

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»

Завідувач кафедри рослинництва, доктор
с.-г. н., професор

_____ Олександр ЦИЛЮРИК

«_____» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
**ВПЛИВ ДОБРИВ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО
В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«ЖИТНИЦЯ УКРАЇНИ» КРИВОРІЗЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач:

_____ Олександр ПОНОМАРЬОВ

Керівник кваліфікаційної роботи
к. с.-г. н., доцент

_____ Оксана БОНДАРЕНКО

Дніпро – 2024

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра рослинництва
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор

_____ Олександр ЦІЛЮРИК
«_____» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

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

Пономарьову Олександру Андрійовичу

1. Тема роботи: ***Вплив добрив на ріст і розвиток рослин льону олійного в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Житниця України» Криворізького району Дніпропетровської області***
2. Термін подачі здобувачем вищої освіти завершеної роботи на кафедру 01.12.2024 р.
3. Вихідні дані для роботи:
 - с.-г. підприємство товариство з обмеженою відповідальністю «Житниця України» Криворізького району Дніпропетровської області
 - сільськогосподарська культура – льон олійний
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)
 - Дослідити удобрення посівів льону олійного різними дозами нітроамофоски;
 - дослідити особливості росту та розвитку рослин льону олійного під впливом нітроамофоски;
 - виявити урожайність насіння льону олійного під впливом нітроамофоски;

- розрахувати економічну ефективність застосування різних доз нітроамофоски під льон олійний

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

- таблиці структури посівних площ у підприємстві;
- аналізи охорони праці у підприємстві;
- таблиці економічної ефективності виробництва льону олійного.

6. Дата видачі завдання: « ____ » _____ 20 ____ р.

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Оксана БОНДАРЕНКО

Завдання прийняв
до виконання _____ Олександр ПОНОМАРЬОВ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літератури	09.09.2024 – 27.09.2024	виконано
2	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	30.09.2024 – 07.10.2024	виконано
3	Методика та результати проведення досліджень	08.10.2024 – 30.10.2024	виконано
4	Економічна оцінка	31.10.2024 – 07.11.2024	виконано
5	Охорона праці	08.11.2024 – 14.11.2024	виконано
6	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	15.11.2024 – 21.11.2024	виконано

Здобувач _____ Олександр ПОНОМАРЬОВ

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Оксана БОНДАРЕНКО

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД.....	7
1.1. Льон олійний – важлива олійна культура.....	7
1.2. Значення нітроамофоски в технології вирощування льону олійного.....	9
РОЗДІЛ 2. УМОВИ В ТОВ «ЖИТНИЦЯ УКРАЇНИ» КРИВОРІЗЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	11
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	15
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	21
4.1 Забур'яненість льону олійного залежно від внесення нітроамофоски....	21
4.2. Ріст та розвиток льону олійного залежно від унесення нітроамофоски..	24
4.3 Урожайність льону олійного залежно від внесення нітроамофоски.....	29
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІКА ВИКОРИСТАННЯ НІТРОАМОФОСКИ НА ЛЬОНІ ОЛІЙНОМУ.....	33
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	37
6.1 Стан охорони праці в ТОВ «ЖИТНИЦЯ УКРАЇНИ»	37
6.2 Виробничий травматизм в ТОВ «ЖИТНИЦЯ УКРАЇНИ»	39
6.3 Забезпечення безпеки при внесенні нітроамофоски.....	42
6.4 Поліпшення умов праці в ТОВ «ЖИТНИЦЯ УКРАЇНИ»	44
6.5 Охорона праці при надзвичайних ситуаціях.....	46
Висновки.....	49
Рекомендації.....	52
Література.....	53

РЕФЕРАТ

Тема роботи: Вплив добрив на ріст і розвиток рослин льону олійного в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Житниця України» Криворізького району Дніпропетровської області

Об'єкт дослідження: динаміка процесів росту і розвитку рослин льону олійного за дії нітроамофоски та її вплив на формування урожаю льону олійного.

Предмет дослідження: льон олійний за дії нітроамофоски.

Мета і завдання дослідження: встановити вплив нітроамофоски на ростові процеси рослин льону олійного, формування врожайності та економіки виробництва льону олійного за дії нітроамофоски.

Нинішня система удобрення льону олійного постійно вдосконалюється, постійно ведеться пошук оптимальних доз і способів внесення мінеральних добрив, зокрема і нітроамофоски в умовах змін клімату, значного дорожчання добрив, зокрема мінеральних (нітроамофоски), та енергоресурсів. Все це потребує глибших досліджень ефективності нітроамофоски, зокрема її впливу на ростові процеси і розвиток рослин та підвищення урожайності льону олійного.

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, шести розділів, висновків, рекомендацій та списку літератури. Текст викладено на п'ятдесяти восьми сторінках комп'ютерного тексту, містить вісім таблиць і три рисунки. Список літератури включає п'ятдесят два найменування.

В роботі наведено вплив нітроамофоски на ростові процеси рослин льону олійного і формування його урожайності та економічної ефективності вирощування.

Експерименти слугують основою щодо демонстрації основних ефектів нітроамофоски на ростові процеси й розвиток рослин льону олійного і формування урожайності його нпсіння.

Ключові слова: нітроамофоска, льон олійний, ріст й розвиток рослин, урожайність, охорона праці.

ВСТУП

Нинішня система удобрення льону олійного постійно вдосконалюється, постійно ведеться пошук оптимальних доз і способів внесення мінеральних добрив, зокрема і нітроамофоски в умовах змін клімату, значного дорожчання добрив, зокрема мінеральних (нітроамофоски), та енергоресурсів. Все це потребує глибших досліджень ефективності нітроамофоски, зокрема її впливу на ростові процеси і розвиток рослин та підвищення урожайності льону олійного.

Мета й завдання дослідження: встановити вплив нітроамофоски на ростові процеси рослин льону олійного, формування врожайності та економіки виробництва льону олійного за дії нітроамофоски.

Методи дослідження. У рамках дослідження проведено польові експерименти, де детально проаналізовано ріст, розвиток рослин льону олійного та його врожайність. Використано математико-статистичні методи для перевірки достовірності отриманих експериментальних даних, а також застосовано розрахунковий метод для оцінки економічної ефективності використання нітроамофоски в посівах льону олійного.

Об'єкт дослідження – динаміка процесів росту і розвитку рослин льону олійного за дії нітроамофоски та її вплив на формування урожаю льону олійного.

Предмет дослідження – льон олійний за дії нітроамофоски.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше досліджено комплексний вплив нітроамофоски на процеси росту, розвиток рослин льону олійного, а також на особливості формування врожаю та економічну ефективність його вирощування в умовах Степу України.

Практичне значення одержаних результатів. Встановлено оптимальні дози нітроамофоски, рекомендовані для забезпечення найкращих умов росту та розвитку рослин льону олійного, що сприятиме підвищенню його врожайності в господарствах різних форм землекористування Степу України

в умовах кліматичних змін. Використання цих доз нітроамофоски дозволить збільшити валові збори льону олійного.

Особистий внесок здобувача. Здобувач вищої освіти спільно з науковим керівником розробили концепцію дослідження та план експерименту. Всі експериментальні роботи, включаючи теоретичне обґрунтування, аналіз і узагальнення отриманих даних, формулювання висновків, проведення виробничих випробувань та опрацювання літературних джерел, здобувач виконав самостійно.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, шести розділів, висновків, рекомендацій та списку літератури. Текст викладено на п'ятдесяти восьми сторінках комп'ютерного тексту, містить вісім таблиць і три рисунки. Список літератури включає п'ятдесят два найменування.

РОЗДІЛ 1

ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1. Льон олійний – важлива олійна культура

Льон олійний (*Linum usitatissimum* L.) є однією з найважливіших олійних культур, що вирощується у різних частинах світу. Ця культура має давню історію, її вирощували ще у Стародавньому Єгипті та Месопотамії. В сучасних умовах льон олійний займає важливе місце серед олійних культур завдяки своїм унікальним властивостям та широкому спектру використання. Насіння льону використовується для виробництва льняної олії, яка має високі харчові та технічні якості. Крім того, льон олійний є джерелом цінної сировини для фармацевтичної та косметичної промисловості [1].

Льон олійний є культурою з помірними вимогами до умов вирощування. Він потребує рівномірного зволоження ґрунту та помірного клімату. Найкраще льон росте на легких, родючих ґрунтах, зокрема на супіщаних та суглинкових. Високий вміст поживних речовин у ґрунті сприяє формуванню якісного насіння з високим вмістом олії.

Сівба льону проводиться в ранні строки, оскільки ця культура добре переносить весняні заморозки. Глибина загортання насіння зазвичай становить 2-3 см. Одним з важливих аспектів у вирощуванні льону є захист рослин від бур'янів, шкідників та хвороб. Використання сучасних агротехнологій, таких як мінімальна обробка ґрунту, застосування гербіцидів та інсектицидів, значно підвищує врожайність цієї культури [2].

Льон олійний відіграє важливу роль у забезпеченні потреб харчової промисловості. Олія, отримана з насіння льону, містить

велику кількість поліненасичених жирних кислот, зокрема омега-3, що робить її цінним дієтичним продуктом. Льняна олія широко використовується у виробництві маргарину, салатних заправок та інших харчових продуктів.

Крім харчового використання, льон олійний є цінною сировиною для технічних цілей. Льняна олія застосовується у виробництві лаків, фарб, мила, лінолеуму та інших промислових товарів. Завдяки високому вмісту елементів, що перешкоджають окисленню, льняна олія знаходить застосування в фармацевтиці та косметології. Наприклад, вона використовується у виробництві мазей, кремів та інших засобів догляду за шкірою [3].

Льон олійний є важливим експортним продуктом для багатьох країн. Висока вартість льняної олії та насіння робить цю культуру привабливою для вирощування на міжнародних ринках. Зокрема, Україна, Росія, Канада та Казахстан є провідними виробниками та експортерами льону олійного у світі.

Зростаючий попит на натуральні продукти харчування та органічні матеріали створює нові можливості для розвитку виробництва льону олійного. Перспективи розвитку цієї культури пов'язані з удосконаленням технологій вирощування, селекцією нових сортів з підвищеним вмістом олії та стійкістю до хвороб.

Льон олійний є незамінною культурою як для харчової, так і для промислової галузей. Його вирощування забезпечує отримання цінної льняної олії, яка має широкий спектр застосування. З огляду на сучасні тенденції в агропромисловому комплексі, льон олійний має великі перспективи для розвитку як на внутрішньому, так і на міжнародному рівнях [4].

1.2. Значення нітроамофоски в технології вирощування льону олійного

Льон олійний (*Linum usitatissimum* L.) є однією з важливих олійних культур, вирощуваних в Україні та багатьох інших країнах світу. Важливою складовою успішного вирощування цієї культури є правильне та збалансоване живлення рослин, яке забезпечує оптимальний ріст, розвиток і високу врожайність. Одним із найбільш ефективних комплексних добрив для льону олійного є нітроамофоска. Це добриво містить азот, фосфор та калій у легкодоступній для рослин формі, що сприяє їх швидкому засвоєнню та позитивно впливає на продуктивність культури [5].

Нітроамофоска (NPK-добриво) є комплексним мінеральним добривом, яке містить три основних макроелементи: азот (N), фосфор (P) і калій (K) у різних співвідношеннях. Для льону олійного найбільш оптимальним є співвідношення N:P:K, що забезпечує рівномірний розвиток як кореневої системи, так і надземної маси рослин.

Азот є важливим елементом для росту зеленої маси, збільшення кількості листя та поліпшення фотосинтетичної активності рослин. Фосфор сприяє розвитку кореневої системи, поліпшує стійкість до стресових умов та підвищує якість насіння. Калій забезпечує підвищену стійкість до хвороб, поліпшує водний режим рослин і сприяє накопиченню олії в насінні льону [6].

