

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ПОЛЬОВИХ І ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР**

«До захисту допущено»
завідувач кафедри,
професор, д. с.-г. наук
_____ Олександр РУДІК
«__» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти
Освітньої програми «Агрономія»
За спеціальністю: 201 Агрономія

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ
ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО В УМОВАХ БУДЖАКСЬКОГО
СТЕПУ УКРАЇНИ**

Науковий керівник:
д.с.-г.н., професор _____ Віктор ЩЕРБАКОВ
Рецензент: _____
Виконав здобувач другого (магістерського) рівня
вищої освіти денної форми навчання ОПП
«Агрономія» спеціальність 201 Агрономія
Андрій ЗЛАТОВ

*Засвідчую, що кваліфікаційна робота
містить результати власних
досліджень. Використання ідей і
текстів інших авторів має посилання
на відповідне джерело*
_____ Андрій ЗЛАТОВ

Одеса 2025 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ ПИТАНЬ	8
1.1 Поширення і господарське значення льону олійного	8
1.2 Ботанічна характеристика і біологічні особливості культури	12
1.3 Ефективність застосування рістрегулюючих препаратів в сучасних агропотологіях	20
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.	30
2.1 Ґрунтово-кліматичні умови місця досліджень	30
2.2 Методика проведення дослідів та агротехніка	34
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.	39
3.1 Особливості росту і розвитку рослин льону олійного залежить від рістрегулюючих препаратів	39
3.2 Урожайність та олійність насіння льону	46
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО	50
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	53
ВИСНОВКИ	59
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	61
ДОДАТКИ	67

АНОТАЦІЯ

Златов А.О. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО В УМОВАХ БУДЖАКСЬКОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Спеціальність 201 «Агрономія», другий (магістерський) рівень вищої освіти, Одеський державний аграрний університет, 2025.

В умовах Буджакського Степу України досліджено вплив застосування препаратів, які мають вплив на процеси росту та розвитку рослин льону олійного. Встановлено подовження вегетаційного періоду та позитивний вплив застосування препаратів Гумісол плюс; Вітазим; Мікровіт; Силіплант на формування висоти рослин, площу листя, коробочок на рослині та насіння в ньому, олійності насіння. Встановлено, що застосування у фазу бутонізації біостимулятора Вітазим (1 л/га) + мікродобрива Мікровіт 1 (2 л/га), забезпечить урожайність 1,87 т/га, а рідкого мікродобрива із регулюючим ефектом Силіплант (0,5 л/га) у фазу цвітіння 1,81 т/га. Установлено зростання олійності насіння на 1,0-2,7 пункти.

Ключові слова: льон олійний, рістрегулюючий препарат, урожайність насіння, олійність насіння.

ANNOTATION

Zlatov A.O. EFFICIENCY OF THE APPLICATION OF REGULATORY PREPARATIONS IN GROWING OILY FLAX IN THE CONDITIONS OF THE BUJAK STEPPE OF UKRAINE

Specialty 201 "Agronomy", second (master's) level of higher education,
Odesa State Agrarian University, 2025.

In the conditions of the Bujak Steppe of Ukraine, the effect of the use of drugs that have an effect on the growth and development of flax plants was investigated. An extension of the growing season has been established effect of the use of Humisol plus drugs has been established; Vitazyme; Microvit; Siliplant for the formation of plant height, leaf area, pods on the plant and seeds in it, seed oiliness. It was established that the application of the biostimulator Vitazym (1 l/ha) + microfertilizer Mikrovit 1 (2 l/ha) during the budding phase will ensure a yield of 1.87 t/ha, and the liquid microfertilizer with a regulating effect Siliplant (0.5 l/ha) in the flowering phase 1.81 t/ha. An increase in seed oiliness by 1.0-2.7 points was established.

Key words: linseed oil, re-regulating drug, seed yield, seed oiliness.

ВСТУП

Україна у десятці світових експортерів олії та олійно-білкової сировини, при дуже вузькій спеціалізації рослинництва на виробництві лише соняшнику при все ж таки низько-інтенсивному рівні технологій вирощування цієї культури. Можливості аграрного комплексу та ґрунтово-кліматичні умови значно більші і дозволяють не тільки розширити перелік вирощуваних олійних культур й отримати агротехнологічні та економічні переваги за рахунок вирощування ріпаку, гірчиці, сафлору, льону. Зараз ці культури мають необґрунтовано низьку частку в структурі посівних площ хоча цей показник має тенденцію до повільного зростання. До таких культур в зоні сухого Степу належить льон олійний, площі посіву якого в останній час суттєво збільшуються [1, 21]

Льон олійний (*Linum usitatissimum* L.) є перспективною сільськогосподарською культурою, яка знаходить широке застосування в хімічній, парфумерній, електротехнічній, авіаційній промисловості, а також використовується як інша сировина [31]. Біологічна цінність лляної олії перш за все зумовлена високим вмістом мононенасичених та поліненасичених жирних кислот. Завдяки високому вмісту ненасичених кислот і їхній здатності швидко окислюватися, лляна олія відноситься до швидковисихаючих, що робить її придатною для виробництва оліф, алкідних смол, олійних лаків, м'яких сортів мила тощо. Відомо, що лінолева та ліноленова жирні кислоти є незамінними для організму. Насіння льону-кучерявцю, який переважно вирощується для отримання олії, містить важливі для здоров'я людини мікроелементи, зокрема K, Na, Ca, Mg, P, Cu, Fe, Mn [32]. Серед вітамінів у насінні льону містяться аскорбінова кислота, тіамін, рибофлавін, піридоксин, біотин, фолієва кислота, нікотинова та пантотенова кислоти, а також токоферолі. Це робить лляне насіння та його олію корисними в дієтичному харчуванні за порушення жирового обміну,

атеросклерозу, ішемічної хвороби серця, цукрового діабету, гепатиту та інших захворювань.

Оптимізація площ вирощування льону олійного посушливій зоні, потребує серйозного наукового обґрунтування та системного наукового забезпечення шляхом реалізації можливостей ріст-регулюючих препаратів. Для зони південно Степу, а саме Буджакської рівнини України де зосереджено сприятливі умови для льону олійного екстремальними факторами є посушливість, високі температури та обмеженість елементів живлення.

Актуальність досліджень. Впровадження інноваційних досягнень фізіології та біохімії, інших наукових напрямків дозволяє ефективно використовувати ріст-регулюючі препарати або продукти, що проявляють такий ефект. За рахунок їх можна значно підвищити урожайність багатьох культур, у тому числі і льону олійного.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Магістерська робота є складовою частиною досліджень наукової роботи кафедри польових і овочевих культур Одеського державного аграрного університету.

Метою роботи є комплексна оцінка впливу окремих ріст-регулюючих препаратів на зростання рослин та формування продуктивності льону олійного в зоні Буджакського степу України

В задачі дослідження входить

- оцінка впливу препаратів на процеси лінійного росту;
- комплексна оцінка формування елементів продуктивності;
- визначення впливу рістрегулюючих препаратів на урожайність культури;
- визначення ефективності застосування рістрегулюючих препаратів

Об'єктом досліджень виступають процеси росту, розвитку та формування урожаю насіння льону олійного під впливом препаратів, які проявляють ріст-регулюючий ефект.

Предметом дослідження були сорт льону олійного Вогні Дніпрогесу та зміни що відбуваються при застосуванні препаратів за норм внесення при обробці посівів культури Гумісол плюс (1,5 л/га); Вітазим 1 л/га +Мікровіт 1 2л/га; Силіплант (0,5 л/га).

Методи досліджень: При проведенні досліджень було передбачене використання загальнонаукових та спеціальних методів: польовий (польові досліді, спостереження, біометричні виміри рослин, облік урожаю); лабораторний (дослідження властивостей ґрунту та рослин, якості рослинної сировини); розрахунково-порівняльний (оцінка економічної ефективності); математичної статистики (дисперсійний, кореляційно-регресійний та графічне зображення даних).

Наукова новизна одержаних результатів.

Вперше в умовах Буджакського степу України проводиться агроекологічна оцінка зазначених сучасних препаратів із рістрегулюючим ефектом.

Практичне значення одержаних результатів. На підставі проведених досліджень виробництву рекомендовані найбільш ефективні схеми застосування інноваційних препаратів на посівах льону олійного.

Результати досліджень будуть застосовуватися в технології вирощування льону олійного в господарствах Одеської області.

Особистий внесок здобувача. Здобувач особисто проаналізував та узагальнив наукові публікації із об'єкту та предмету досліджень, приймав участь у закладенні досліду та проводив польові, лабораторні дослідження, виконав теоретичне обґрунтування одержаних даних, узагальнив їх у висновках та пропозиціях.

