3 т/га насіння сояшнику.
6. Поряд з поліпшенням проходження всіх біохімічних процесів цей агротехнічний захід забезпечує також і поліпшення якості вирощеної основної продукції, зокреме збільшує вміст олії в насінні сояшнику до 1,2%.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі виконаних досліджень і отриманих їх результатів нами були розроблені наступні рекомендації виробництву:

1. Передпосівна насіння соняшнику повинна проводитись з введенням до складу бакової суміші поряд з протруйниками гкмінових препаратів в конценцією 0,001% розчину, мікродобрипв в хелатній формі 0,3 л/т та 200 г монофосфату калію.
2. За рахунок такої бакової суміші використаної для проведення передпосівної інкрустації посівного матеріалу соняшнику додатково отримується 0.3 т/га приросту врожаю насіння та збільшується в ньому на 1,2% вмісту олії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аніксевич Л. В., Обґрунтування параметрів польової інформаційної машини для моніторингу стану сільськогосподарських угідь: Монографія/ Л. В. Аніксевич, О. О. Броварець. – Київ, 2011.- 230 с.
2. Піркова, М.О. "Короткий географічний нарис Катеринославської губернії" Едуарда Штебера як краєзнавчий джерело [Текст] / М.О. Піркова// Гуманітарний журнал (спецвипуск), 2002. - №2. - С.114-118
3. Гуляєв Г.В., Дубинін О.П. Селекція і насінництво польових культур з основами генетики. – Київ: Вища школа, 1983. – 473 с.
4. Державний стандарт України “Насіння сільськогосподарських культур. Сортові і посівні якості”, ДСТУ 2240-93. – Київ, 1994. – 74 с.
5. Закон України “Про насіння і садивний матеріал” // Голос України. – 2003. – 28 січня.
6. Зозуля О.П., Мамалига В.С. Селекція і насінництво польових культур.
7. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур’янів при інтенсивних технологіях / За ред. Б.А. Арешнікова. – Київ: Урожай, 1992. – 223 с.
8. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І. Селекція та насінництво польових культур. – Київ: Вища школа, 1994. – 453 с.
9. Методика по виробництву насіння еліти зернових, зернобобових і круп’яних культур в Україні. – Київ, 1994. – 22 с.
10. Подпрядов Г.І. Зберігання і переробка продукції рослинництва: підручник / [Г.І. Подпрядов, Л.Ф. Скалецька, А.М. Сеньков, В.С. Хилевич]; за ред. Г.І. Подпрядова. – К.: Мета, 2002. - 495 с.
11. Серeda С.А. Актуальні проблеми насінництва соняшнику / С.А. Серeda // Економіка АПК. - 2001. - №8. – С. 30.
12. Жемела Г.П. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: навч.посібник / Жемела Г.П., Шемавньов В.І., Олексюк О.М.– Полтава: Урожай, 2003. – 420 – 431 с.

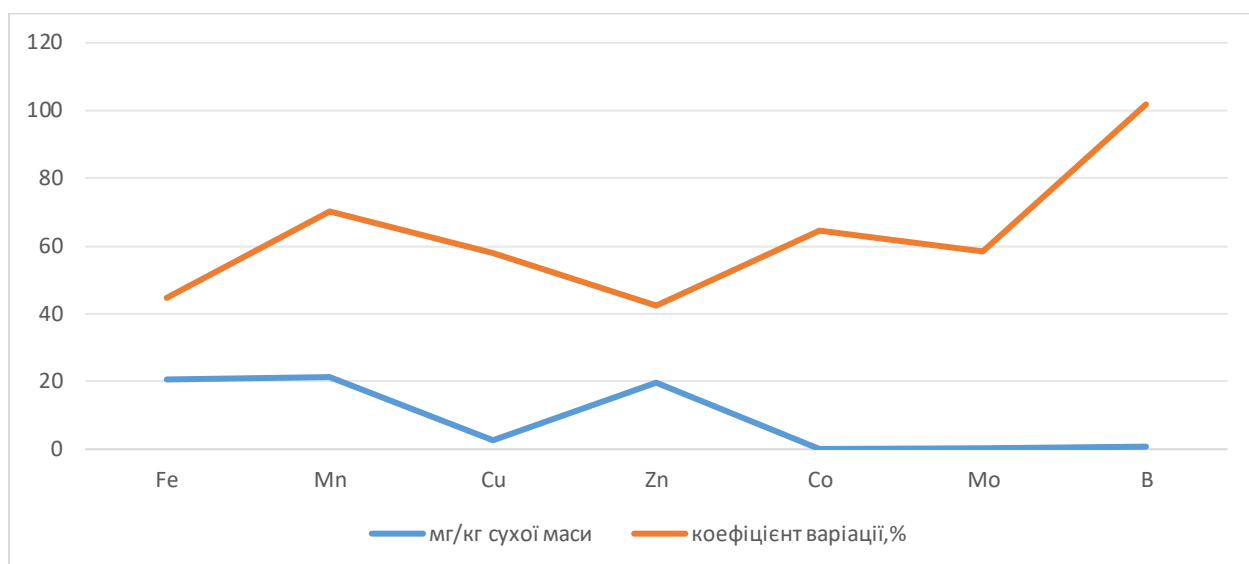
13. Martazinova V. F. Displacement of semi-permanent centers of action and variations of the regional climate / V. F. Martazinova // *Prac. Int. Symp. Precipitation and Evaporation*. – Bratislava. – 1993. – V. 2. – P. 210–213.
14. Васильєв В.П. Інтегрована система заходів із захисту рослин Васильєв В.П. // *Довідник із захисту рослин*. /– К.: Урожай, 1999. – С.31-59.
15. Вплив факторів родючості на продуктивність соняшнику в короткоротаційний сівозміні [Пабат І.А., Горобець А.Г., Горбатенко А.І., Убірія Д.Е.] // *Вісник аграрної науки*.- 2003.- №7. – С.15-19
16. Дегодюк Е.Г. Екологічні аспекти хімізації і розвиток ідей альтернативного землеробства / Е.Г.Дегодюк, А.А.Плішко, М.І. Козлов - // *Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва*. – К.: Урожай, 1992. – С. 198-211.
17. Зінченко О.І. Теоретичні основи біологічного рослинництва / О.І. Зінченко // *Біологічне рослинництво* – К.: Вища школа, 1996. – С.5-117.
18. Коваленко О.О. Економічна та енергетична ефективність вирощування гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та строків сівби / О.О.Коваленко // *Вісник ДДАУ*, 2003.- №2. – С. 41-45.
19. Круть В.М. Наукові основи екологічного землеробства. / Круть В.М., Фесенко Г.П., Алексеєнко Т.С. – К.: Урожай, 1995. – 176с.
20. Лісовий М.П. Методологія та основи концепції захисту рослин в Україні / М.П.Лісовий // *Вісник аграрної науки*.- 2002.- №9. – С. 25-28.
21. Лісовий М.П. Інтегрований захист. Основа сучасних технологій / М.П.Лісовий, С.О.Трибель // *Захист рослин*.- 1998.- №5. – С. 3-4.
22. Найпродуктивніші гібриди [І.Д.Ткаліч, М.З.Дідик, О.О.Коваленко, А.А.Морщацький] // *Насінництво*. – 2004. - №11. – с. 1-4.
23. Сергієнко О. Високоврожайним гібридам соняшнику – ефективну технологію / О.Сергієнко, С.Жиган // *Пропозиція*. – 1999. - №2. – С. 22-23.
24. Технічні та олійні культури [Ткаліч І.Д., Кабан В.М. та ін.] // *Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України*. – К.: Аграрна наука, 2004. – С. 286-290