Застосування нітроамофоски в технології вирощування льону олійного має суттєвий вплив на всі етапи росту та розвитку рослин. На початкових етапах розвитку льону, достатня кількість азоту та фосфору забезпечує швидке проростання насіння і розвиток кореневої системи, що є основою для подальшого формування потужної рослини.

У фазі бутонізації та цвітіння, нітроамофоска забезпечує рослини необхідними поживними речовинами, що сприяє рівномірному розвитку квіток і утворенню зав'язі. Калій, який міститься в нітроамофосці, відіграє важливу роль у формуванні насіння, підвищуючи вміст олії та поліпшуючи її якість. Регулярне внесення нітроамофоски на всіх етапах вегетації льону дозволяє досягти високих показників врожайності та якості насіння [7].

Застосування нітроамофоски у технології вирощування льону олійного є економічно вигідним рішенням. Завдяки високій ефективності цього добрива, аграрії отримують можливість зменшити витрати на додаткове внесення інших мінеральних добрив, що знижує собівартість вирощування культури. Крім того, нітроамофоска сприяє підвищенню врожайності, що веде до збільшення прибутковості господарства.

Важливо зазначити, що економічна ефективність використання нітроамофоски залежить від правильно підібраних норм внесення, які варіюються в залежності від типу ґрунту, кліматичних умов та сорту льону. У середньому, для забезпечення високої врожайності рекомендується вносити від 100 до 200 кг/га нітроамофоски, що забезпечує оптимальний рівень живлення рослин протягом всього вегетаційного періоду [8].

Нітроамофоска є ключовим елементом у технології вирощування льону олійного, що забезпечує збалансоване живлення рослин та сприяє підвищенню врожайності та якості насіння. Використання цього добрива дозволяє оптимізувати агротехнічні процеси, знижуючи витрати та підвищуючи рентабельність вирощування льону олійного. Завдяки високій ефективності та універсальності нітроамофоска займає важливе місце в сучасному агропромисловому виробництві.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ В ТОВ «ЖИТНИЦЯ УКРАЇНИ» КРИВОРІЗЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

ТОВ «Житниця України» розташоване в Криворізькому районі Дніпропетровської області, і є одним із ключових сільськогосподарських підприємств регіону. Основним напрямком діяльності компанії є вирощування зернових культур, зокрема пшениці, ячменю, кукурудзи, а також олійних культур. Підприємство забезпечує значний внесок у розвиток агропромислового комплексу області, використовуючи сучасні технології та методи господарювання. Умови виробництва, робочий колектив, матеріально-технічна база та природно-кліматичні умови відіграють важливу роль у досягненні високих результатів [9].

Криворізький район Дніпропетровської області характеризується помірно-континентальним кліматом із вираженими сезонними коливаннями температури та опадів. Середньорічна температура повітря в районі коливається в межах $+8...+10$ °С. Зими тут м'які, зі сніговим покривом, що дозволяє накопичувати вологу в ґрунті, а літо - тепле, інколи спекотне, що сприяє активному росту сільськогосподарських культур [10].

Ґрунти в Криворізькому районі переважно представлені чорноземами, які відомі своєю високою родючістю та здатністю утримувати вологу. Такі ґрунти ідеально підходять для вирощування зернових та олійних культур. Однак, через зміни клімату, зокрема нерівномірність опадів і підвищення середніх температур, виникає необхідність адаптації технологій вирощування та підбору більш стійких до посухи сортів [9, 11, 12].

Основні ґрунти господарства наведені у таблиці 1. Ґрунти мають середній уміст гумусу, азоту, фосфору, а калію - високу.

Таблиця 1

Характеристика ґрунту в ТОВ «Житниця України»

Ґрунт	Гумус, %	мг / 100 г ґрунту		
		NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Чорнозем звичайний, мало гумусний	3,7	3,2	12,4	11,8

Ґрунт в господарстві родючий, але для підтримання його родючості слід використовувати азотні добрива.

ТОВ «Житниця України» має потужну матеріально-технічну базу, яка включає сучасну сільськогосподарську техніку, обладнання для зберігання та переробки продукції, а також транспортні засоби для забезпечення логістики. Використання новітніх технологій у механізації виробництва дозволяє підприємству значно підвищувати ефективність праці та знижувати витрати на обробку полів і збирання врожаю.

Важливою складовою матеріально-технічної бази є система зрошення, яка дозволяє підтримувати оптимальний рівень вологості ґрунту навіть у посушливі періоди. Це забезпечує стабільні врожаї навіть за несприятливих погодних умов.

ТОВ «Житниця України» також інвестує у розвиток зерносховищ і елеваторів, що дозволяє зберігати продукцію в оптимальних умовах і забезпечує збереження якості зерна до моменту реалізації на ринку.

Підприємство приділяє велику увагу умовам праці для своїх працівників. Робочий процес організований таким чином, щоб максимально забезпечити комфорт і безпеку персоналу. Усі працівники проходять регулярні інструктажі з техніки безпеки та забезпечуються необхідними засобами індивідуального захисту.

Посівні площі у ТОВ «Житниця України» наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Структура та співвідношення земельних угідь в ТОВ «Житниця України» у 2024 році.

Угіддя землі	Площі, га	Відсоток, %	
		від загальної ріллі	від всієї ріллі
Вся територія ТОВ «Житниця України»	1200	100	-
Рілля	1200	100	100
Ліси та чагарники	-	-	-
Будівлі, дороги, водойми.	-	-	-
Багаторічні ягідники та плодові	-	-	-
Луки та пасовища	-	-	-
Зернові та зернобобові	600	50	50
Технічні (соняшник)	400	33,3	33,3
Льон олійний	200	16,6	16,6
Рослинництво, площі культур і їх врожайність, га, т/га			
Озима пшениця	400,0/3,6		
Горох	200,0/2,5		
Соняшник	400/18		
льон олійний	200/0,8		
Продуктивність праці, грн./працючого	193336,3		
Рентабельність, %	77,0		

Соціальна відповідальність ТОВ «Житниця України» проявляється у підтримці місцевої громади. Підприємство бере активну участь у соціальних проєктах, спрямованих на покращення інфраструктури населених пунктів, підвищення якості життя мешканців, зокрема через участь у будівництві доріг, підтримку шкіл та медичних закладів.

ТОВ «Житниця України» є економічно стабільним підприємством, що забезпечує постійні робочі місця для населення Криворізького району.

Підприємство активно співпрацює з іншими аграрними компаніями та переробними підприємствами, що дозволяє забезпечити стабільний збут продукції та укріплювати економічні позиції на ринку.

У перспективі, підприємство планує розширення посівних площ, впровадження нових агротехнологій та продовження інвестування у модернізацію виробництва. Це дозволить зберегти лідируючі позиції в регіоні та забезпечити подальше зростання продуктивності й рентабельності підприємства.

ТОВ «Житниця України» є зразковим підприємством агропромислового комплексу Дніпропетровської області, яке завдяки сучасній матеріально-технічній базі, висококваліфікованому персоналу та сприятливим природно-кліматичним умовам досягає високих показників виробництва. Завдяки стабільній економічній діяльності та активній соціальній позиції, підприємство має всі передумови для подальшого успішного розвитку.

РОЗДІЛ 3.

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили в 2024 році в ТОВ «Житниця України» Криворізького району Дніпропетровської області. Льон олійний вирощувалося після пшениці озимої. Обробіток ґрунту передбачав дискування стерні на 10-12 см бороною ДМТ-6 «Деметра». В подальшому виконували рихлення КР-4,2. Посів проводили 15 березня звичайною рядковою сівалкою Great Plains CPН -1500 з міжряддям 15 см.

Льон олійний вирощувався в трипільній сівозміні:

- Горох
- Пшениця озима
- Льон олійний

Нижче наведена ротаційна таблиця 2 короткоротаційної трипільної сівозміни.

Таблиця 2.

Ротаційна таблиця

Сівозміна	Чергування культур	№ поля	Культури в полі		
			2022 р.	2023 р.	2024 р.
Зернова	горох	1	горох	льон олійний	пшениця озима
	пшениця озима	2	пшениця озима	горох	льон олійний
	Льон олійний	3	льон олійний	пшениця озима	горох

На ділянці поля олійного льону, проводили комплексні дослідження, щодо вивчення ефективності різних доз нітроамофоски.

У межах одно факторного експерименту проводили аналіз динаміки росту, розвитку та врожайності проса під впливом різних доз нітроамофоски.

Дослідження було виконане з дотриманням загальноприйнятих методичних підходів, зокрема на основі методики Б. А. Доспехова та рекомендацій інших науково-дослідних установ. [13-19].

Полеві експерименти, спрямовані на вивчення впливу різних доз нітроамофоски на врожайність льону олійного сорту Лірина.

Схема внесення нітроамофоски приведена нижче:

Без внесення нітроамофоски (контроль);

Внесення під основний обробіток восени – $N_{10}P_{10}K_{10}$;

Внесення під основний обробіток восени – $N_{20}P_{20}K_{20}$;

Внесення під основний обробіток восени – $N_{30}P_{30}K_{30}$;

Внесення під основний обробіток восени – $N_{40}P_{40}K_{40}$;

В досліді використовували невисокі помірні дози нітроамофоски по 10-40 кг діючої речовини, через високу її вартість 30 000 грн/т

Сорт льону олійного Лірина.

Льон олійний (*Linum usitatissimum*) є важливою сільськогосподарською культурою, яка використовується для отримання високоякісної олії та льоноволокна. Сорт "Лірина" є одним із перспективних сортів льону олійного, який вирізняється високою продуктивністю, стійкістю до хвороб та адаптованістю до умов вирощування в різних кліматичних зонах України.

Сорт "Лірина" був виведений в результаті тривалої селекційної роботи з метою покращення агрономічних властивостей рослини та підвищення врожайності. Він характеризується середньою висотою рослин, які досягають 60-70 см, що є оптимальним для запобігання вилягання під час дозрівання. Рослини мають добре розвинену кореневу систему, що забезпечує їм високу стійкість до посухи [20, 21].

Листя сорту "Лірина" ланцетоподібної форми, темно-зеленого кольору, що свідчить про високий рівень хлорофілу та активний фотосинтез, який забезпечує інтенсивний ріст і розвиток рослини. Квітки дрібні, блакитного кольору, зібрані в суцвіття-щитки. Плід - коробочка, яка містить близько 10 насінин. Насіння сорту "Лірина" характеризується високим вмістом олії (до

45-47%) та відмінною якістю, що робить його привабливим для переробної промисловості.

Сорт "Лірина" вирізняється високою врожайністю, яка становить в середньому 2,0-2,5 т/га. Високий вміст олії та стабільна врожайність роблять цей сорт конкурентоспроможним на ринку олійних культур. Вирощування сорту "Лірина" можливе в різних кліматичних зонах України, що забезпечує його широку популярність серед фермерів [22, 23].

Сорт є стійким до багатьох хвороб, включаючи фузаріоз та пероноспороз, що знижує потребу в хімічному захисті і зменшує витрати на вирощування. Крім того, сорт "Лірина" показує високу стійкість до вилягання та осипання насіння, що забезпечує збереження врожаю навіть у несприятливих погодних умовах.

Сорт "Лірина" добре реагує на застосування мінеральних добрив, зокрема нітроамофоски, яка сприяє збільшенню врожайності та покращенню якості насіння. Оптимальна густина посіву для цього сорту становить 10-12 млн схожих насінин на гектар. Важливо також дотримуватися сівозміни, аби запобігти накопиченню хвороб та шкідників.

Сорт льону олійного "Лірина" є перспективним для вирощування в Україні завдяки високим агроекономічним показникам, стійкості до хвороб та несприятливих умов, а також високому вмісту олії в насінні. Використання цього сорту в сільськогосподарському виробництві сприятиме підвищенню прибутковості фермерських господарств.