Апробація результатів досліджень. Результати представленої наукової роботи обговорені IV Всеукраїнська науково-практична конференція «Аграрна наука: стан та перспективи розвитку» 28-29 листопада 2024 р. За результатами конференції опубліковані тези.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Робота складається з анотації, вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел із 58 найменувань, 5 додатків. Загальний обсяг становить 72 сторінки комп'ютерного тексту, основний зміст викладено на 59 сторінках. Кваліфікаційна робота містить 13 таблиць та 3 рисунків.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ ПИТАНЬ

1.1. Поширення і господарське значення льону олійного

Історично відомо, що льон став однією з перших рослин, яку людина навчилася вирощувати і використовувати, що сприяло його глибокому проникненню в побут і культуру багатьох народів. Археологічні дослідження свідчать, що вже понад сім тисяч років до нашої ери льон вирощували в Індії [23].

За даними літописців, на початку Київської Русі льонарство було поширеним серед усіх племен давніх слов'ян. Льон використовували для отримання волокна та виготовлення одягу, що робило його стратегічно важливою культурою. Льоном навіть сплачували податки. У XII-XIV століттях льон-довгунець став основною технічною культурою руських князівств, об'єктом міжнародної торгівлі та джерелом доходу через введення державного мита [34].

Льон відіграв важливу роль у законодавчій та фінансово-адміністративній системі того часу. Зокрема, у XI столітті київський князь Ярослав Мудрий встановив суворі покарання за крадіжку льону та льняного одягу [52].

Протягом століть вирощування льону розділилося на два окремі напрями: для отримання волокна (пряди́ва) та для виробництва насіння й олії. Насіння льону-довгунця може використовуватися для отримання олії, а стебла льону-кучерявця, хоча й обмежено, придатні для виробництва паклі, тканин і канатів.

У дореволюційній Росії льон на олію вирощували переважно в південних районах на чорноземних і каштанових ґрунтах. Згодом наукові досягнення в селекції соняшника зумовили переорієнтацію аграрного виробництва на цю культуру, хоча льон-кучерявець залишався поширеним у сівоzmінах Степової зони ще тривалий час. До 50-х років XIX століття

найбільші площі посівів олійного льону зосереджувалися в Миколаївській, Кіровоградській, Донецькій, Луганській, Запорізькій та Дніпропетровській областях. На Кіровоградській дослідній станції велися роботи з селекції нових сортів і вдосконалення технології вирощування олійного льону [52].

За даними істориків у 1955 році за рішенням уряду вирощування олійного льону в Україні було перенесено до Казахстану на цілинні землі. Після здобуття Україною незалежності, у зв'язку зі змінами у структурі посівних площ, культура олійного льону знову привернула увагу. Завдяки вітчизняним селекціонерам було створено кілька високопродуктивних сортів, пристосованих до посушливих умов півдня України [3]. Проте наразі ця культура не отримала значного поширення. (Табл.1).

Таблиця 1. Виробництво льону олійного (кудряш) в Україні.

Показники	1990	2000	2010	2015	2020	2021	2022
Посівна площа, тис. га	4,0	2,3	58,9	62,2	13,8	27,7	33,1
Площа з якої зібрано врожай, тис. га	4,0	2,2	56,3	62,1	13,7	27,1	32,0
Виробництво, тис. т	2,3	1,2	44,3	67,0	15,0	41,5	27,3
Урожайність, ц/га	5,8	5,4	8,3	11,0	11,2	15,5	8,6

Ця ґрунтово-кліматична зона здавна відома вирощуванням цієї культури та значними обсягами товарної продукції. [1] Найбільша концентрація посівів льону олійного в Україні спостерігається у північно-східній і центральній частинах Степу. На початку 2000-2015 рр основну роль у вирощуванні льону олійного відіграють степові регіони, такі як Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Кіровоградська, Луганська, Одеська, Херсонська області та Республіка Крим.

В продовж останніх років, за 2019-2022 рр показники виробництва льону представлені в таблиці 2.

Таблиця 2. Показники виробництва льону олійного в Україні за 2019-2022 рр.

Області	Виробництво, тис. т.	Урожайність, ц/га	Площа з якої зібрано врожай, тис.га
Україна	28,4	11,8	24,3
Донецька	1,4	11,2	1,1
Запорізька	2,2	10,8	1,5
Кіровоградська	0,8	15,9	0,5
Луганська	0,4	9,2	0,3
Львівська	0,5	14,1	0,2
Миколаївська	5,3	11,6	4,9
Одеська	11,4	11,2	10,6
Полтавська	1,7	14,6	1,1
Харківська	0,8	12,6	0,7

У решті областей вирощування льону проводиться лише в окремих господарствах.

Проте історія свідчить, що у 1995–2000 роках посівні площі льону олійного зростали не системно, ситуативно та стрімко, що спричиняло значні коливання валових зборів цієї культури. Основною проблемою залишається низька врожайність. Тому для України важливими є два ключові напрямки розвитку галузі: подальше розширення площ під посів льону олійного та підвищення його врожайності [40].

Льон олійний є типовою культурою в багатьох країнах світу, зокрема в таких розвинених країнах, як Канада, Китай, Індія, Аргентина, США та Росія [14]. Особливо значних успіхів у вирощуванні цієї культури досягли фермери Канади.

Льон належить до роду *Linum* родини льонових (*Linaceae*), яка включає близько 200 видів однорічних і багаторічних рослин, поширених у помірному

та субтропічному кліматі різних регіонів світу. На території СНД налічується понад 40 видів льону, деякі з яких вирощують як декоративні рослини. Однак виробниче значення має лише льон звичайний (культурний) – *Linum usitatissimum* L., який походить від дикого вузьколистого льону. У межах цього виду до культури увійшли виключно однорічні форми з коробочками, що не розтріскуються [54].

Льон олійний має широкий ареал поширення і є поліморфним видом. Науковці поки що не дійшли єдиної думки щодо його класифікації. Деякі дослідники виділяють три екологічні типи льону: кучерявці, проміжні (межеумки) та сланкі. [37]

Кучерявці вирощуються виключно для отримання насіння, межеумки – для насіння та виробництва соломи, з якої виготовляють прядильне волокно, а сланкий льон використовується переважно для отримання прядильного волокна. Волокно із соломи кучерявців придатне лише для виготовлення вати, паперу та пакувальних матеріалів [37].

Насіння традиційного олійного льону, що вирощується в Україні, містить 42-49% олії. Жирні кислоти у складі лляної олії належать переважно до ненасичених, завдяки чому вона швидко висихає. У залежності від сорту та умов вирощування, склад лляної олії включає п'ять жирних кислот у таких співвідношеннях: 2,3-17,6% олеїнової, 21,7-69,6% лінолевої, 18,5-46,5% ліноленової, 6,7% пальмітинової та 3% стеаринової [16, 32].

Найбільш цінною для виробництва оліфи є олія з високим вмістом ненасичених кислот. Їх концентрацію визначають за йодним числом: чим воно вище, тим більше технічна цінність олії. Йодне число лляної олії досить високе – 175–195 одиниць. Її кислотне число низьке – 0,5–3,5. Питома вага становить 0,93–0,938, а температура замерзання коливається від -8°C до -27°C [32].

Лляну олію здебільшого використовують у технічних цілях, а свіжу іноді застосовують для харчування. Завдяки здатності швидко висихати, вона є незамінною сировиною для виробництва оліфи, фарб, лаків, рідкого мила,

клеїонки та лінолеуму. Її також широко застосовують в електротехніці, радіотехніці та медицині [12].

Олійний льон – цінний продукт із широким спектром харчових і лікувальних властивостей. Ненасичені жирні кислоти, що входять до його складу, допомагають запобігати судинним захворюванням. Насіння льону, відоме своїми цілющими властивостями як у народній, так і в науковій медицині, містить жири, білки, вуглеводи, органічні кислоти, вітамін А та ферменти.

Макуха, що утворюється під час переробки насіння, містить від 6 до 12 % жиру та 38 % білка, а її поживна цінність становить 1,15 кормових одиниць на 1 кг із вмістом 260 г перетравного протеїну. Полова, що залишається після обмолоту та очищення насіння льону, також є цінним кормом для тварин, особливо свиней: 1 кг полові відповідає 0,27 кормових одиниць і містить 20 г перетравного протеїну [32].

Попит на насіння льону в світі невпинно зростає, а сфера його використання розширюється. Воно знаходить застосування у виробництві дієтичних продуктів, косметичних засобів і новітніх лікувальних препаратів [9]

1.2 Ботанічна характеристика і біологічні особливості культури

Олійний льон — трав'яниста рослина з прямостоячим, голим або вкритим сизим восковим нальотом циліндричним стеблом. Рослини можуть бути одно стебловими або мати 1-3 гілки, що відходять від кореневої шийки.

Листя лінійно-ланцетне, голе, зелене чи сизувате з восковим нальотом різної інтенсивності. Розташоване на стеблі та гілках густо, переважно почергово, на коротких черешках [34].