25. Ткаліч І.Д. Особливості догляду за соняшником в післяукісних посівах при сівбі різними способами / І.Д.Ткаліч, О.М.Гришин //Бюл. ІЗГ УААН. Дніпропетровськ, 1999.- №8. – С. 12-17.
26. Циков В.С. Бур'яни: шкодочинність і система захисту/ В.С.Циков, Л.П.Матюха– Дніпропетровськ:Енем, 2006. – 86с.
27. Gumaniciu N. Masuri agrofitotehnice de sporire a productiei de floarae – soarelui / N.Gumaniciu, H.Nicolae // Prod. Veget. Cereale Plante tehn. Fundulea, 1981. - p. 41-47.
28. Walter H. Vegetationszonen und Klima /Walter H. - (UTB 14), 1971, E. Ulmer, Stuttgart. – 8S.
29. Панченко О. Б. Відтворення родючості чорнозему типового залежно від систем основного обробітку ґрунту і удобрення в зерно просапній сівозміні Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2016. 22 с.
30. Папіш І. Класифікаційна проблема в українському ґрунтознавстві. Генеза, географія та екологія ґрунтів: зб. наук. праць, присвячений 10-річчю кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів Львівського національного університету. Львів. 2003. С. 283–288.
31. Патик С.М. Ефективність коротко ротаційних польових сівозмін в умовах Степу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.–г. наук : спец 06.01.01 – “Загальне землеробство ” / С.М. Патик. – К., 2009. – 19 с.
32. Патица В. П., Тихонович І.А., Філіпів І. Д. [та ін.] Мікроорганізми і альтернативне землеробство. К.: Урожай, 1993. 173 с.
33. Пашкевич Г. О., Віденко М. Ю. Рільництво племен трипільської культури. Київ, 2006. 143 с.
34. Паюк Н. О. Історія технології обробітку ґрунту: вклад визначних учених у теорію й практику. Історія української науки на межі тисячоліть: Зб. наук. пр. Дніпропетр. нац. ун–т та ін. / Відп. редактор О. Я. Пилипчук. К., 2004. Вип. 14. С. 126–132.

- 35.Пелех Л. В. Оцінка гербологічної ситуації агрофітоценозу ячменю ярого за різних попередників в умовах дослідного поля внау. Сільське господарство та лісівництво: зб. наук. пр. Вінниця, 2019. № 14. С. 172–183.
- 36.Перчук В. В. Взаємодія рослин кукурудзи з бур'янами при застосуванні різних видів сидератів та систем основного обробітку ґрунту в Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Київ, 2008. 20 с.
- 37.Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., доповн. Додатковий випуск. Львів. Українські технології, 2022. 806 с.
- 38.Петриченко В., Лихочвор В. Опустелювання України. загрози нещадної експлуатації ґрунтів. Зерно. 2020. № 4. С. 42–48.
39. Городній М.М. Агрохімія. К.: Арістан, 2008. 933 с.
40. Господаренко Г.М. Агрохімія: підручник. К.: ННЦ ІАЕ, 2010. 400 с.
41. Польовий В.М. Оптимізація систем удобрення в сучасному землеробстві: монографія. Рівне: Волинські обереги. 2007. 320с.
42. Рациональне застосування органо-мінеральних біоактивних добрив у землеробстві: рекомендації /С.Е. Дегодюк, Е.Г. Дегодюк. Київ: Аграрна наука. 2013. 36 с.

ДОДАТКИ

Вміст мікроелементів в зерні пшениці м'якої озимої



Вміст мікроелементів в зерні ячменю ярого