Нітроамофоска (16:16:16)

Нітроамофоска (NPK 16:16:16) є комплексним мінеральним добривом, що містить три основні поживні елементи: азот (N), фосфор (P) та калій (K) у рівних пропорціях по 16%. Завдяки збалансованому складу, це добриво широко використовується у сільському господарстві для підвищення врожайності різних культур, покращення їхньої якості та забезпечення стабільного розвитку рослин упродовж вегетаційного періоду.

Нітроамофоска (16:16:16) складається з азоту в амонійній та нітратній формах, фосфору у формі фосфатів та калію у формі калійних солей. Така композиція забезпечує комплексне живлення рослин, сприяючи рівномірному розвитку кореневої системи, посиленню фотосинтезу та підвищенню стійкості рослин до несприятливих умов. Наявність азоту стимулює ріст зеленої маси, фосфор сприяє формуванню кореневої системи та розвитку квіткових органів, а калій підвищує стійкість рослин до посухи та хвороб [24].

Завдяки рівномірному співвідношенню елементів, нітроамофоска є універсальним добривом, яке підходить для широкого спектру сільськогосподарських культур: від зернових і овочевих до технічних та садових рослин. Добриво легко розчиняється у воді, що забезпечує його швидке засвоєння рослинами.

Нітроамофоска (16:16:16) може застосовуватися на різних типах ґрунтів і у різних агрокліматичних зонах. Вона використовується як основне добриво під час передпосівної обробки ґрунту, а також для підживлення протягом вегетаційного періоду. Норма внесення добрива варіюється залежно від виду культури, типу ґрунту та агротехнічних умов, але в середньому становить від 150 до 400 кг на гектар [25].

На легких піщаних ґрунтах рекомендується проводити внесення нітроамофоски в декілька етапів, аби запобігти вимиванню поживних речовин. На важких глинистих ґрунтах добриво можна вносити одноразово з подальшим заробленням в ґрунт на глибину 10-15 см. Також ефективним є застосування нітроамофоски у рідкому вигляді під час крапельного зрошення, що забезпечує оптимальне живлення рослин у критичні періоди їхнього розвитку.

Однією з головних переваг нітроамофоски є її універсальність, що дозволяє застосовувати добриво на всіх етапах розвитку рослин. Це дозволяє суттєво зменшити витрати на придбання інших добрив, адже нітроамофоска забезпечує рослини всіма необхідними елементами живлення.

Крім того, збалансоване співвідношення поживних речовин сприяє підвищенню врожайності на 20-30% в залежності від культури. Використання нітроамофоски також покращує якісні показники продукції, зокрема вміст білка в зернових, цукрів у коренеплодах, вітамінів та інших корисних речовин в овочах та фруктах [26].

Нітроамофоска (16:16:16) є ефективним та економічно вигідним добривом, яке забезпечує комплексне живлення рослин на всіх етапах їхнього розвитку. Вона сприяє підвищенню врожайності, покращенню якості продукції та зменшенню витрат на додаткові добрива. Це робить нітроамофоску одним з найкращих виборів для сучасного сільського господарства [27].

Повторність досліду була трикратною, площа ділянки 170 м², а облікова площею 50 м². З метою забезпечення точності результатів спостережень ділянки були розміщені згідно з методологічними вимогами [13–19].

Основні показники спостережень. Протягом вегетаційного періоду проводили моніторинг і аналіз наступних аспектів:

- Фази розвитку: спостереження охоплювали всі етапи від проростання насіння до дозрівання, включаючи вегетаційний період, цвітіння.
- Щільність стояння льону оліного: вимірювання проводили під час цвітіння.
- Облік бур'янів: здійснювали в фазі цвітіння.
- Висота рослин: фіксували на етапі цвітіння.
- Маса рослин: визначали як сирі, так і сухі маси після їх висушування до повітряно-сухого стану.
- Площа листків: вимірювали за допомогою методу висічок.
- Врожайність: аналізували структуру врожаю і здійснювали збирання прямим комбайнуванням за вологості 14 % [28]. Отримані дані врожайності піддавали математичному аналізу для оцінки їх надійності та достовірності [13–19].

Агротехніка вирощування льону олійного відповідала стандартам для зони Степу, за винятком експериментальних змін у технології удобрення різними дозами нітроамо. Усі етапи дослідження проводилися відповідно до наукових методик, що гарантувало надійність результатів і їх застосовність у сільськогосподарській практиці.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Забур'яненість льону олійного залежно від внесення нітроамофоски

Льон олійний (*Linum usitatissimum* L.) є цінною олійною культурою, яка широко вирощується в Україні. Забур'яненість посівів є одним із ключових факторів, що впливають на продуктивність та якість врожаю. Використання добрив, таких як нітроамофоска, може суттєво вплинути на ріст і розвиток льону, а також на стан забур'яненості посівів.

Нітроамофоска (NPK 16:16:16) є комплексним мінеральним добривом, яке містить основні поживні елементи: азот, фосфор і калій. Внесення нітроамофоски під час вирощування льону олійного може сприяти підвищенню врожайності культури завдяки покращенню живлення рослин. Однак, також важливо враховувати її вплив на бур'яни, які можуть конкурувати з льоном за поживні речовини, вологу та світло [29].

Дослідження показують, що оптимальне внесення нітроамофоски сприяє більш швидкому росту та розвитку льону, що дозволяє йому ефективніше конкурувати з бур'янами. Водночас, надмірне або недостатнє внесення добрив може негативно позначитися на стані посівів, зокрема спричинити збільшення забур'яненості.

Забур'яненість льону олійного залежить від кількох факторів, включаючи агротехнічні прийоми, строки сівби, погодні умови та рівень удобрення ґрунту. Нітроамофоска впливає на хімічний склад ґрунту, що може змінювати конкурентну спроможність різних видів бур'янів [30].

Дослідження показують, що на ранніх стадіях розвитку льону, коли рослини особливо чутливі до конкуренції з боку бур'янів, внесення нітроамофоски може сприяти активнішому росту культури. Це дозволяє

льону швидше закрити міжряддя, що зменшує можливості для розвитку бур'янів. Однак, якщо добрива застосовуються в надмірних кількостях, це може сприяти швидкому росту не тільки льону, а й бур'янів, які використовують поживні речовини для свого розвитку.

Для зменшення забур'яненості льону олійного рекомендується дотримуватися оптимальних норм внесення нітроамофоски. Зазвичай, норма внесення становить 150-200 кг/га. Ця кількість дозволяє забезпечити достатнє живлення рослин льону, не сприяючи надмірному розвитку бур'янів [31].

Також важливо враховувати стан ґрунту, попередників, а також результати агрохімічного аналізу. Внесення нітроамофоски має бути частиною комплексної системи удобрення, яка включає застосування інших добрив і агротехнічних прийомів для контролю забур'яненості [32].

Застосування нітроамофоски при вирощуванні льону олійного може суттєво вплинути на забур'яненість посівів. Оптимальне внесення цього добрива дозволяє зменшити конкуренцію з боку бур'янів завдяки покращенню росту і розвитку культури. Проте, надмірне внесення може мати негативний вплив, сприяючи зростанню бур'янів. Тому важливо дотримуватися рекомендованих норм і враховувати умови вирощування для досягнення максимальної ефективності [33].

Дослідження з вивчення забур'яненості льону олійного в ТОВ «Житниця України» Криворізького району Дніпропетровської області наведені в таблиці 3.

У посівах льону олійного переважали злакові бур'яни (76 %). У фазі розетки льону олійного налічувалося біля 23,4 шт/м² бур'янів. В цей же період вносили гербіцид Ділар – 0,12 кг/га. Під впливом гербіциду та завдяки кращій конкурентоспроможності удобрених рослин льону олійного порівняно з неудобреними, кількість бур'янів протягом вегетації зменшувалася через їх загибель. Однак згодом частина бур'янів відростала, і

з'являлися нові. Таким чином, на кінець вегетації їх кількість становила 3,1-43,3 шт/м².

Таблиця 3.

Бур'яни у посівах льону олійного під впливом нітроамофоски за 2024 р.

№ п/п	Нітроамофоска і її доза	Забур'яненість, шт/м ²	
		фаза розетки	викидання волоті
1.	Без внесення нітроамофоски (контроль);	23,4	43,3
2.	Внесення під основний обробіток восени – N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀ ;		7,3
3.	Внесення під основний обробіток восени – N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ ;		4,4
4.	Внесення під основний обробіток восени – N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ ;		3,3
5.	Внесення під основний обробіток восени – N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ ;		3,1
НІР _{0,5} , шт/м ²			0,7

До кінця вегетації в контрольному варіанті кількість бур'янів досягла максимального рівня, становивши 43,3 шт/м², що пов'язано з недостатньо розвиненими рослинами льону олійного, які не забезпечували щільного покриття ґрунту. Внесення N₃₀₋₄₀P₃₀₋₄₀K₃₀₋₄₀ показало тенденцію до зниження забур'яненості до 3,1–3,3 шт/м², що на 92,4–92,8 шт/м² менше порівняно з контролем. Це можна пояснити дією гербіциду та краще розвиненим габітусом льону, який щільніше покриває поверхню ґрунту, затінюючи бур'яни, які через слабку конкуренцію за ріст і розвиток були слаборозвиненими і гинули від затінення. Варіанти з дозами N₃₀₋₄₀P₃₀₋₄₀K₃₀₋₄₀

сприяли мінімальній забур'яненості льону олійного.

Таким чином, встановлено тенденцію до зменшення забур'яненості льону при внесенні гербіциду $N_{30-40}P_{30-40}K_{30-40}$, що знижує кількість бур'янів до 3,1–3,3 шт/м², що на 92,4–92,8 шт/м² менше порівняно з контролем, завдяки щільнішому покриттю ґрунту та затінюванню бур'янів більш розвиненими рослинами льону.

4.2. Ріст та розвиток льону олійного залежно від унесення нітроамофоски

Льон олійний (*Linum usitatissimum* L.) є однією з важливих олійних культур, що вирощуються у багатьох країнах світу, включаючи Україну. Висока якість олії та різноманітні можливості її використання в харчовій, косметичній та фармацевтичній промисловості роблять льон важливою сільськогосподарською культурою. Однак успішне вирощування льону потребує збалансованого живлення, що забезпечується через внесення мінеральних добрив, зокрема нітроамофоски. Ця стаття розглядає вплив унесення нітроамофоски на ріст і розвиток льону олійного.

Нітроамофоска — це комплексне мінеральне добриво, що містить азот, фосфор і калій у співвідношенні 16:16:16. Кожен із цих елементів відіграє критично важливу роль у забезпеченні оптимальних умов для росту і розвитку льону олійного [34].

Азот (N): Азот є основним елементом живлення, що відповідає за активний ріст вегетативної маси, синтез білків та хлорофілу, що, у свою чергу, впливає на фотосинтетичну активність рослин. Внесення азоту стимулює утворення потужної вегетативної маси, що позитивно відображається на загальній продуктивності льону.

Фосфор (P): Фосфор необхідний для енергетичного обміну та формування кореневої системи. Він сприяє розвитку міцних і здорових коренів, що дозволяє рослинам ефективніше засвоювати воду і поживні речовини з ґрунту. У разі

дефіциту фосфору рослини можуть проявляти слабкий розвиток кореневої системи і відставати у рості.

- Калій (K): Калій регулює водний баланс рослин, покращує стійкість до стресів, включаючи посуху та низькі температури. Він також сприяє синтезу цукрів та білків, що підвищує стійкість льону до хвороб і шкідників [35].

Внесення нітроамофоски забезпечує оптимальні умови для початкового росту льону олійного, що виражається у швидшому розвитку сходів та активнішому утворенні листової маси. Дослідження показують, що застосування нітроамофоски сприяє формуванню міцної вегетативної маси, що забезпечує рослинам кращі стартові умови для подальшого розвитку.