Квітки знаходяться на верхівці стебла, зібрані в зонтикоподібні суцвіття. Кожна квітка має чашечку з п'яти загострених чашолистків, які після цвітіння залишаються на плоді. Віночок складається з п'яти пелюсток

діаметром 28-30 мм, що залежать від сорту. Колір пелюсток варіюється від фіалкового й блакитного до білого. У квітці п'ять тичинок із синіми або жовтими пиляками. Маточка включає п'яти гніздову зав'язь і п'ять стовпчиків, що потовщуються до приймочок [8].

Плодом льону є округла коробочка з гострим носиком зверху, розділена на п'ять гнізд повними перегородками. Кожне гніздо додатково розділене на дві половини серпоподібною перегородкою, у кожній з яких знаходиться по одній насініні. Кількість коробочок на одній рослині значно варіюється залежно від умов вирощування. Українські сорти зазвичай мають 15-18 коробочок, але в окремі роки їх кількість може досягати 40 і більше. Насіння вкрите оболонкою з кількох шарів: епідерміс, що у воді набухає і утворює слиз; кам'янисті клітини, які захищають зародок насініни; шар із пігментом, що визначає забарвлення насіння. Колір насіння варіюється від темно-бурого до світло-жовтого. Маса 1000 насінин становить 3-13 г і більше [16].

Коренева система льону багаторівнева, вона складається з головного кореня та його бічних розгалужень, які також утворюють власні відгалуження. У різних екологічних типів льону розвиток кореневої системи відрізняється: у льону-кучерявця вона розвинена краще, ніж у межеумка, і проникає глибше в ґрунт. Глибина проникнення коренів залежить від погодних умов: у посушливе літо коріння розростається менше в боки (до 40 см) і глибше проникає в ґрунт (до 1,5 м), а у вологе літо навпаки – більше розвивається в боки, але глибина проникнення становить близько 90 см [8].

Льон представлений численними формами та підвидами, які значно відрізняються за морфологічними, біологічними та господарськими характеристиками. За розміром насіння виділяють три підвиди: дрібнонасінний, середньо насінний та крупно насінний [34].

Дрібнонасінний (євразійський) підвид включає рослини, які значно варіюються за висотою та ступенем розгалуження. Вони здебільшого прямостоячі, хоча іноді зустрічаються зі сланкими кущами. Переважають ярі

форми. Квітки, коробочки та насіння невеликі, маса 1000 насінин становить 3–6,5 г. Це найпоширеніший підвид у Європі та Азії. До нього належать різні групи (типи): довгунець, межеумок, кучерявці та сланкий.

Льон довгунець характеризується висотою рослин 70–125 см і довгою технічною частиною стебла. У щільних посівах рослини формують одно стеблові екземпляри з невеликою кількістю коробочок. Це ранньостиглий тип, який вирощують виключно для отримання прядива.

Льон межеумок має рослини середньої висоти (50–70 см), здебільшого одностеблої, іноді з двома гілками, які розташовані біля основи стебла. Його технічна частина стебла коротша, ніж у довгунця, але рослини більш облистяні. Межеумок відрізняється посухостійкістю, стійкістю до грибкових хвороб і може використовуватися як для отримання олії, так і для прядива.

Льон кучерявець характеризуються низькорослими рослинами (20–45 см), які у зрошуваних умовах стають вищими, більш кущистими та утворюють велику кількість коробочок. Кущистість та кількість коробочок значно залежать від умов вирощування. У богарних умовах за загущення посівів рослини можуть бути одно стебловими з невеликою кількістю коробочок. Цей різновид вирощують виключно для отримання олії.

Льон сланкий утворює багато стеблові рослини, густо вкриті листям, які стеляться по землі. Його переважно використовують для отримання волокна.

Середньо насінний (проміжний) підвид має коробочки та насіння середнього розміру, маса 1000 насінин становить 6,6–8 г. Він включає дві групи різновидів: середньо насінний межеумок та кучерявці [34].

Середньо насінний межеумок представлений одно стебловими рослинами заввишки 45–60 см. Зовнішнім виглядом цей різновид нагадує рослини євразійського підвиду, але відрізняється середніми розмірами квіток, коробочок і насіння.

Середньо насінний кучерявець характеризується низькими рослинами (до 50 см), які зазвичай мають один стебло або дуже слабке кущення. Ця

група належить до середньостиглих різновидів і має високий вміст олії. Завдяки невеликій висоті її вирощують виключно для отримання олії [34].

Крупнонасінний (середземноморський) підвид відрізняється великими коробочками та насінням, маса 1000 насінин становить 9,5-13 г. Рослини цього підвиду також низькі (до 50 см) та одно стеблові. Він вирізняється високим вмістом олії та стійкістю до ураження іржею.

Льон невибагливий до тепла: його насіння починає проростати при температурі 3–4°C, а сходи з'являються за умови, що температура повітря не опускається нижче 6°C. Молоді сходи льону стійко витримують весняні заморозки до мінус 3–4°C, а рослини двотижневого віку – навіть до мінус 6°C.

Втім, коли рослини досягають висоти 15–20 см, їх стійкість до заморозків знижується, і льон може пошкоджуватися холодом, особливо це актуально при ранніх посівах у районах із ризиком пізніх заморозків.

Для повного розвитку та досягання насіння льону олійного потрібна сума позитивних температур у межах 1600–1800°C, а також 80–90 безморозних днів. Із цієї кількості близько 45 % тепла необхідно для проходження фаз бутонізації та дозрівання [40]

Льон олійний, особливо кучерявці, менш вимогливий до вологи, ніж прядивний. Завдяки розвиненій кореневій системі, він здатний поглинати воду з глибших шарів ґрунту, що робить його більш посухостійким і стійким до посушливих умов. Проте, якщо річна кількість опадів у зоні вирощування становить менше 350 мм, отримати стабільний урожай на богарних землях досить складно. У таких умовах доцільніше вирощувати льон на зрошуваних ділянках, до чого він добре адаптований і чутливо реагує. При цьому для формування одиниці сухої маси льон потребує значно більше води, ніж злакові культури, зокрема від 420 до 690 частин [8].

Коренева система льону розвинена відносно слабо, проте має високу всмоктувальну здатність, що призводить до значного зниження запасів вологи в ґрунті після його вирощування. Дослідження показали, що перед

збиранням урожаю загальний вміст вологи у метровому шарі ґрунту становив: для лялеманції – 15,8 %, рижію – 14,7 %, гірчиці сизої – 12,9 %, гірчиці білої – 15,9 %, маку – 17,3 %, тоді як для льону – лише 10,6 %. Основну частину вологи льон поглинає з верхнього шару ґрунту (0–50 см), але в умовах посухи активно використовує запаси й з глибших шарів до пів метру - метру

Характерною особливістю розвитку кореневої системи льону є її постійний ріст у глибину майже до завершення вегетаційного періоду. [11]

За сприятливих температурних і вологісних умов насіння, висіяне в ґрунт, вже через 2–3 дні дає корінці, які до моменту появи сходів досягають 8–10 см у довжину. Ця здатність льону швидко вкорінюватися має важливе значення в умовах сухої весни. На ранніх етапах розвитку, коли стебла ростуть повільно, корені активно розвиваються, і до початку інтенсивного росту стебла льон уже формує добре розвинену кореневу систему, яка здатна забезпечувати рослину водою та поживними речовинами [32]

До фази цвітіння головний корінь досягає близько двох третин своєї максимальної довжини, тоді як у більшості інших ярих культур на цьому етапі ріст кореневої системи у глибину майже припиняється. Такий розвиток кореневої системи дозволяє льону після цвітіння отримувати вологу з глибших шарів ґрунту, що робить його менш чутливим до посухи в порівнянні з іншими ярими культурами зі слабо розвиненою кореневою системою.

Льон олійний, зокрема кучерявець як основний олійний підвид, є відносно посухостійкою культурою. Проте за значного дефіциту вологи в ґрунті у період від сівби до цвітіння його розвиток змінюється: фази скорочуються, ріст уповільнюється, а цвітіння й плодоношення починаються раніше, що призводить до зниження врожайності.

Сорти льону олійного, які вирощуються в Україні, здебільшого належать до рослин середньої тривалості дня. Їх світлова стадія може завершуватися навіть за короткого дня (10 годин), однак це затримує цвітіння

на 10-20 днів. Підвищення температури під час світлової стадії, а також у період наливання і дозрівання насіння сприяє пришвидшенню розвитку рослин.

Льон є культурою, яка має високі вимоги до родючості ґрунту. Для утворення одиниці сухої речовини він потребує вдвічі більше поживних речовин, ніж зернові колосові культури. Для формування 1 центнера насіння льон поглинає з ґрунту 7,6 кг азоту, 2,4 кг фосфору та 5,5 кг калію. Для порівняння, озима пшениця споживає відповідно 2,6 кг, 1,4 кг і 2,8 кг цих елементів.

Протягом вегетаційного періоду льон нерівномірно засвоює елементи мінерального живлення. На початкових стадіях цей процес відбувається повільно, але у фазі бутонізації він значно прискорюється, що супроводжується інтенсивним нарощуванням органічної маси. Період засвоєння фосфорної кислоти трохи затримується і є більш розтягнутим у часі. Перед початком цвітіння для льону настає критичний період, під час якого необхідно забезпечити оптимальні умови для живлення.

У фазі бутонізації також спостерігається активний ріст стебла, який може досягати 3-4 см на добу. Наприкінці фази цвітіння ріст рослини та засвоєння поживних речовин поступово сповільнюються, а на початку формування насіння майже повністю припиняються [21].

Льон активно споживає азот із ґрунту для формування органічної речовини, тому його вирощування після бобових культур забезпечує вищі врожаї. Через слабку здатність кореневої системи льону засвоювати важкорозчинні мінеральні речовини, для його посівів варто обирати ґрунти, багаті на легкодоступні поживні речовини. Особливо добре льон росте на ґрунтах, які здатні накопичувати й утримувати вологу.

Висів льону по пласту або обороту пласта багаторічних бобових культур чи суміші бобових і злакових трав є надзвичайно важливим. Це зумовлено не лише підвищеним вмістом легкодоступних поживних речовин у ґрунті після таких попередників, а й покращеним водно-повітряним

режимом, фізичними властивостями верхнього шару ґрунту та меншою забур'яненістю після розорювання пласта [13]

Льон є культурою з коротким вегетаційним періодом. Дослідження показують, що тривалість його вегетації змінюється залежно від географічного розташування та погодних умов року. При цьому вплив кліматичних факторів переважає над сортовими особливостями [14]. Посуха під час цвітіння може припиняти вегетацію, однак подальші дощі здатні її відновити, що значно подовжує цю фазу. Низькі температури та надлишок опадів також сприяють подовженню фаз наливання та досягання, через що загальний період вегетації може значно збільшуватися порівняно з сухою і сонячною погодою.

Розвиток льону проходить через кілька фаз: сходи (сім'ядолі), ялинка (висота рослин 4-15 см), бутонізація, цвітіння та досягання [8]. Тривалість фази від сходів до початку цвітіння варіюється від 43 до 52 днів залежно від регіону посіву, тоді як період від цвітіння до досягання складає від 27 до 57 днів. Загалом вегетаційний період льону, залежно від сорту, агротехнічних умов та погодних факторів, триває від 95 до 140 днів [16]

За тривалістю яровизації всі форми льону поділяються на три групи. Перша група включає сланкі форми, у яких яровизація триває 20-25 днів при температурі 2°C. До другої групи належать кучерявці та крупнонасінні середземноморські форми льону, що проходять яровизацію за 15 днів при температурі 2-4°C. У межеумків тривалість яровизації залежить від їх географічного походження. Третю групу утворюють довгунці, які характеризуються дуже короткою яровизацією, що триває 7-10 днів при температурі 4-5°C. [34].

Бельденков А. Ф. розподіляє екотипи льону на три групи залежно від тривалості світлової стадії. Перша група характеризується дуже короткою світловою стадією, яка триває всього 2-3 дні. До цієї групи належать індійські кучерявці, кіпрський крупнонасіnnий та азербайджанський сланкий льон. Друга група включає деякі межеумки та середземноморські

крупнонасінні кучерявці, у яких світлова стадія дещо довша, ніж у першої групи. Третя група відзначається найдовшою світловою стадією, що триває 20 днів і більше; сюди входять довгунці та окремі види межеумок. [16].

Цвітіння і плодоношення льону олійного. Льон олійний є самозапильною культурою, однак за певних ґрунтово-кліматичних умов у деяких квітках може спостерігатися перехресне запилення. Його інтенсивність залежить від сортових особливостей та зовнішніх факторів. Вища температура повітря і низька відносна вологість сприяють природному перезапиленню, яке відбувається за участю комах [8].

Період цвітіння льону олійного триває досить довго. За умов хмарної та дощової погоди, а також при зниженні температури повітря, навіть у Центральному Степу України цвітіння може тривати 40–60 днів [52].

У Степовій зоні України льон дозріває наприкінці липня. За сухого літа на полях, вільних від бур'янів, дирекцію перед збиранням можна не проводити, оскільки рослини висихають природним шляхом.

Варто зазначити, що за підвищених норм опадів під час дозрівання льону може відбуватися повторне цвітіння, яке може повторюватися кілька разів. Це ускладнює процес збирання врожаю та спричиняє його втрати [19].

Аналіз літературних джерел свідчить, що льон є важливим джерелом сировини для збільшення виробництва технічної олії. Його високий експортний потенціал та прибутковість роблять цю культуру привабливою для сільського господарства Степової зони. Крім того, льон має важливе агротехнічне значення, оскільки є чудовим непаровим попередником для озимих культур, що є особливо важливим в умовах нестачі відповідних попередників.

Основними виробничо-господарськими перевагами льону олійного є його висока стійкість до посухи, швидке дозрівання, подібність у вирощуванні до основних культур, стійкість до осипання, роль як доброго попередника для озимих культур, використання як високобілкового корму для тварин, урожайність до 20 і більше центнерів з гектара, а також висока

економічна ефективність, стабільний попит і висока ціна на міжнародному ринку.

Завдяки цим перевагам, сприятливим ґрунтово-кліматичним умовам та близькому розташуванню експортних каналів, існує перспектива розширення площ посіву льону олійного на півдні України [2]

1.3 Ефективність застосування рістрегулюючих препаратів в сучасних агропотологіях

Впровадження у аграрне виробництво регуляторів росту рослин природного чи синтетичного походження навіть у мінімальних дозах дозволяє вплинути на ріст і розвиток рослин, збільшуючи їх адаптивність до стресових екологічних чинників зовнішнього середовища, чим скоригувати їх продуктивність та поліпшити якість рослинної продукції. Проникаючи в рослини через насіння проростки чи їх органи вони покращують обмін речовин, активізують біохімічні процеси чим підвищують окремі процеси життєдіяльності рослин. Регулятори впливають на фізіологічну систему рослин в результаті чого впливають на утворення окремих органів рослин, процеси лінійного збільшення, спостерігаються зміна тривалості періодів цвітіння та досягання. Завдяки регуляторам росту виникає можливість більш повно розкрити природний та селекційний генетичний потенціал, закладений у рослині.

Важливим аспектом впливу регуляторів росту є підвищення стійкості рослин до несприятливих умов навколишнього середовища, таких як екстремальні температури, дефіцит вологи, фітотоксичність пестицидів, пошкодження шкідниками та хворобами. Це, у свою чергу, сприяє значному збільшенню врожайності та покращенню якості продукції. Найефективнішими та економічно доцільними методами використання регуляторів росту є передпосівна обробка насіння та позакореневе підживлення рослин у ключові фази вегетації. Після потрапляння на

поверхню листка регулятори росту проникають у його тканини та беруть участь у біохімічних реакціях обміну речовин у рослині.

Для зростання та нормального розвитку рослинам необхідні сонячне світло, вода, кисень і мінеральні речовини. Окрім зовнішніх умов, на їхній ріст і розвиток впливають також внутрішні чинники, які називають рослинними гормонами або фітогормонами.

Фітогормони — це хімічні сполуки, що синтезуються в рослинах і регулюють їхній ріст і розвиток. Вони утворюються переважно в активно зростаючих тканинах, зокрема на верхівках коренів і пагонів. До основних фітогормонів належать ауксини, гібереліни, цитокініни, а також речовини, що пригнічують ріст, наприклад абсцизова кислота. На відміну від гормонів у тварин, фітогормони менш специфічні й часто діють у тих самих ділянках рослини, де утворюються. Багато синтетичних речовин мають аналогічну дію, як і природні фітогормони.

Термін «фітогормони» походить від грецьких слів рослина (*phyton*) та збуджую (*hormao*), тобто приводжу в рух. Це сполуки, які координують взаємодію клітин, тканин і органів, регулюють функції рослинного організму, забезпечують його цілісність та запускають фізіологічні й морфологічні програми.

Фітогормони впливають на різні етапи життєвого циклу рослин — від проростання насіння до цвітіння й утворення плодів. Вони виконують роль ключових посередників у реакції рослин на внутрішні й зовнішні чинники, такі як світло, температура, вологість і стресові умови.

Фітогормони, або рослинні гормони, – це органічні сполуки з відносно невеликою молекулярною масою, які утворюються в невеликих кількостях у певних частинах багатоклітинних рослин і виконують роль регуляторів та координаторів росту і розвитку в інших частинах рослини. Вони виникають у складних багатоклітинних організмах, включно з рослинами, як спеціалізовані молекули, що забезпечують виконання важливих фізіологічних програм. Ці програми потребують узгодженої взаємодії різних

клітин, тканин і органів, навіть якщо вони знаходяться на значній відстані один від одного [10].