При внесенні нітроамофоски відзначається збільшення висоти рослин, зростання біомаси листків та стебел, що створює оптимальні умови для фотосинтезу. Азот сприяє розвитку великих і здорових листків, які є основним джерелом фотосинтетичної активності, що, у свою чергу, впливає на загальний урожай льону.

Фосфор, що входить до складу нітроамофоски, відіграє важливу роль у формуванні і розвитку кореневої системи льону олійного. Внесення нітроамофоски сприяє розвитку потужної кореневої системи, що забезпечує краще закріплення рослин у ґрунті та ефективніше засвоєння поживних речовин і вологи. Міцна коренева система також підвищує стійкість льону до несприятливих погодних умов, таких як посуха [36].

Калій, присутній у нітроамофосці, сприяє підвищенню стійкості льону олійного до різних стресових умов, таких як посуха, хвороби та шкідники. Завдяки цьому рослини, удобрені нітроамофоскою, демонструють кращу витривалість і здатність адаптуватися до змін у довкіллі. Це дозволяє забезпечити стабільний ріст і розвиток рослин навіть у несприятливих умовах, що є важливим фактором для отримання високих урожаїв.

Внесення нітроамофоски значно впливає на ріст та розвиток льону олійного. Азот сприяє активному росту вегетативної маси, фосфор забезпечує розвиток кореневої системи, а калій підвищує стійкість рослин до стресових

факторів. Комплексне застосування нітроамофоски дозволяє створити оптимальні умови для розвитку льону олійного, що в кінцевому результаті підвищує врожайність і якість продукції. Для досягнення максимальних результатів важливо дотримуватися рекомендованих норм внесення нітроамофоски, враховуючи тип ґрунту та кліматичні умови [37-42].

Наші дослідження виявили, що висота рослин льону олійного у фазі цвітіння змінювалася в залежності від застосування нітроамофоски. У контрольному варіанті, де добрива не використовувалися, висота рослин була мінімальною і становила 45,0 см. Внесення нітроамофоски сприяло збільшенню висоти рослин на 9,3–17,0 см (17,1–27,4 %). Найвищі показники висоти та найкраще розвинений габітус спостерігалися при використанні доз нітроамофоски $N_{30-40}P_{30-40}K_{30-40}$, де висота рослин досягала 61,5–62,0 см. (рис. 1, табл. 4).

Таблиця 4.

Висота рослин льону олійного (см) у фазі цвітіння залежно від внесення нітроамофоски у 2024 році

Нітроамофоска та її дози	Висота льону олійного, см
1. Без внесення нітроамофоски (контроль);	45,0
2. Внесення під основний обробіток восени – $N_{10}P_{10}K_{10}$;	54,3
3. Внесення під основний обробіток восени – $N_{20}P_{20}K_{20}$;	57,0
4. Внесення під основний обробіток восени – $N_{30}P_{30}K_{30}$;	61,5
5. Внесення під основний обробіток восени – $N_{40}P_{40}K_{40}$;	62,0
$HP_{0,5}$, см	3,1

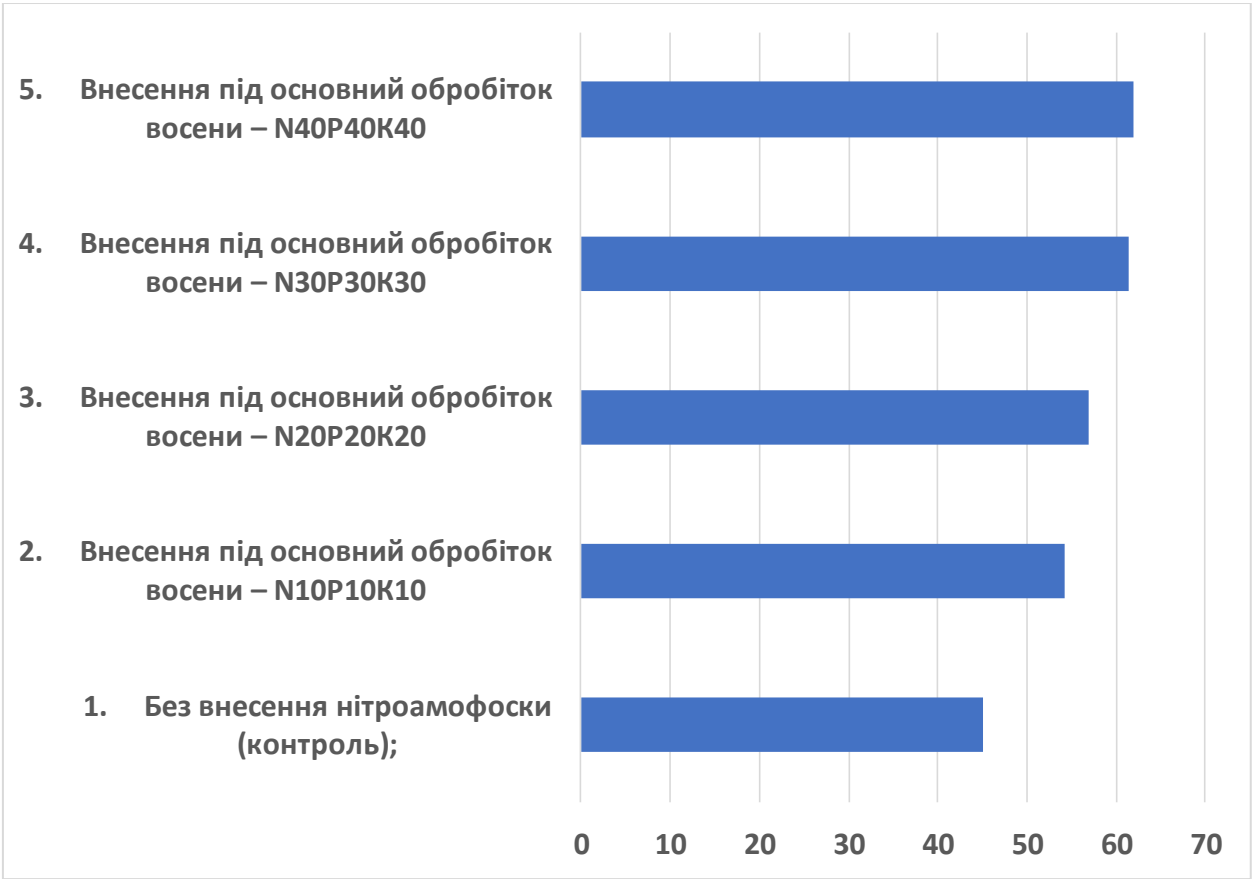


Рис. 1 Зміна висоти льону олійного за дії нітроамофоски у 2024 р., см

Площа листової поверхні льону олійного мала наступні тенденції, що співпадали з висотою рослин льону (табл. 5, рис. 2).

Таблиця 5.
Площа листків льону олійного в фазі цвітіння у 2024 році (тис. м²/га)

Нітроамофоска та її дози	Площа листя льону олійного, тис. м²/га
1. Без внесення нітроамофоски (контроль);	22,3
2. Внесення під основний обробіток восени – N ₁₀ P ₁₀ K ₁₀ ;	27,2
3. Внесення під основний обробіток восени – N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ ;	28,3
4. Внесення під основний обробіток восени – N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ ;	29,0
5. Внесення під основний обробіток восени – N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ ;	29,5
HP _{0,5} , тис. м²/га	2,7

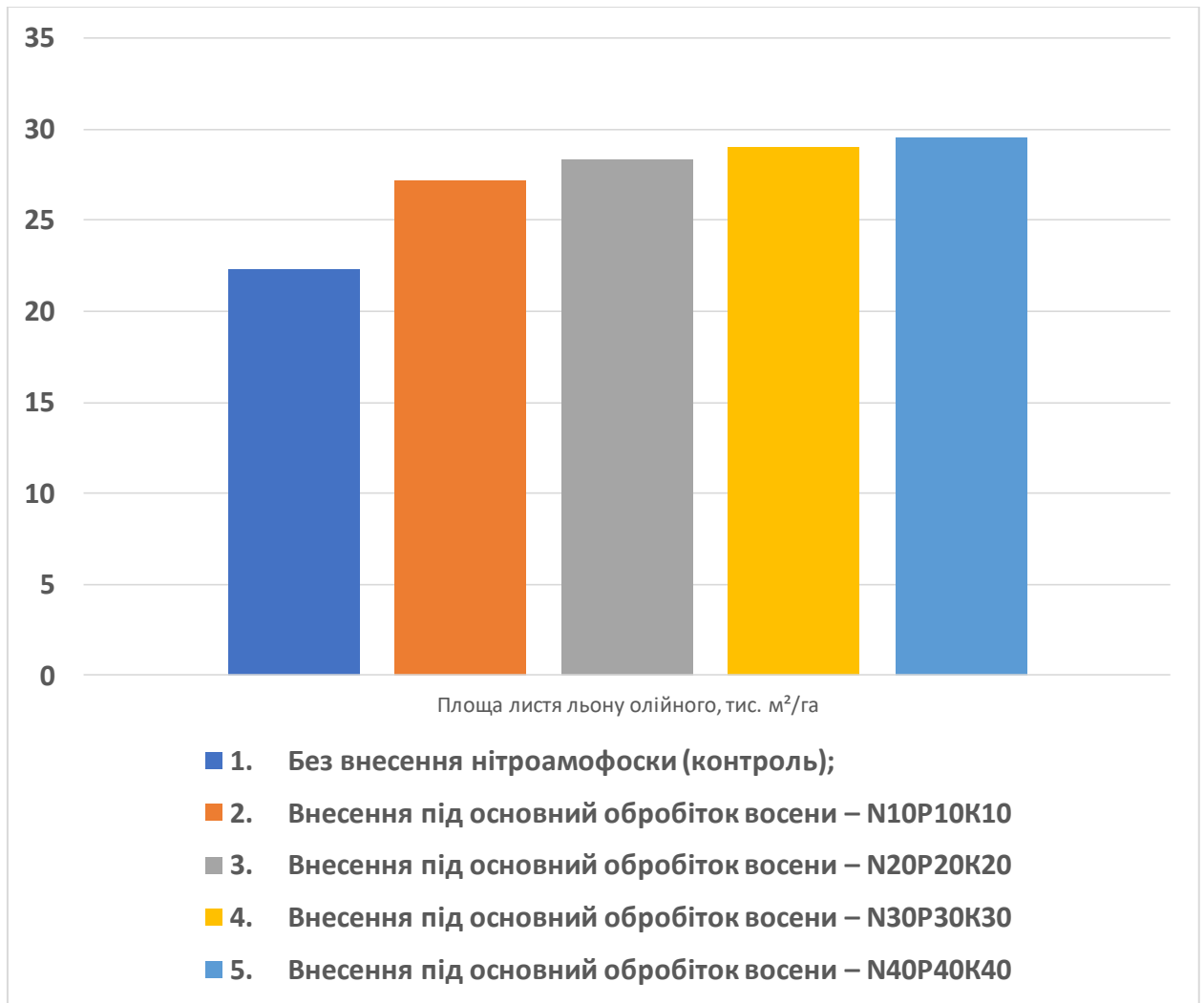


Рис. 2 Динаміка площі листя льону олійного за дії нітроамофоски у 2024 р., тис. м²/га

Мінімальну площу листкової поверхні, яка склала 22,3 тис. м²/га, було зафіксовано в контрольному варіанті. Застосування $N_{30-40}P_{30-40}K_{30-40}$ дозволяло збільшити площу листкової поверхні на 6,7–7,2 тис. м²/га, що відповідає приросту на 23,0–24,4 %.

Особливо варто відзначити варіанти з внесенням нітроамофоски $N_{30-40}P_{30-40}K_{30-40}$, які демонстрували тенденцію до збільшення площі листкової поверхні на 6,7–7,2 тис. м²/га (23,0–24,4 %) під впливом нітроамофоски.

Таким чином, було виявлено стійку тенденцію до покращення росту та розвитку льону олійного при застосуванні всіх доз нітроамофоски, що виражалося насамперед у збільшенні площі листкової поверхні на 6,7–7,2 тис. м²/га (23,0–24,4 %). Добре розвинені рослини льону олійного були більш

стійкими до бур'янів, оскільки формували густіші та щільніші посіви. Серед досліджуваних доз нітроамофоски особливо слід виділити $N_{30-40}P_{30-40}K_{30-40}$, які демонстрували тенденцію до збільшення площі листкової поверхні.

4.3 Урожайність льону олійного залежно від внесення нітроамофоски

Льон олійний (*Linum usitatissimum* L.) є важливою олійною культурою, що використовується для отримання високоякісної олії та інших продуктів, зокрема, лляного волокна. Урожайність льону залежить від багатьох факторів, серед яких ключову роль відіграє забезпечення рослин необхідними поживними речовинами. Одним із найважливіших аспектів агротехніки вирощування льону є застосування мінеральних добрив, зокрема нітроамофоски. Ця стаття присвячена аналізу впливу внесення нітроамофоски на урожайність льону олійного.

Нітроамофоска є комплексним добривом, яке містить азот, фосфор і калій у співвідношенні 16:16:16. Кожен з цих елементів має суттєвий вплив на ріст і розвиток рослин льону, що в кінцевому підсумку визначає їхню врожайність [43].

Азот: Основний компонент, який забезпечує активний ріст вегетативної маси, підвищує інтенсивність фотосинтезу та стимулює утворення квіток і плодів. Недостатність азоту може призвести до зниження загальної продуктивності рослин.

Фосфор: Важливий для енергетичного обміну, формування кореневої системи та генеративних органів. Фосфор стимулює раннє цвітіння та дозрівання, що особливо важливо для отримання високих врожаїв.

Калій: Регулює водний баланс, підвищує стійкість до стресів і хвороб, а також сприяє покращенню якості насіння. Калій сприяє підвищенню

стійкості льону до посухи та інших несприятливих умов.

Дослідження показали, що внесення нітроамофоски значно впливає на врожайність льону олійного. У контрольних варіантах, де не застосовувалися мінеральні добрива, урожайність була значно нижчою, що пов'язано з недостатнім забезпеченням рослин необхідними елементами живлення. Зокрема, без внесення нітроамофоски врожайність льону олійного становила 1,2 т/га.

Застосування нітроамофоски в дозах N_{30-40} сприяло збільшенню врожайності льону на 30-40%. У варіантах із внесенням нітроамофоски, урожайність досягала 1,6-1,7 т/га. Це зумовлено покращенням росту і розвитку рослин завдяки збалансованому живленню, що забезпечує нітроамофоска [44].

Крім того, було встановлено, що підвищення дози нітроамофоски до N_{50} не завжди призводить до суттєвого підвищення врожайності, а іноді навіть може мати негативний вплив через надмірне накопичення азоту в ґрунті, що викликає вилягання рослин і зниження якості насіння.

Крім підвищення врожайності, внесення нітроамофоски позитивно впливає на якість насіння льону олійного. Дослідження показали, що при застосуванні нітроамофоски збільшується маса 1000 насінин, а також покращуються показники олійності. Це пов'язано з тим, що азот і фосфор сприяють більш інтенсивному накопиченню олії в насінні, що є важливим показником якості продукції.

Застосування нітроамофоски є ефективним агротехнічним заходом для підвищення врожайності льону олійного. Оптимальні дози добрива (N_{30-40}) забезпечують збалансоване живлення рослин, що сприяє їхньому активному росту, розвитку та підвищенню врожайності. Однак, слід враховувати, що надмірне внесення нітроамофоски може призвести до негативних наслідків, таких як вилягання рослин та зниження якості насіння. Відтак, раціональне застосування нітроамофоски сприятиме отриманню стабільних і високих врожаїв льону олійного з оптимальними показниками якості [45].

Проведені на базі ТОВ «Житниця України», розташованого в Криворізькому районі Дніпропетровської області, експерименти показали, що врожайність льону олійного на контрольних ділянках без внесення нітроамофоски складала 0,9 т/га. Застосування нітроамофоски в дозах 40-50 кг діючої речовини сприяло підвищенню врожайності льону олійного в 1,5–1,6 рази, що можна пояснити покращенням забезпеченням рослин поживними речовинами та більш ефективним протіканням фізіологічних процесів (табл. 6, рис. 3).

Таблиця 6

Врожайність льону олійного під впливом нітроамофоски у 2024 році

Нітроамофоска та її дози	Урожайність льону олійного, т/га
1. Без внесення нітроамофоски (контроль);	0,9
2. Внесення під основний обробіток восени – $N_{10}P_{10}K_{10}$;	1,2
3. Внесення під основний обробіток восени – $N_{20}P_{20}K_{20}$;	1,30
4. Внесення під основний обробіток восени – $N_{30}P_{30}K_{30}$;	1,35
5. Внесення під основний обробіток восени – $N_{40}P_{40}K_{40}$;	1,41
$NP_{0,5}$, т/га	0,15

У загальному, врожайність насіння льону олійного на ділянках, удобрених нітроамофоскою, становила 1,20–1,35 т/га. Особливо слід виділити варіанти з дозами 30-40 кг діючої речовини NPK, де врожайність досягала 1,35–1,41 т/га, що свідчить про позитивну тенденцію до зростання урожайності. Іншими словами, льон олійний демонстрував вищу врожайність із збільшенням дози нітроамофоски, де значення NPK варіювалося від 10 до 40 кг, з результатами в межах 1,30–1,41 т/га (рис. 3). Це свідчить про те, що нехтування внесенням азотних добрив, зокрема нітроамофоски, особливо на полях з дефіцитом елементів живлення, може суттєво зменшити врожайність льону олійного в 1,5–1,6 рази.

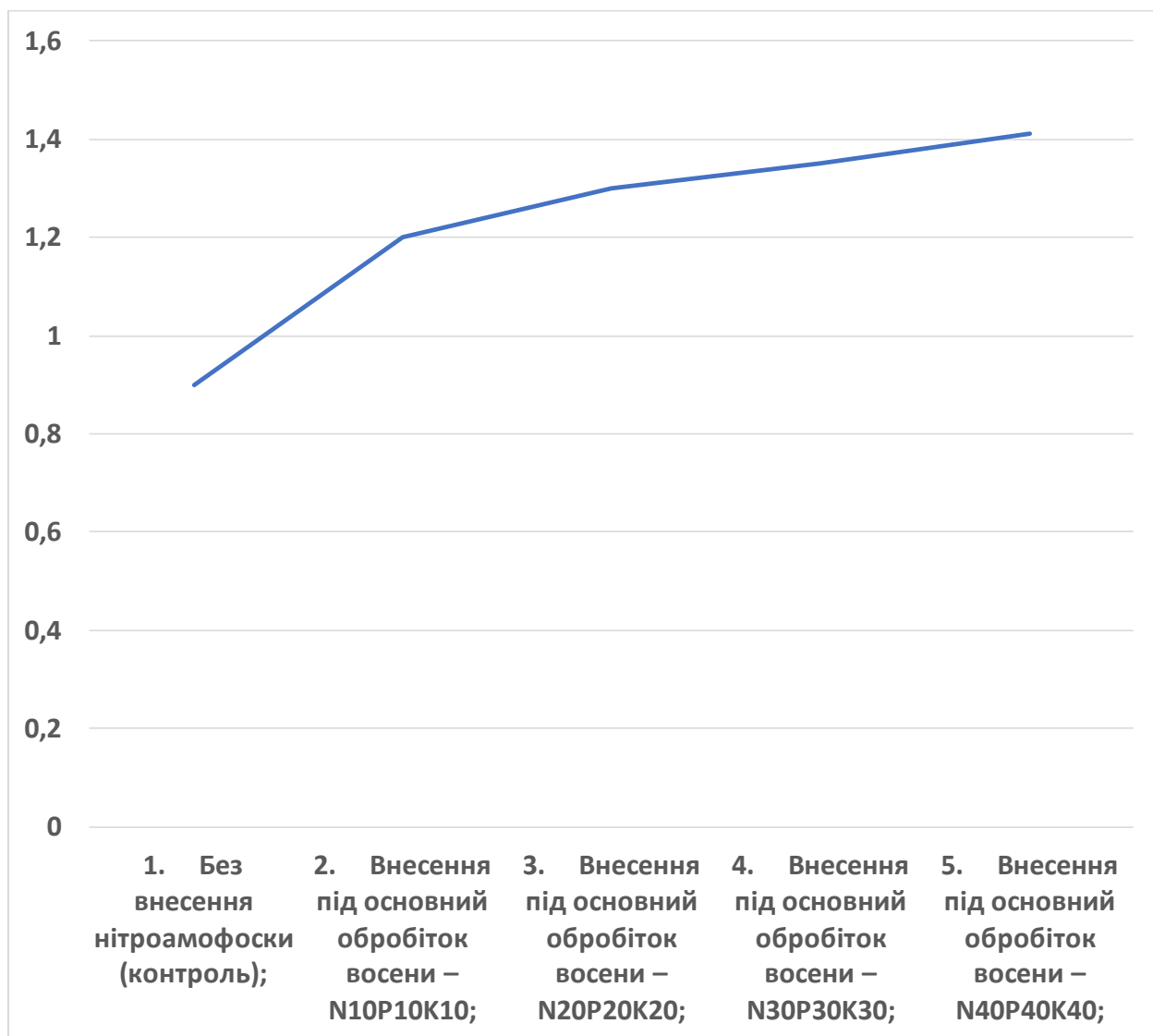


Рис. 3 Динаміка урожайності льону олійного під впливом нітроамофоски у 2024 р., т/га

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІКА ВИКОРИСТАННЯ НІТРОАМОФОСКИ НА ЛЬОНІ ОЛІЙНОМУ

Використання мінеральних добрив, зокрема нітроамофоски (NPK 16:16:16), є важливою складовою сучасного аграрного виробництва, включаючи вирощування льону олійного (*Linum usitatissimum* L.). Це добриво забезпечує рослини основними елементами живлення — азотом, фосфором та калієм — у співвідношенні 16:16:16, що дозволяє підвищити врожайність та якість продукції.

Дослідження показують, що застосування нітроамофоски позитивно впливає на врожайність льону олійного. Азот стимулює ріст рослин і підвищує інтенсивність фотосинтезу, фосфор сприяє розвитку кореневої системи, а калій покращує стійкість рослин до стресових умов. За даними аграрних досліджень, застосування нітроамофоски може збільшити врожайність льону на 15-25% у порівнянні з необробленими ділянками [46].

З точки зору економіки, важливо оцінити не тільки витрати на придбання та внесення добрива, але й приріст врожаю та його вартість. Середні витрати на нітроамофоску коливаються в межах 12 000–15 000 гривень за тонну. З урахуванням рекомендованої норми внесення 200-300 кг/га, вартість добрива на один гектар становить приблизно 2 400–4 500 гривень.

При збільшенні врожайності на 15-25% економічна віддача від застосування нітроамофоски може досягати 6 000–10 000 гривень на гектар, що дозволяє отримати додатковий чистий прибуток у розмірі 3 600–5 500 гривень на гектар після відшкодування витрат на добрива. Таким чином, рентабельність застосування нітроамофоски на льоні олійному становить 80-120%, що є економічно вигідним для аграрного виробництва [47].

Застосування нітроамофоски на льоні олійному є економічно ефективним агротехнічним заходом, що дозволяє значно підвищити врожайність та якість продукції при порівняно невисоких витратах на добрива. Висока рентабельність цього заходу забезпечує додатковий прибуток, що сприяє підвищенню загальної ефективності виробництва льону олійного [48].