Фітогормони виконують функцію біохімічної регуляції, яка є ключовою системою контролю онтогенезу багатоклітинних рослин. У порівнянні з гормонами тварин, фітогормони мають менш виражену специфічність, проте їхні робочі концентрації зазвичай вищі. На відміну від тварин, у рослин відсутні спеціалізовані органи (залози), що синтезують гормони.

Фітогормони відіграють важливу роль у реакції рослин на зовнішні впливи. Їх обов'язково додають до живильних середовищ під час культивування клітин і тканин рослин *in vitro*. Специфічність дії фітогормонів визначається їх взаємним співвідношенням. До фітогормонів належать ауксини, цитокініни, гібереліни, абсцизова кислота, етилен, брасиностероїди, жасмонова та саліцилова кислоти, а також поліпептид системін. Як і гормони тварин, фітогормони демонструють регуляторні функції в надзвичайно низьких концентраціях (10^{-6} – 10^{-12} М), але при цьому вони не беруть безпосередньої участі у біохімічних перетвореннях.

Фітогормони синтезуються в одних тканинах рослинного організму й транспортуються до інших, викликаючи функціональні зміни в органах і тканинах. Проте, на відміну від тварин, у рослин гормони можуть діяти безпосередньо в місці свого утворення.

Ауксини (від грец. *auxein* — «збільшуватися, рости») стимулюють ріст і поділ клітин. Зокрема, вони забезпечують видовження ізольованих колеоптилів чи сегментів стебла, сприяють поділу клітин у калюсній культурі за наявності цитокініну, стимулюють утворення бічних коренів у живців, розвиток безнасінних плодів і синтез етилену. Природним ауксином є похідне індолу, яке синтезується з триптофану. Найпоширеніший ауксин — індоліл-3-оцтова кислота (ІОК), що зустрічається в усіх рослинах.

Синтетичними аналогами ІОК є 2,4-дихлорфеноксіоцтова кислота (2,4-Д), α -нафтилоцтова кислота (НОК), індолілмасляна кислота (ІМК) та інші

сполуки. Найактивніше синтез ІОК відбувається в апікальній меристемі пагонів, молодих листках та плодах, що перебувають у стадії розвитку. Найвищий вміст цього фітогормону спостерігається в молодих бруньках, листках, квітках, камбії та насінні.

Цитокініни отримали свою назву завдяки здатності стимулювати цитокінез (поділ клітин). Природним цитокініном є зеатин, а синтетичними варіантами виступають 6-фурфуриламінопурин (кінетин) і 6-бензиламінопурин (6-БАП), які є похідними аденіну або амінопурину. У присутності ауксинів цитокініни сприяють реплікації ДНК, стимулюють поділ клітин, активізують ріст сім'ядолей дводольних рослин, а у підвищених концентраціях *in vitro* викликають утворення калюсу та стимулюють пагоноутворення. Окрім вищих рослин, цитокініни виявлено у морських (*Laminaria digitata*) та прісноводних (*Volvox carteri*) водоростей, деяких бактерій (*Corynebacterium fascians*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Rhizobium japonicum*) і грибів (*Rhizopogon roseolus*). Вони синтезуються переважно в коренях і транспортуються пасивно через ксилему до надземних органів. Найвищий вміст цитокінінів спостерігається у насінні, плодах, що розвиваються, а також у меристематичних тканинах, зокрема в апікальних меристемах коренів.

Гібереліни отримали свою назву від гриба-аскоміцета *Gibberella fujikuroi*, де вони вперше були виявлені. Це тетрациклічні дитерпенові кислоти, які поділяються за кількістю атомів вуглецю на C19 і C20. Їх синтез відбувається з ацетил-СоА через мевалонову кислоту та геранілгераніол. Найвідомішим представником є гіберелова кислота (ГК або ГА3). Гібереліни утворюються переважно в молодих, активно зростаючих тканинах рослин, таких як незріле насіння і плоди, а також у меншій кількості в листках, що ще продовжують ріст. Вони сприяють видовженню стебла, збільшенню кількості міжвузлів, стимулюють цвітіння, регулюють стать і активують проростання насіння. Водночас, на відміну від ауксинів, гібереліни майже не впливають

на ріст ізольованих міжвузлів або колеоптилів, або ж їхній ефект у цих випадках дуже слабкий.

Абсцизова кислота (АБК, абсцизин, від англ. *abscission* — відрізання, ампутація) є гормоном, який регулює процеси гальмування росту, на відміну від активаторів росту, таких як ауксини, цитокініни та гібереліни. Це сесквітерпен (C₁₅), який за структурою нагадує молекули каротиноїдів. АБК бере участь у регуляції спокою рослин, оскільки вона інгібує проростання насіння та розвиток бруньок. Перехід рослин між активним ростом і фізіологічним спокоєм залежить від балансу ендогенних інгібіторів (АБК) та активаторів росту (гіберелінів, цитокінінів). АБК особливо багато у старих листках, зрілих плодах, бруньках і насінні, що знаходяться в стані спокою. Її концентрація значно збільшується при різких коливаннях температури, засоленні та водному дефіциті. АБК виявлена в усіх покритонасінних і голонасінних рослинах, а також у папоротей, хвощів та мохів [51].

Етилен (C₂H₄) регулює в рослинах різноманітні фізіологічні процеси: дозрівання плодів, старіння тканин, проростання насіння, ріст клітин шляхом їх розтягання, а також захист від патогенів. Цей газ також бере участь у реакціях рослин на стреси, такі як різкі температурні коливання, анаеробіоз, посуха та механічні пошкодження. Одним із яскравих проявів дії етилену є прискорене старіння листя. Цитокініни пригнічують цей процес, тому старіння залежить від балансу концентрацій етилену та цитокінінів. Процес опадання листя, в свою чергу, визначається співвідношенням етилену та ауксину в тканинах рослини. Найбільше етилен виробляється в старіючих або дозріваючих тканинах у покритонасінних і голонасінних рослин, папоротей, зелених водоростей, мохів (*Sphagnum squarrosum*), деяких видів грибів (*Mucor heminalis*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Penicillium digitatus*) та бактерій (*Pseudomonas solanacearum*, *Escherichia coli*) [46].

Брасиностероїди (БС), вперше виділені з пилку ріпаку (*Brassica napus*), є фітогормонами стероїдної природи, що сприяють росту рослин. Вони відіграють важливу роль у регуляції ростових процесів, взаємодіючи з

іншими фітогормонами. Найбільше БС міститься в генеративних органах рослин. Однією з характерних рис цих фітогормонів є їх здатність стимулювати ріст рослин при дуже низьких концентраціях (10^{-10} М і менше) [51].

Жасмонова та саліцилова кислоти, системін, а також АБК, етилен і БС є стресовими фітогормонами, оскільки в результаті впливу різноманітних патогенів, різких змін температури, засолення, водного дефіциту та механічних пошкоджень рослин, вони стимулюють синтез різних захисних сполук і підвищують стійкість рослин.

Фітогормони, є індукторами та активаторами росту і розвитку рослин (наприклад, ауксини та цитокініни), активно використовуються у фітобіотехнології для виробництва фармацевтично цінних речовин (алкалоїдів, ферментів, глікозидів, ефірних олій тощо), а також для розмноження сільськогосподарських культур та лікарських рослин. Зміна співвідношення концентрацій цитокініна і ауксину в середовищі дозволяє спрямовувати органогенез у бік утворення коренів чи пагонів. Наприклад, при концентрації ауксину 2 мг/л і цитокініну 0,02–0,1 мг/л відбувається ризогенез, а збільшення концентрації цитокініну до 0,5–1 мг/л при незмінній концентрації ауксину призводить до утворення пагонів [46].

Через те, що синтетичні аналоги фітогормонів мають значно більшу активність порівняно з природними, їх частіше використовують як екзогенні регулятори росту в культурах *in vitro*. Наприклад, додавання високих концентрацій синтетичного ауксину 2,4-Д до середовища спричиняє дедиференціювання клітин *Nicotiana tabacum* і утворення калюсу. Водночас, у калюсних культурах тютюну можна значно збільшити біосинтез важливих алкалоїдів, таких як нікотин, анатабін та анабазин, шляхом видалення 2,4-Д із середовища та збільшення концентрації кінетину. Такі підходи дозволяють збільшити накопичення природних сполук у суспензійних та калюсних культурах ЛР в 10-30 разів, а то й більше, порівняно з інтактними рослинами, що сприяє виробництву фітопрепаратів на їх основі.

Гормони — це хімічні сполуки, що містяться в рослинах у дуже малих концентраціях. Фітогормони в рослинних тканинах присутні в концентраціях від 10^{-9} М до 10^{-6} М, тому важливим є розробка ефективних, комплексних і надійних методів їх виявлення та визначення [57].