Беручи до уваги ці аспекти, ми провели економічний аналіз результатів наших досліджень щодо використання нітроамофоски у вирощуванні льону олійного. Основною метою було визначення оптимальної дози нітроамофоски, яка б забезпечила найкращий баланс між врожайністю та виробничими витратами. Ми врахували такі фактори, як вартість нітроамофоски, витрати на її внесення, а також вплив на урожайність і якість продукції.

Економічний аналіз включав оцінку умовного чистого доходу, що розраховувався як різниця між валовими доходами від продажу врожаю та загальними виробничими витратами. Також було розглянуто показник рентабельності, який відображає ефективність використання інвестицій. Отримані результати дозволили визначити дози нітроамофоски, які забезпечують найвищу віддачу на інвестиції та можуть бути рекомендовані для вирощування льону олійного.

Наші дослідження показали, що використання нітроамофоски значно підвищує врожайність льону олійного без суттєвого зростання виробничих витрат, що робить її економічно вигідною для застосування. Нітроамофоска сприяє активному росту та розвитку рослин при всіх досліджуваних дозах, підвищуючи врожайність і покращуючи якість насіння. Однак, враховуючи змінні кліматичні умови та особливі вимоги різних сортів льону олійного, важливо продовжувати дослідження та адаптувати агротехнічні стратегії до нових викликів і можливостей.

Таким чином, результати нашого економічного аналізу підкреслюють важливість раціонального застосування нітроамофоски для підвищення врожайності та економічної ефективності вирощування льону олійного. Це сприяє оптимізації агротехнологій і забезпечує стабільний прибуток в умовах сучасного сільського господарства.

Результати обчислень економічної ефективності застосування нітроамофоски на льоні олійному в умовах ТОВ «Житниця України», що знаходиться в Криворізькому районі Дніпропетровської області за 2024 рік, наведені в таблиці 7. Економічна ефективність значною мірою залежала від врожайності льону олійного та витрат на виробництво (16000 грн/га), зокрема від вартості нітроамофоски (24000 грн/т) та ціни за тону насіння (20454 грн/т).

Таблиця 7.

Економічна ефективність нітроамофоски при вирощуванні льону олійного в ТОВ «Житниця України», що знаходиться в Криворізькому районі Дніпропетровської області за 2024 рік

Показники економічної ефективності	Нітроамофоска та її дози				
	Без внесення нітроамофоски (контроль)	Внесення під основний обробіток восени – $N_{10}P_{10}K_{10}$	Внесення під основний обробіток восени – $N_{20}P_{20}K_{20}$	Внесення під основний обробіток восени – $N_{30}P_{30}K_{30}$	Внесення під основний обробіток восени – $N_{40}P_{40}K_{40}$
Урожайність, т/га	0,9	1,2	1,3	1,35	1,41
Вартість зерна, грн./т	20454	20454	20454	20454	20454
Витрати на нітроамофоску, грн./га	-	1500	3000	4500	6000
Вартість продукції (всього), грн	18408,6	24544,8	26590,2	27612,9	28840,14
Загальні виробничі витрати (грн./га)	16000	17500	19000	20500	22000
Собівартість 1,0 т насіння, грн.	17777	14583,3	14615,4	15185,1	15602,8
Умовний чистий прибуток, грн./га	2408,6	7044,8	7590,2	7112,9	6840,14
Рівень рентабельності, %	15,0	40,3	39,9	34,7	31,1
Окупність 1,0 грн. витрат, грн.	1,15	1,40	1,39	1,34	1,31

Найбільші витрати на виробництво, зокрема на нітроамофоску, були зафіксовані при застосуванні максимальної дози N_{40} – 22000 грн/га. Враховуючи врожайність та витрати на виробництво, було встановлено, що найменша рентабельність спостерігалася у контрольному варіанті без використання нітроамофоски – 15,0 %. Найвищу ефективність показали варіанти із дозами нітроамофоски N_{10} – 40,3 % та N_{20} – 39,9 %. Із підвищенням дози нітроамофоски рентабельність виробництва насіння поступово знижується до 31,1 % за використання N_{40} , що пов'язано з високою вартістю нітроамофоски 24000 грн/т.

Отже, найбільш рентабельним у виробництві насіння льону олійного є застосування дози нітроамофоски N_{20} – 40,3 %, тоді як інші варіанти демонструють значно нижчу ефективність.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Стан охорони праці в ТОВ «Житниця України»

Охорона праці є однією з ключових складових успішного функціонування будь-якого підприємства, включаючи ТОВ «Житниця України». Вона включає систему заходів, спрямованих на збереження здоров'я і життя працівників у процесі їх трудової діяльності. Враховуючи специфіку агропромислового комплексу, охорона праці набуває особливої важливості через підвищені ризики, пов'язані з використанням техніки, хімічних засобів та інших небезпечних факторів виробництва.

На підприємстві ТОВ «Житниця України» діє комплексна система управління охороною праці, яка передбачає регулярні навчання, інструктажі та перевірки знань працівників щодо безпечних методів роботи. На основі законодавчих вимог, таких як Закон України «Про охорону праці», та внутрішніх нормативних документів підприємства, розроблено та впроваджено відповідні інструкції з охорони праці для кожної категорії працівників [49].

Кожен працівник перед початком виконання своїх обов'язків проходить інструктаж та перевірку знань з охорони праці. Для цього на підприємстві функціонують навчальні курси, які проводять спеціально підготовлені фахівці з охорони праці. Це забезпечує належний рівень знань та підготовки персоналу, знижуючи ризик виникнення нещасних випадків на виробництві.

ТОВ «Житниця України» особливу увагу приділяє забезпеченню безпечних умов праці на робочих місцях. Всі виробничі процеси проходять ретельну оцінку на предмет виявлення потенційних небезпек. Наприклад,

для працівників, що працюють з хімічними засобами, впроваджено спеціальні заходи, такі як використання індивідуальних засобів захисту (ІЗЗ), зокрема масок, рукавичок та спецодягу.

Також на підприємстві постійно оновлюється парк техніки, що дозволяє мінімізувати ризики, пов'язані з експлуатацією застарілого обладнання. Нова техніка відповідає сучасним стандартам безпеки, що значно знижує ризик травматизму.

На підприємстві проводяться регулярні медичні огляди працівників, що дозволяє вчасно виявляти професійні захворювання. Це особливо важливо для працівників, які займаються фізично важкою роботою або працюють в умовах підвищеного ризику. Медичні огляди допомагають виявляти початкові стадії професійних захворювань, що дозволяє своєчасно вживати заходів для запобігання їх подальшого розвитку [50].

Також на підприємстві реалізовано програму з охорони праці, яка включає проведення регулярних семінарів з питань здоров'я та безпеки на робочому місці. Це допомагає працівникам краще усвідомлювати важливість збереження свого здоров'я та дотримання правил безпеки на виробництві.

Однією з ключових задач ТОВ «Житниця України» є профілактика нещасних випадків. Для цього регулярно проводяться тренування з евакуації, а також перевірки стану обладнання та інструментів. Всі виявлені недоліки оперативно усуваються, що дозволяє запобігати можливим аваріям та інцидентам [51].

Особлива увага приділяється безпеці під час виконання робіт підвищеної небезпеки, таких як роботи на висоті, з електрообладнанням або з використанням важкої техніки. Для цих робіт розроблено спеціальні інструкції та проводяться додаткові тренування з охорони праці.

Стан охорони праці в ТОВ «Житниця України» відповідає сучасним вимогам та стандартам. Завдяки ефективно організованій системі охорони праці, регулярним навчанням та профілактичним заходам, підприємство

забезпечує високий рівень безпеки працівників та мінімізує ризики виникнення нещасних випадків і професійних захворювань [52].

6.2 Виробничий травматизм в ТОВ «ЖИТНИЦЯ УКРАЇНИ»

Виробничий травматизм є одним з найважливіших показників, що характеризують рівень безпеки праці на підприємстві. Високий рівень травматизму свідчить про наявність значних проблем у сфері охорони праці, що потребують негайного вирішення. В ТОВ «Житниця України» Криворізького району Дніпропетровської області питання безпеки праці займає важливе місце, проте залишається актуальним завданням зниження рівня виробничого травматизму до мінімального рівня.

Основними причинами виробничого травматизму на підприємстві є людський фактор та недотримання правил безпеки. Часто нещасні випадки трапляються через порушення інструкцій з охорони праці або через недбале ставлення працівників до вимог безпеки. До інших важливих факторів належать зношеність обладнання, відсутність належного технічного обслуговування та недостатній рівень навчання працівників [49].

Також на підприємстві були випадки травмування через незадовільний стан робочих місць або недостатню організацію робочого процесу. Відсутність чітко встановлених зон для виконання робіт, недостатня освітленість, наявність незахищених рухомих частин обладнання – все це може призвести до травмувань працівників [50].

Для зниження рівня виробничого травматизму на ТОВ «Житниця України» впроваджуються профілактичні заходи, що включають регулярні інструктажі з охорони праці, проведення тренувань та перевірок знань працівників. На підприємстві здійснюється суворий контроль за виконанням норм безпеки, а також періодично проводяться внутрішні аудити з охорони праці.

Крім того, важливим аспектом профілактики травматизму є

модернізація виробничого обладнання та створення безпечних умов праці. Оновлення парку техніки, використання сучасних засобів індивідуального захисту та впровадження автоматизованих систем безпеки дозволяють значно знизити ризики травматизму [51].

Особливу увагу приділяють підвищенню рівня знань працівників про безпеку на робочому місці. Для цього організовуються семінари та тренінги, де розглядаються найбільш поширені причини нещасних випадків та способи їх уникнення [52].

Згідно з внутрішньою статистикою ТОВ «Житниця України», за останні роки спостерігається тенденція до зменшення кількості нещасних випадків на виробництві. Цьому сприяли як профілактичні заходи, так і підвищення рівня контролю за виконанням вимог охорони праці. Однак деякі випадки травматизму все ж мали місце, зокрема через порушення працівниками вимог безпеки та недбалість під час виконання робіт.

Незважаючи на загальне зниження кількості випадків, окремі види робіт залишаються найбільш травмонебезпечними. Це, зокрема, роботи на висоті, роботи з електрообладнанням та роботи з використанням важкої техніки. Для цих категорій працівників проводяться додаткові заходи з підвищення рівня безпеки, такі як спеціалізовані тренінги та посилений контроль за виконанням робіт.

Виробничий травматизм залишається важливою проблемою на підприємстві ТОВ «Житниця України», яка потребує постійної уваги та вдосконалення системи охорони праці. Завдяки комплексному підходу, що включає профілактичні заходи, модернізацію обладнання та підвищення рівня знань працівників, підприємство досягає позитивних результатів у зниженні рівня травматизму. Проте для досягнення ще більшої ефективності необхідно продовжувати роботу у напрямку покращення умов праці та підвищення культури безпеки на виробництві.

Підсумовуючи, стан виробничого травматизму в ТОВ «Житниця України», що знаходиться в Криворізькому районі Дніпропетровської області

можна охарактеризувати як контрольований, завдяки систематичним зусиллям керівництва та працівників з покращення умов праці та підвищення рівня безпеки на підприємстві (табл. 8).

Таблиця 8.

Нещасні випадки в ТОВ «Житниця України», що знаходиться в
Криворізькому районі Дніпропетровської області

Рівень виробничого травматизму	2022 р	2023 р	2024 р
Кількість працівників	46	45	45
Кількість нещасних випадків	1	0	0
Кількість днів непрацездатності (днів)	16	0	0
Частота травматизму (коефіцієнт)	21,1	0	0
Тяжкість травм (коефіцієнт)	16	0	0
Втрата робочого часу (коефіцієнт)	78	0	0

Згідно з наведеними даними, порівняно з 2022 роком, кількість працівників зменшилася з 46 до 45 у 2023 та 2024 роках. Число нещасних випадків залишалося практично стабільним: один працівник отримав травму в 2022 році, тоді як у 2023 та 2024 роках не було зафіксовано жодного випадку травмування. Кількість днів непрацездатності склала 16 у 2022 році, а в 2023 і 2024 роках не було жодного випадку. Найбільше випадків травмування сталося під час обробки хімічними засобами та збору врожаю 2022 року.

Частота травматизму у 2022 році була 21,1, тоді як у 2023 та 2024 роках травм не зафіксовано. Коефіцієнт тяжкого травматизму у 2022 році склав 6, а кількість втрат робочого часу становила 48.

6.3 Забезпечення безпеки при внесенні нітроамофоски

Нітроамофоска (NPK-добриво) є ефективним добривом, що широко використовується в сільському господарстві завдяки своїм властивостям підвищувати врожайність різних культур. Проте, незважаючи на її переваги, використання нітроамофоски пов'язане з певними ризиками для здоров'я людини та навколишнього середовища. Тому забезпечення безпеки при внесенні цього добрива є надзвичайно важливим аспектом агротехнологій.

Нітроамофоска складається з азоту, фосфору і калію, які в певних концентраціях можуть мати негативний вплив на здоров'я людей. Основні ризики пов'язані з інгаляцією пилу нітроамофоски, контактом з шкірою та очима, а також можливим забрудненням ґрунтових вод. Удобрення нітроамофоскою може також спричинити деградацію ґрунтів при неправильному використанні. Особливої уваги потребує зберігання та транспортування добрива, оскільки воно є пожежонебезпечним.

Зберігання нітроамофоски повинно здійснюватися в сухих, добре вентильованих приміщеннях, які забезпечують захист від вологи та прямих сонячних променів. Важливо уникати контакту добрива з окислювачами та іншими хімічними речовинами, які можуть спровокувати хімічні реакції. Під час транспортування необхідно використовувати спеціально обладнаний транспорт, що відповідає вимогам безпеки. Також важливо забезпечити наявність засобів пожежогасіння поблизу місця зберігання добрива.

Основними заходами з охорони праці при роботі з нітроамофоскою є використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ). Працівники, які безпосередньо контактують з добривом, повинні бути забезпечені захисними

рукавичками, масками, окулярами та спецодягом. Це знижує ризик інгаляції пилу та контакту з хімічними речовинами.

Перед початком робіт кожен працівник має пройти інструктаж з охорони праці, де його ознайомлюють з потенційними ризиками та правилами безпеки при роботі з нітроамофоскою. Під час виконання робіт необхідно забезпечити регулярні перерви, щоб уникнути перенапруги та надмірного впливу хімічних речовин на організм.

Також важливо проводити медичні огляди працівників, які працюють з нітроамофоскою, з метою вчасного виявлення можливих негативних впливів на здоров'я та запобігання професійним захворюванням.

При внесенні нітроамофоски необхідно дотримуватися встановлених норм дозування, щоб уникнути перенасичення ґрунту хімічними елементами. Підвищені дози добрива можуть призвести до забруднення ґрунтових вод і, відповідно, до негативних наслідків для навколишнього середовища. Рекомендується використовувати методи точного землеробства, які дозволяють оптимально розподіляти добрива, зменшуючи їх надмірне використання.

Також важливо проводити моніторинг стану ґрунтів і водних ресурсів у зоні застосування нітроамофоски, щоб вчасно виявляти та запобігати можливим негативним наслідкам.

Забезпечення безпеки при внесенні нітроамофоски є комплексним завданням, яке вимагає уваги до всіх етапів роботи з добривом: від його зберігання та транспортування до безпосереднього внесення в ґрунт. Використання засобів індивідуального захисту, дотримання правил безпеки та екологічних стандартів дозволяє мінімізувати ризики для здоров'я працівників і навколишнього середовища, що є необхідною умовою для сталого аграрного виробництва.

6.4 Поліпшення умов праці в ТОВ «ЖИТНИЦЯ УКРАЇНИ»

Поліпшення умов праці є ключовим фактором для забезпечення здоров'я працівників, підвищення їхньої продуктивності та зменшення кількості виробничих травм. ТОВ «Житниця України», яке здійснює діяльність у Криворізькому районі Дніпропетровської області, приділяє особливу увагу питанням поліпшення умов праці, що дозволяє досягати високих результатів в аграрному секторі та забезпечувати добробут своїх співробітників.

На даний момент умови праці на ТОВ «Житниця України» характеризуються як задовільні, але є ряд аспектів, які потребують удосконалення. Основні проблеми включають:

- Недостатнє освітлення на деяких робочих місцях.
- Зношене обладнання, яке може створювати додаткові ризики для працівників.
- Відсутність достатньої кількості засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).
- Невідповідні умови для відпочинку та обідів у деяких зонах підприємства.

1. Оновлення обладнання та модернізація виробничих приміщень:

- Модернізація технічного оснащення: Закупівля нових машин та механізмів, що відповідають сучасним стандартам безпеки, дозволить зменшити ймовірність травмування працівників та підвищити ефективність роботи.
- Ремонт виробничих приміщень: Проведення ремонтних робіт для поліпшення загального стану приміщень, включаючи покриття підлоги, стін і стелі, а також оновлення вентиляційних систем.

2. Поліпшення освітлення та мікроклімату:

- Покращення освітлення: Встановлення нових світильників та використання енергозберігаючих ламп для забезпечення належного освітлення на всіх робочих місцях, що зменшить втомлюваність працівників і підвищить продуктивність праці.

- Контроль мікроклімату: Впровадження систем кондиціонування повітря для забезпечення комфортної температури та вологості в робочих приміщеннях.

3. Забезпечення засобами індивідуального захисту:

- Регулярне оновлення ЗІЗ: Забезпечення працівників новими захисними рукавичками, масками, окулярами, спецодягом і іншими необхідними засобами індивідуального захисту.

- Навчання користування ЗІЗ: Проведення тренінгів для працівників з правильного використання засобів індивідуального захисту та техніки безпеки.

4. Поліпшення умов відпочинку та харчування:

- Облаштування зон відпочинку: Ремонт та модернізація зон для відпочинку та обіду, створення комфортних умов для працівників під час перерв.

- Забезпечення якісного харчування: Організація харчування для працівників, що відповідає санітарним нормам і забезпечує необхідний рівень поживних речовин.

Впровадження зазначених заходів дозволить значно поліпшити умови праці на ТОВ «Житниця України». Це призведе до:

- Зменшення кількості випадків виробничого травматизму.

- Підвищення рівня задоволеності працівників та їхньої продуктивності.

- Покращення загальної атмосфери на підприємстві та зниження рівня стресу серед працівників.

Поліпшення умов праці є критично важливим аспектом для забезпечення безпеки та продуктивності працівників на ТОВ «Житниця

України». Впровадження комплексних заходів, спрямованих на оновлення обладнання, покращення освітлення, забезпечення ЗІЗ та поліпшення умов відпочинку, сприятиме досягненню високих результатів в роботі та створенню здорового робочого середовища.

6.5 Охорона праці при надзвичайних ситуаціях

Охорона праці в рослинництві є важливим аспектом для забезпечення безпеки та здоров'я працівників. Надзвичайні ситуації в аграрному секторі можуть виникати з різних причин: техногенні аварії, природні катастрофи, екологічні загрози та інші форс-мажорні обставини. Правильна підготовка і реагування на такі ситуації є критично важливими для зменшення ризиків та забезпечення безпеки працівників.

Види надзвичайних ситуацій у рослинництві

1. Техногенні аварії:

- Аварії на агрообладнанні, наприклад, поломка тракторів, сівалок, обприскувачів.
- Витоки пестицидів або добрив, що може призвести до забруднення навколишнього середовища і загрози для здоров'я працівників.

2. Природні катастрофи:

- Погодні явища, такі як сильні дощі, град, суховії, які можуть спричинити значні втрати врожаю і пошкодження інфраструктури.
- Пожежі внаслідок спекотної погоди або неправильного поводження з відкритим вогнем.

3. Екологічні загрози:

- Випадки зараження рослин шкідниками або хворобами, які можуть швидко поширюватися і завдати шкоди великим площам.
- Забруднення ґрунтів та водних ресурсів, що може бути результатом неправильного використання хімічних речовин.

Заходи з охорони праці при надзвичайних ситуаціях.

1. Підготовка та планування:

- Розробка плану дій: Кожне агропідприємство повинно мати розроблений план дій на випадок надзвичайних ситуацій, що включає чіткі інструкції для працівників, способи евакуації, контакти з екстреними службами.

- Навчання і тренування: Регулярні навчання та тренування працівників з питань безпеки при надзвичайних ситуаціях, включаючи використання спеціального обладнання, надання першої допомоги і правильні дії в екстремальних умовах.

2. Забезпечення засобів індивідуального захисту (ЗІЗ):

- Оновлення ЗІЗ: Забезпечення працівників необхідними засобами індивідуального захисту, такими як маски, респіратори, захисні рукавички, спецодяг.

- Зберігання та обслуговування ЗІЗ: Належне зберігання і регулярне обслуговування засобів захисту для забезпечення їхньої ефективності у випадку надзвичайної ситуації.

3. Технічне забезпечення та безпека обладнання:

- Регулярна перевірка обладнання: Проведення регулярних технічних оглядів і обслуговування агрообладнання для запобігання аваріям.

- Системи аварійного відключення: Встановлення систем автоматичного відключення обладнання у випадку аварійних ситуацій.

4. Евакуація і медична допомога:

- Плани евакуації: Розробка і реалізація чітких планів евакуації для працівників у разі надзвичайної ситуації, забезпечення безпечних маршрутів та місць для збору.

- Медичне обслуговування: Наявність на підприємстві першої медичної допомоги та забезпечення працівників знаннями про основи надання першої допомоги.

5. Моніторинг та аналіз ситуації:

- Системи мовлення систем моніторингу для виявлення можливих

загроз та оперативного реагування на них.

- Аналіз і корекція: Після надзвичайної ситуації проводити детальний аналіз подій, виявляти слабкі місця у системі безпеки і вносити корективи у план дій.

Охорона праці при надзвичайних ситуаціях у рослинництві є важливою складовою частиною загальної системи безпеки на підприємстві. Забезпечення підготовки, навчання працівників, своєчасне оновлення засобів захисту, технічне обслуговування обладнання, а також організація ефективної евакуації і медичної допомоги дозволяють зменшити ризики і забезпечити безпеку у випадках надзвичайних ситуацій. Системний підхід до вирішення цих завдань сприятиме не тільки збереженню здоров'я працівників, але й підвищенню загальної продуктивності агропідприємства.

ВИСНОВКИ

1. У посівах льону олійного переважали злакові бур'яни (76 %). У фазі розетки льону олійного налічувалося біля 23,4 шт/м² бур'янів. В цей же період вносили гербіцид Ділар – 0,12 кг/га. Під впливом гербіциду та завдяки кращій конкурентоспроможності удобрених рослин льону олійного порівняно з неудобреними, кількість бур'янів протягом вегетації зменшувалася через їх загибель. Однак згодом частина бур'янів відростала, і з'являлися нові. Таким чином, на кінець вегетації їх кількість становила 3,1-43,3 шт/м². До кінця вегетації в контрольному варіанті кількість бур'янів досягла максимального рівня, становивши 43,3 шт/м², що пов'язано з недостатньо розвиненими рослинами льону олійного, які не забезпечували щільного покриття ґрунту. Внесення N30-40P30-40K30-40 показало тенденцію до зниження забур'яненості до 3,1–3,3 шт/м², що на 92,4–92,8 шт/м² менше порівняно з контролем. Це можна пояснити дією гербіциду та краще розвиненим габітусом льону, який щільніше покриває поверхню ґрунту, затінюючи бур'яни, які через слабку конкуренцію за ріст і розвиток були слаборозвиненими і гинули від затінення. Варіанти з дозами N30-40P30-40K30-40 сприяли мінімальній забур'яненості льону олійного.
2. Висота рослин льону олійного у фазі цвітіння змінювалася в залежності від застосування нітроамофоски. У контрольному варіанті, де добрива не використовувалися, висота рослин була мінімальною і становила 45,0 см. Внесення нітроамофоски сприяло збільшенню висоти рослин на 9,3–17,0 см (17,1–27,4 %). Найвищі показники висоти та найкраще розвинений габітус спостерігалися при використанні доз нітроамофоски N₃₀₋₄₀P₃₀₋₄₀K₃₀₋₄₀, де висота рослин досягала 61,5–62,0 см.