Рослинні гормони регулюють усі етапи життєвого циклу рослини. Зазвичай на біологічну активність рослини впливає не один, а кілька гормонів, тому багато біологічних процесів є результатом їх спільної дії. Коли рослини зазнають біотичного та абіотичного стресу, вони можуть вижити, змінюючи різні біологічні процеси, на відміну від тварин, які здатні уникати складних умов. У таких ситуаціях гормони працюють разом, змінюючи біологічні реакції, щоб забезпечити стійкість рослин до стресу. Тому у рідких добривах для позакореневого підживлення Wonder додаються фітогормони: ауксин, гіберелін і цитокінін.

У сучасних технологіях активно використовують біостимулятори з високою концентрацією фітогормонів. Своєчасне та цілеспрямоване застосування цих стимулюючих речовин може значно вплинути на формування врожаю.

Інокуляція насіння сої азотфіксуючими бактеріями сприяє збільшенню кількості цитокінінів у коренях та корневих бульбочках на початкових етапах розвитку бобово-ризобіального симбіозу. Спостерігається зворотна залежність між азотфіксуючою активністю ризобій-інокулянтів та вмістом зеатинрибозиду в бульбочках сої, а також прямий зв'язок між рівнем зеатинрибозиду та зеатину в бульбочках на 28-й день після сходів сої [17].

Препарат Ризогумін, що містив бактеріальні суспензії з 4,83 мкг/г ауксину і 1,08 мкг/г цитокінінів, виявив найбільшу стимулюючу дію на формування і функціонування рослинно-бактеріального симбіозу. При його застосуванні спостерігалось значне покращення нодуляційної здатності ризобій сої, активності нітрогенази в бульбочках, активності глутамінсинтетази, а також вмісту хлорофілів і водорозчинного білка в листках досліджених рослин. Регулювання рівня екзогенних фітогормонів,

зокрема ІОК і цитокінінів, у препаратах дозволяє значно підвищити їх ефективність [26].

У польових дослідженнях використання стимулятора росту та розвитку рослин на основі комплексу 2,6-диметилпіридину з бурштиною кислотою — трептолему, сприяє покращенню продуктивності льону. Вплив цього регулятора на структуру врожаю проявляється в збільшенні кількості плодів на рослині та маси насіння, що, своєю чергою, позитивно впливає на врожайність. Завдяки препарату зростає олійність насіння льону, покращуються якісні характеристики олії, зокрема, збільшується вміст ненасичених жирних кислот [50].

У польових дослідженнях на ділянках Вінницької ДСДС Інституту кормів та сільського господарства Поділля УААН використання суміші антигіберелінового інгібітора росту хлормекватхлориду та стимулятора росту з цитокініною та ауксиною активністю трептолему сприяло підвищенню вмісту олії в насінні льону, поліпшенню її якісних характеристик та збільшенню рівня ненасичених жирних кислот. Залишковий вміст регуляторів росту в насінні не перевищував максимально допустимі концентрації, встановлені токсиколого-гігієнічними стандартами [49].

Під впливом стимулятора розвитку відбувається активізація лінійного росту вегетативних органів з одночасною їх анатомічною перебудовою. Збільшення діаметра стебла завдяки кращому розвитку кори, ксилеми та потовщенню луб'яних волокон підвищує стійкість рослин льону олійного до вилягання. Трептолем стимулює інтенсивний розвиток фотосинтетичного апарату: формування більшої кількості листків, продовження їх активної функції, збільшення розмірів клітин хлоренхіми та покращення хлоропластогенезу. Підвищення ефективності фотосинтезу під впливом трептолему активізує процеси формування генеративних органів, що покращує структурні показники врожаю — збільшується кількість плодів на рослині, насінин у коробочках, маса насіння, що, в свою чергу, підвищує продуктивність культури. При цьому залишковий вміст стимулятора росту в

насінні льону олійного не перевищує максимально допустимих концентрацій [49].

Дослідження фізіологічної ролі мікроелементів для вищих рослин показує, що їх дефіцит спричиняє розвиток різних ступенів хлорозу. Використання мікроелементів сприяє покращеному поглинанню рослинами мінеральних елементів із ґрунту, збільшується накопичення вуглеводів та аскорбінової кислоти, а також спостерігається підвищення рівня хлорофілу і активності фотосинтезу [33].

Також було зафіксовано позитивний вплив передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення льону-довгунця ростовим стимулятором Альбіт на ріст, розвиток і врожайність як соломи, так і насіння. Обробка насіння льону-довгунця стимулятором Альбіт у дозі 50-70 мл/т достовірно підвищила врожайність соломи на 2,7-7,6%, насіння — на 6,1-12,1%. Поєднана передпосівна обробка насіння та позакореневе підживлення забезпечили збільшення врожаю льоносоломи на 18,6-29,9%, насіння — на 18,2-27,3% порівняно з контролем. Використання Альбіту в баковій суміші з гербіцидами та фунгіцидом сприяло збільшенню врожайності соломи на 37-50,4%, насіння — на 39,4-63,6% [20].

Використання стимуляторів росту агростимуліну та емістиму С для обробки насіння та посівів льону-довгунця сприяло більш інтенсивному росту рослин і збільшенню вмісту довшого волокна в соломі [29].

Літературні дані щодо впливу синтетичних регуляторів розвитку на ростові процеси рослин льону у цілому є поодинокі та суперечливі. Тому важливим завданням є з'ясування особливості морфогенезу та формування елементів продуктивності рослин льону олійного при застосуванні сучасних препаратів.

2. УМОВИ, МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови місця досліджень

Досліди проводили в умовах ТОВ «Дружба СВК». Територія його розташована на території Буджакського Степу України, на межеріччі Пруту та Десни і характеризується рівнинним рельєфом із пониженнями у вигляді балок розмірів.

Товариство з обмеженою відповідальністю «Дружба СВК» засноване у 2000 році за адресою Україна, Одеська обл., Білгород-Дністровський район село Зоря.

ТОВ займається вирощуванням зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур ; вирощуванням овочів і баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів; а також іншими видами діяльності, не заборонених законодавством.

Товариство з обмеженою відповідальністю «Дружба СВК» знаходиться на півдні Одеської області. Клімат в цій місцевості помірно-континентальний з елементами степового, що проявляється у значних сезонних температурних коливаннях та пом'якшуючого та зволожуючого впливу моря .

Середньорічна температура району зазвичай коливається від +10 до +12, що відповідає помірно-теплому клімату, що оптимально для вирощування більшості відомих польових культур.

Літо у цій зоні спекотне з середніми місячними температурами вище +25, які періодично можуть досягти +30 ...35 градусів та навіть критичних до 40 градусів. Нічні температури в літній період зазвичай теплі, коливаються від +15 до +20 градусів. Це забезпечує відповідні біологічні умови для розвитку культурних рослин, в продовж періоду із температурами вище 15 градусів. Літній період переважно посушливий, але може бути надзвичайно сухим, з кількістю опадів, що коливається в межах 30-50 мм на місяць. Дощі часто мають форму злив, короткочасних гроз, які можуть супроводжуватись

градом та незначними до 3-5 мм. Літня вологість ґрунту може бути помірною, але в сухі періоди відзначається її зниження до критичного недоступного для рослин рівня.

Зима в даному регіоні м'яка помірно волога і порівняно тепла. Середньомісячні температури в зимовий період зазвичай не опускаються нижче -5 градусів, хоча рекордними є до -20 градусів. В окремі періоди можуть спостерігатись відлиги з підвищенням температури до +5..10 градусів і навіть вище, коли відновлюється вегетація що може бути небезпечним подальшим зниженням температур. Опади взимку переважно помірні, в межах 30-60 мм на місяць проте саме вони формують важливі для культур запаси вологи в ґрунті. Вони можуть бути у вигляді дощів або снігу. Сніговий покрив переважно не стабільний, сніг швидко тане, що може призвести до утворення калюж та льоду на пониженнях на посівах озимих культур. Сильний мороз зменшує популяцію шкідників та хвороб, оскільки низькі температури знищують їх осередки.

Весна починається рано, з поступовим а інколи різким підвищенням температури. Весна може бути дуже ранньою. Наприклад в березні середньодобова температура коливається від -3 до +8 градусів. Повільне наростання температур сприяє поступовому вітанню ґрунтів і пробудженню рослинності. Нічні температури можуть бути близько 0 градусів або навіть нижче, що призводить до ризику заморозків.

Вже в квітні температура починає підніматись до +10 +15 градусів, а іноді і вище. Нічні температури можуть бути від +8 - 10 градусів. Весна зазвичай супроводжується помірними дощами, які допомагають появі сходів. Кількість опадів може варіювати, але весняні дощі є критичними для забезпечення належного рівня вологості для появи сходів ранніх та пізніх культурних рослин. Помірні весняні температури і вологість повітря позитивно сприяють висіванню культур, таких як зернові, овочі та підготовці ґрунту для подальших посівів.

Осінній період в місцевості де розташоване ТОВ «Дружба СВК» має температуру з середньодобовими показниками від +15...22 градусів. Нічні температури можуть опускатися до +10 -5 градусів. Це сприяє активному завершенню росту пізніх культур і завершенню осіннього періоду розвитку озимих культур.

Осінь характеризується збільшенням кількості опадів, які можуть бути у вигляді різної інтенсивності дощів. Це важливо для зволоження ґрунту і після посушливого літнього періоду. Це створює сприятливі умови для сівби озимих культур та підготовки ґрунту на підприємстві до зимового періоду. Осінь, це переважно сприятливий період для збирання соняшнику, сорго та кукурудзи.

Умови 2024 року були аномальними щодо температурного режиму. Зима була надзвичайно теплою та достатньо вологою. У січні температура повітря на 1,7 градуса перевищувала норму і випало близько норми опадів (табл. 1).

Таблиця 2.1.

Показники метеорологічних умов місця проведення польових досліджень

Роки	Місяці												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Опади, мм													
Серед	36,8	25,1	28,4	23,4	35,0	47,4	37,0	30,7	39,1	33,4	33,4	35,2	424,9
2009	56,6	3,6	88,8	72,3	33,9	75,6	19,8	20,5	78,1	39,3	17,1	-	505,6
Температура повітря, С°													
Серед	-0,1	1,2	5,1	11,2	17,5	22,1	24,6	24,1	18,5	12,5	6,9	1,8	12,0
2024	1,6	7,2	7,4	15,3	15,9	24,1	26,9	25,1	19,8	12,5	5	3,7	13,7

Лютий був аномально теплим, перевищення температури складало 6 градусів, у наслідок чого вегетація і посів ранніх ярих культур почався раніше звичайного.

Опадів впродовж місяця не було (рис.1). Теплим виявився і березень, перевищення було в 2,3 градуси, при цьому опадів випало менше норми.

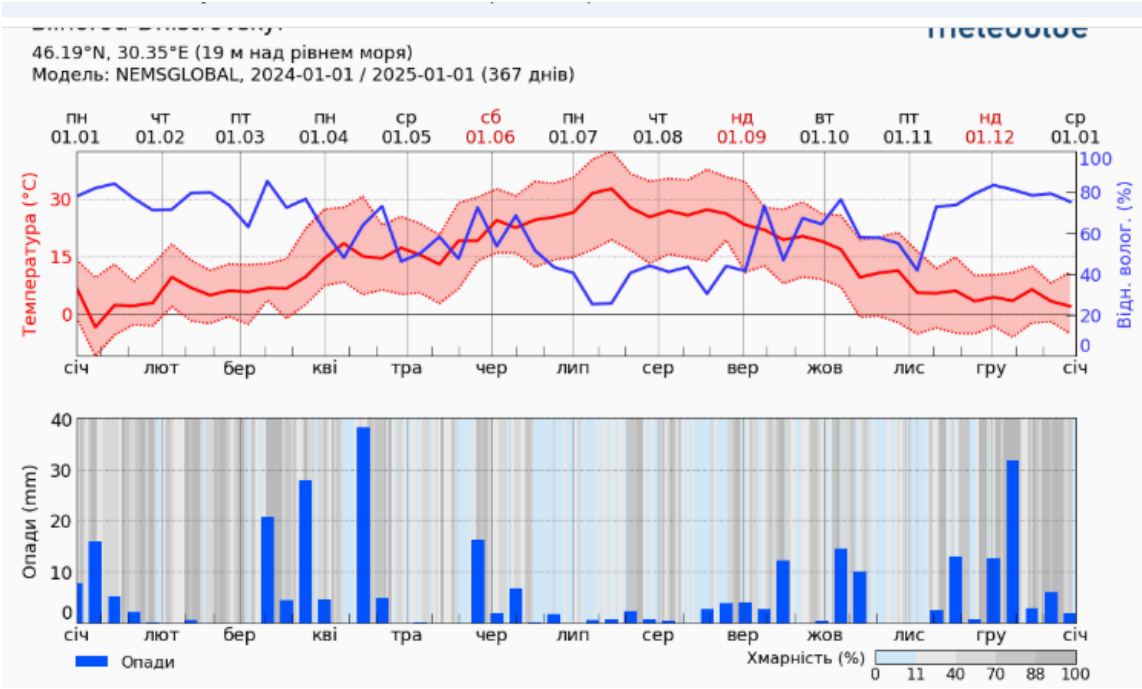


Рисунок 1. Метеорологічні умови в 2024 році.

Перевищення температурного режиму відбулося і впродовж квітня, на 4,1 градус, однак впродовж цього місяця надійшло більше норми опадів. У подальшому відбулося деяке похолодання. Температура травня була на 1,6 градуси менше норми, і випали рясні опади. Дозрівання льону відбувалося за підвищених температур, за червень та липень перевищення по температурі складало відповідно 2,0 та 2,3 градуси. При цьому за червень опадів надійшло дещо менше норми а липень і подальші місяці літа були посушливими.

Територіально підприємство знаходиться в Білгород-Дністровському районі, ґрунт на полях представлений чорноземом. Саме чорнозем має високий рівень родючості, хороший вміст органічних речовин і забезпечує хорошу врожайність.

Гумусовий горизонт ґрунту має товщину 45-50 см. В орному шарі середній вміст гумусу становить 3,2 %, елементи живлення такі: азот (нітрифікаційна здатність ґрунту за Тюріним і Коновою — 4,5 мг/кг), рухомий фосфор (за Мачігіним — 38 мг/кг), обмінний калій (за Мачігіним —

423 мг/кг). Реакція ґрунтового розчину слабо лужна, близька до нейтральної: рН-сольовий — 5,6, рН-водний — 6,7. Ґрунти слабо засолені, тип засолення — сульфатно-хлоридний.

Щільність орного шару коливається в межах 1,2-1,3 г/см³, рівноважна щільність — 1,26 г/см³, щільність твердої фази — 2,65-2,67 г/см³, загальна шпаруватість — 54,6-55,8 %. Польова вологоємність складає 26,5-30,4 %. Метровий шар у середньому містить до 150 мм продуктивної вологи при загальному запасі близько 380 мм.

Ґрунтовий профіль зональних ґрунтів є укороченим, із глибини 55-70 см виявляється ущільнений карбонатно-ілювіальний горизонт. Ґрунтоутворююча порода представлена середньо-суглинковим лесовим суглинком. Ґрунтові води розташовані на глибині більше 16 метрів і не впливають на процеси ґрунтоутворення чи водоспоживання рослин. Ґрунти цієї зони родючі та придатні для вирощування зернових і технічних культур, але обмеженнями є рівень вологозабезпечення та запас поживних речовин, зокрема азоту. Для боротьби з ерозійними процесами необхідно застосовувати агротехнічні заходи, зокрема мінімальний обробіток ґрунту та безполіцеві технології.

Основними бур'янами є багаторічні осот рожевий, берізка польова, а також обмежено молокан татарський. Серед однорічних небезпечними для льону олійного є талабан польовий, ромашка непахуча, грицики польові, сокирки польові, різні види лободи і щириці, мишій, плоскуха звичайна, гречка витка, березко видна і шпориш.

2,2 Методика проведення дослідів та агротехніка

Вивчення рівня урожайності льону олійного за обробки посівів рістрегулюючими препаратами реалізовано через проведення однофакторного пологового дослідів, Схема дослідів передбачала чотири варіанти -

контроль та три варіанти обробки посівів культури препаратами, що проявляють рістрегулюючий ефект (табл. 2)

Таблиця 2. Схема дослідження ефективності застосування рістрегулюючих препаратів при вирощуванні льону олійного в умовах Буджакського Степу України

№ варіанту	Умови обробки	Препарати та концентрація	Фаза внесення
1	Без застосування препаратів (Контроль)	-	-
2	Обробка стимулятором росту на основі гумінових кислот	Гумісол плюс (1,5 л/га)	Сходи (2-4 справжні листки)
3	Обробка регуляторами росту у поєднанні з мікродобривами	Вітазим 1 л/га +Мікровіт 1 2л/га	Бутонізація
4	Застосування антистресанту на основі силіконових сполук	Силіплант (0,5 л/га)	Цвітіння

Для обробки були визначені наступні препарати .