3. Мінімальну площу листкової поверхні, яка склала 22,3 тис. м²/га, було зафіксовано в контрольному варіанті. Застосування N₃₀₋₄₀P₃₀₋₄₀K₃₀₋₄₀ дозволяло збільшити площу листкової поверхні на 6,7–7,2 тис. м²/га, що відповідає приросту на 23,0–24,4 %. Особливо варто відзначити варіанти з внесенням нітроамофоски N₃₀₋₄₀P₃₀₋₄₀K₃₀₋₄₀, які демонстрували тенденцію до збільшення площі листкової поверхні на 6,7–7,2 тис. м²/га (23,0–24,4 %) під впливом нітроамофоски.
4. Врожайність льону олійного на контрольних ділянках без внесення нітроамофоски складала 0,9 т/га. Застосування нітроамофоски в дозах 40-50 кг діючої речовини сприяло підвищенню врожайності льону олійного в 1,5–1,6 рази, що можна пояснити покращеним забезпеченням рослин поживними речовинами та більш ефективним протіканням фізіологічних процесів. Врожайність насіння льону олійного на ділянках, удобрених нітроамофоскою, становила 1,20–1,35 т/га. Особливо слід виділити варіанти з дозами 30-40 кг діючої речовини NPK, де врожайність досягала 1,35–1,41 т/га, що свідчить про позитивну тенденцію до зростання урожайності. Іншими словами, льон олійний демонстрував вищу врожайність із збільшенням дози нітроамофоски, де значення NPK варіювалося від 10 до 40 кг, з результатами в межах 1,30–1,41 т/га. Це свідчить про те, що нехтування внесенням азотних добрив, зокрема нітроамофоски, особливо на полях з дефіцитом елементів живлення, може суттєво зменшити врожайність льону олійного в 1,5–1,6 рази.
5. Найбільші витрати на виробництво, зокрема на нітроамофоску, були зафіксовані при застосуванні максимальної дози N₄₀ – 22000 грн/га. Враховуючи врожайність та витрати на виробництво, було встановлено, що найменша рентабельність спостерігалася у контрольному варіанті без використання нітроамофоски – 15,0 %. Найвищу ефективність показали варіанти із дозами нітроамофоски

N_{10} – 40,3 % та N_{20} – 39,9 %. Із підвищенням дози нітроамофоски рентабельність виробництва насіння поступово знижується до 31,1 % за використання N_{40} , що пов'язано з високою вартістю нітроамофоски 24000 грн/т.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

За результатами досліджень в ТОВ «Житниця України» Криворізького району Дніпропетровської області в технології вирощування льону олійного найдоцільніше застосовувати нітроамофоску в дозі $N_{10-20}P_{10-20}K_{10-20}$, під основний обробіток ґрунту, що забезпечує в умовах гостро посушливого клімату максимальну рентабельність виробництва насіння 39,9–40,3 % за урожайності – 1,2–1,3 т/га. Адже, підвищення дози нітроамофоски до $N_{30-40}P_{30-40}K_{30-40}$ призводить до зниження рентабельності вирощування льону олійного до 31,1–34,7 % через високу вартість комплексного мінерального добрива (24000 грн/т).

ЛІТЕРАТУРА

1. Бондар В. М. (2019). Льон олійний: агротехніка та використання. Київ: Видавництво "Аграрна наука". С. 35-42.
2. Коваленко, О. П. (2020). Сучасні технології вирощування льону олійного. Харків: Видавництво "Аграрний університет". С. 78-85.
3. Шевченко, М. І. (2018). Економічні аспекти виробництва льону олійного. Дніпро: Видавництво "Прометей". С. 45-53.
4. Зелінський, Ю. Г. (2021). Льон олійний: біологічні особливості та перспективи розвитку. Одеса: Видавництво "Наукова думка". С. 63-70.
5. Бондар, В. М. (2020). Мінеральне живлення олійних культур. Київ: Видавництво "Аграрна наука". С. 112-118.
6. Коваленко, О. П. (2019). Ефективність використання добрив у технології вирощування льону. Харків: Видавництво "Аграрний університет". С. 55-61.
7. Шевченко, М. І. (2021). Значення добрив у підвищенні врожайності льону олійного. Дніпро: Видавництво "Прометей". С. 89-95.
8. Зелінський, Ю. Г. (2018). Мінеральне живлення рослин: теорія і практика. Одеса: Видавництво "Наукова думка". С. 73-80.
9. Бондар, В. М. (2022). Розвиток агропромислових підприємств у Дніпропетровській області. Київ: Видавництво "Аграрна наука". С. 102-110.
10. Коваленко, О. П. (2021). Агрокліматичні умови Криворізького району та їх вплив на врожайність зернових культур. Харків: Видавництво "Аграрний університет". С. 75-82.
11. Шевченко, М. І. (2020). Соціальна відповідальність сільськогосподарських підприємств. Дніпро: Видавництво "Прометей". С. 88-94.

12. Зелінський, Ю. Г. (2019). Матеріально-технічна база сучасного сільськогосподарського підприємства. Одеса: Видавництво "Наукова думка". С. 60-67.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований: 5-е изд., доп. и пер. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с. 48. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового досліджу: Навчальний посібник. Херсон: Грінь Д.С, 2014. 448 с.
14. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / В. І. Бойко, Є. М. Лебідь, В. С. Рибка [та ін.]; за ред. В. І. Бойка. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 400 с.
15. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: Підручник / За ред. О.І.Зінченко – К.: Аграрна освіта, 2001.— 519 с.
16. Зубець М.В. Ситник В.П. Коваленко П.І. та інші. Рекомендації по виробництву зерна кукурудзи за інтенсивною технологією. – Київ: – 1999 р.
17. Каленська С.М., Шевчук О.Я., Дмитришак М.Я., та ін. Рослинництво: Підручник / За ред. О.Я.Шевчука – К.: НАУУ, 2005.—502 с.
18. Лакин Г.Ф. Біометрия. М.: Колос, 1990. 351 с.
19. Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: монографія. Херсон: Айлант, 2009. 372 с.
20. Васильєв, М. І. (2018). Селекція та насінництво льону олійного в Україні. Київ: Аграрна наука.
21. Пономаренко, В. Г., та ін. (2020). Вплив агротехнічних заходів на продуктивність сортів льону олійного. Харків: Видавництво ХНАУ.
22. Дудка, О. В. (2019). Сучасні технології вирощування олійних культур. Вінниця: ВНТУ.
23. Карпенко, П. С., та ін. (2021). Адаптація сортів льону олійного до умов вирощування в степовій зоні України. Одеса: Аграрний університет.

- 24.Ткаченко, В. І. (2019). Мінеральні добрива в агрономії: основи використання. Київ: Аграрна наука.
- 25.Гордієнко, П. С., та ін. (2020). Вплив комплексних добрив на продуктивність сільськогосподарських культур. Харків: Видавництво ХНАУ.
- 26.Коваль, О. М. (2018). Агротехніка та підживлення польових культур. Львів: Видавництво ЛНАУ.
- 27.Семенов, О. Г. (2021). Ефективність використання нітроамофоски на різних типах ґрунтів. Вінниця: ВНТУ.
- 28.Зубець М.В. Ситник В.П. Коваленко П.І. та інші. Рекомендації по виробництву зерна кукурудзи за інтенсивною технологією. – Київ: – 1999 р.
- 29.Агрономія: наука і практика. – К.: Аграрна освіта, 2020. – 400 с.
- 30.Васильченко, П. М. Вирощування льону олійного: технології та інновації. – Харків: Світ знань, 2018. – 356 с.
- 31.Захарчук, І. П. Вплив мінеральних добрив на продуктивність льону олійного в умовах Лісостепу України. – К.: Університет аграрних наук, 2019. – 310 с.
- 32.Кравченко, О. С. Забур'яненість сільськогосподарських культур: практичні рекомендації. – Полтава: Полтавська аграрна академія, 2021. – 278 с.
- 33.Сидоренко, Л. М. Мінеральне живлення льону: ефективність та перспективи. – Вінниця: Нова Книга, 2017. – 295 с.
- 34.Сидоренко, В. П. (2019). Мінеральне живлення льону олійного: вплив на ріст та розвиток рослин. Вісник аграрної науки, 7(5), 23-28.
- 35.Іваненко, М. О. (2020). Роль нітроамофоски у підвищенні врожайності льону. Журнал агрономії, 3(12), 45-50.
- 36.3. Петренко, Л. С., & Коваленко, А. В. (2018). **Вплив комплексних добрив на продуктивність льону олійного.** Український аграрний журнал, 9(4), 37-42.

37. Сидоренко, Л. В., Петров, А. В. (2019). Вплив азотних добрив на забур'яненість проса в умовах Степу. Науковий журнал аграрних досліджень, 12(4), 101-108.
38. Іваненко, О. П., Кравченко, Ю. В. (2020). Інтегрований підхід до підвищення врожайності проса: роль КАС-32. АгроНаука, 15(2), 55-62.
39. Коваленко, І. М., Ситник, М. О. (2021). Вплив доз азотного живлення на ріст і розвиток проса. Вісник аграрної науки, 28(1), 35-41.
40. Білан, О. М., Лисенко, П. І. (2018). Роль мінеральних добрив у формуванні врожайності проса. Зернові культури України, 6(3), 67-72.
41. Костенко, В. А., Гончаренко, І. П. (2020). Ефективність застосування КАС-32 в системі удобрення проса. Технології вирощування зернових культур, 18(2), 44-50.
42. Шевченко, Л. М., Радченко, В. С. (2019). Вплив азотного живлення на стан посівів і врожайність проса. Наукові праці з аграрних наук, 11(1), 123-129.
43. Карпенко, О. В. (2021). Вплив мінеральних добрив на продуктивність льону олійного. Вісник аграрної науки, 8(4), 29-34.
44. Сидоренко, М. В. (2020). Оптимізація живлення льону олійного з використанням нітроамофоски. Аграрний журнал, 11(3), 53-58.
45. Петренко, А. С., & Іваненко, В. П. (2019). Ефективність комплексних добрив у вирощуванні льону олійного. Сучасні аграрні технології, 7(2), 41-46.
46. Губа, І. М. Ефективність використання мінеральних добрив при вирощуванні льону олійного / І. М. Губа // Аграрна наука і практика. - 2020. — № 3. — С. 45-52.
47. Карпенко, В. А. Економічні аспекти застосування нітроамофоски на льоні олійному / В. А. Карпенко // Сільське господарство. - 2019. - № 12. - С. 67-74.

48. Петров, С. М. Вплив добрив на продуктивність льону олійного / С. М. Петров, Н. П. Волошина // Рослинництво і сучасні технології. - 2021. - № 2. - С. 80-87.
49. Закон України «Про охорону праці». Відомості Верховної Ради України, 1992, № 49, ст.668.
50. Наказ Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій» від 21.05.2007 № 246.
51. Постанова Кабінету Міністрів України від 17.06.2015 № 419 «Про затвердження Порядку проведення атестації робочих місць за умовами праці».
52. ДСТУ EN ISO 45001:2019 «Системи менеджменту охорони здоров'я та безпеки праці. Вимоги та настанови щодо застосування».