Гумісол®-плюс (420 грн/л) Універсальний рідкий органічний препарат на основі вермікомпосту із комплексним складом і властивостями стимулятора росту, мікро- та біодобрива, Препарат у своєму складі містить гумусові речовини (гумінові кислоти та фульвокислоти), не менше – 24000 мг/дм³; фітогормони (індолілоцтова кислота, цитокініни, гібереліни, абсцизова кислота); макро- та мікроелементи (Mg, S, Cu, Zn, Fe, Mn, Co, Mo, B, Se) у природній органічно зв'язаній формі; цінна мікрофлора вермікомпосту (азотфіксуючі, фосфатмобілізуючі, амоніфікуючі бактерії, лактобактерії, біфідобактерії та ін.); корисні продукти життєдіяльності червоних каліфорнійських черв'яків *Eisenia fetida*, Усі елементи живлення у біологічно активній формі, pH 8-10,5,

Рідке вермідобриво Гумісол®-плюс сертифіковане для використання в органічному сільському господарстві згідно зі Стандартом Міжнародних

Органів Сертифікації з органічного виробництва та переробки, що еквівалентний регламентам Європейського Союзу № 834/2007 та 889/2008,

Вітазим / Vitazyme – біостимулятор виробництва США, (1150 грн/л) Це рідкий натуральний органо-мінеральний "біостимулятор" для ґрунтових організмів і рослин, що містить біологічні активатори із сильнодіючим біостимулюючим ефектом, Застосовується для активізації рослин та ґрунтових організмів У складі містить K_2O - 0,8%; Cu - 0,07%; Zn - 0,06%; Fe - 0,2% що знаходяться у вигляді органічних сполук, Також до складу входять брасіностероїди, триаконтанол, органічні кислоти, глікозиди, вітаміни B_1 , B_2 , B_6 . У комплексній системі використання Вітазіма збільшує врожайність і прибуток, покращує якість врожаю, зменшує потребу в азотних добривах і збільшує їх ефективність, прискорює проростання і дозрівання культур, покращує структуру і інфільтрацію ґрунту, чим природним шляхом збільшує тривалість родючості ґрунту. Препарат збільшує кількість хлорофілу в листі рослин, через що сонячна енергія краще поглинається, та збільшується інтенсивність фотосинтезу.

Мікровіт-1 (210 грн/л) концентроване добриво, ідеальне джерело мікроелементів у легкодоступній (хелатній) формі, Воно використовується для позакореневого (листового) та ґрунтового підживлення різних сільськогосподарських (овочевих, садових) культур, Особливість добрива Інтермаг - Мікровіт-1 забарвлення листя, та підвищує якісно-кількісні показники врожаю. Склад добрива представлений азот загальний (N) – 3,1%, $N-NH_2$ – 3,1%, окис магнію (MgO) – 2,3%, окис сірки (SO_3) – 7,5%, бор (B) – 0,2%, мідь (Cu) – 0,4%, залізо (Fe) – 0,6%, марганець (Mn) – 0,6%, молібден (Mo) – 0,02%, цинк (Zn) – 0,4%, Cu , Fe , Mn , Zn - схелатовані EDTA, Фертигація рекомендована раз на 7-14 днів (від сходів до пікірування) розчином добрива концентрації – 0,1%, старші рослини – розчином концентрації – 0,2%, Середня норма добрива, при фертигації на органічних основах – 1 л на 1000 л розчину.

Силіплант (700 грн/л) Рідке мікродобриво з високим вмістом кремнію та мікроелементів із доступною, хелатною формою, призначене для передпосівного оброблення насіння та посадкового матеріалу, підживлення рослин у період вегетації для прискорення проростання насіння і росту рослин, збільшення врожайності культур, якості продукції та декоративності квітково-декоративних, стійкості рослин до несприятливих умов вирощування,

Це єдине універсальне рідке хелатне мікродобриво з високим вмістом біоактивного кремнію і комплексом мікроелементів в доступній хелатній формі, Він призначений для передпосівної обробки насіння і посадочного матеріалу, а також підгодівель рослин в період вегетації, Силіплант ефективно заповнює винесення кремнію з ґрунту, стимулює розвиток кореневої і надземної частини, знімає різні стреси, активізує фотосинтез, Стимулюючи синтез ендогенних захисних фенолів і механічну міцність клітинних стінок, він підвищує стійкість до шкідників(кліщі, трипса, попелюха, щитівки та ін,), що смокчуть, Має яскраво виражену фунгіцидну дію (фітофтороз, парша, борошниста роса та ін, хвороби), стерилізуючи спори грибів, Посилює дію пестицидів, оскільки добре прилипає до листя, внаслідок чого вони практично повністю проникають в рослини, Значно підвищує коефіцієнт використання добрив,

У США, Канаді, Австралії і в інших країнах багато фірм роблять макродобрива, які містять не лише азот, фосфор, калій, але і кремній, а у Фінляндії не рекомендується застосовувати добрива, що не містять кремній, Участь кремнію в обміні речовин рослин, Кремній виконує дуже важливі функції в рослинах, Його роль істотно зростає за несприятливих умов зовнішнього середовища, Наявність кремнезему в клітинних стінках рослин підвищує їх міцність, наприклад, у зернових культур це стійкість до вилягання, Кремній підвищує морозостійкість і посухостійкість, інтенсивність фотосинтезу, сприяє активному зростанню кореневої системи і листового апарату, Він бере участь в нуклеїновому, білковому вуглеводному,

фенольному обміні, стимулює фосфорилювання і інші процеси життєдіяльності клітин, а також транспорт протеїнів і вуглеводів, Підвищує активність ферментів, що беруть участь в окислювально-відновних процесах,

Проведення дослідів супроводжувалося застосуванням стандартної та загальновизнаної методики [31,33],

Агрономічне випробування препаратів проводилося відповідно до вимог методики по сортовипробуванню сільськогосподарських культур [32,38],

У дослідях окомірно по основним фазам культури визначали фенологічні фази : сходи, ялинки, бутонізація, цвітіння, зелена стиглість, жовта стиглість, повна стиглість, Початком фази вважали настання її у 10-15% рослин, повна фаза при настанні її у 70-75 % особин,

У основні фази визначали біометричні показники – густоту стояння загальну та технічну довжину рослин, площі листя, сирої та сухої біомаси.

Облік рослин виконували на зафіксованих ділянках площею 1м², у двох несуміжних повтореннях. Визначення вологості ґрунту проводити термостатно-ваговим методом через 10 см на глибину 1 м,

Облік урожаю проводили суцільним обмолотом ділянок останнього порядку, Для оцінки якості насіння та соломи відбирали рослинні зразки,

Структуру врожаю визначали методом аналізу пробного снопу, Встановлювали кількість коробочок на одній рослині, маса насіння в коробочці та на одній рослині, масу соломи однієї рослини, та її технічної частини, діаметр стебла,

Облікова площа ділянок формувалася із розрахунку 150 м², з чотирикратним повторенням, розташування ділянок систематичне,

Агротехніка у досліді, за винятком факторів, що вивчалися була типовою при вирощуванні культури в зоні сухого Степу, Попередником у досліді була озима пшениця.

Обробіток ґрунту розпочинали із дискування БДВП-4,2 на 10-12 см, Основний обробіток полягав в полицевій оранці на 20-22 см, після чого проводили культивацію на 10-12 см, паровими культиваторами, Добрива,

аміачну селітру та суперфосфат $N_{45} P_{60}$ вносили МВУ – 0,5 під основний обробіток, Весною виконували боронування, при настанні фізичної стиглості ґрунту та передпосівну культивуацію, Посів проводили селекційно сівалкою Клен – 6, При захисті рослин застосовували напіпний оприскувач ОП 2000 , Збирання проводили комбайном Бізон. Дані дослідів статистично оброблялися для визначення достовірності результатів [39]

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

3.1 Особливості росту і розвитку рослин льону олійного залежить від рістрегулюючих препаратів

Для того щоб рослини завершили повний цикл свого розвитку вони повинні пройти певні етапи. Тому розрізняють такі категорії : стадії розвитку; фази вегетації, тобто фази росту і розвитку, як життєві цикли або періоди у житті рослин; етапи органогенезу (послідовність формування і розвиток органів рослин).

Стадії розвитку рослин це відображення якісних біохімічних змін у насінні або точках росту бруньок. Від стадій розвитку залежить перехід від вегетативного періоду (наростання вегетативної маси рослини) до періоду формування насіння (генеративного циклу вегетації). У льону олійного, бобових і хрестоцвітих культур таким є початок гілкування.

Фази вегетації відображають настання чергового періоду росту і розвитку рослин, який пов'язаний з появою нових органів або зміною морфологічних ознак у рослин. Це періоди починаючи від проростання насіння і закінчуючи повним досяганням насіння.

Від сівби до збирання фізіологічно стиглого врожаю льону олійного рослини проходять такі фенологічні фази: сходи, ялинка, бутонізація, цвітіння, досягання.(зелена, жовта та повна стиглість).

Рістрегулюючі препаратами змінюють тривалість цих фаз чим впливають на формування урожаю. Дати настання окремих фаз приведені в таблиці 4.1.

Впродовж початкових стадій розвитку відмінностей між рослинами різних варіантів не було встановлено. Посів та фази сходи, ялинка на усіх варіантах наступали одночасно, відповідно 18; 28 березня та 9 травня. Зміни були зумовлені застосуванням препарату Гумісол плюс (1,5 л/га) на початку

фази «Ялинка». Тому на цьому варіанті фаза бутонізації наступила дещо пізніше - 30 квітня, тоді як на інших це відбулося 28 квітня. Фаза цвітіння на контролі розпочалася 18 травня, як і на варіанті де було передбачено застосування препарату Силіплант (0,5 л/га).

Таблиця 3.1. Настання фаз росту та розвитку льону олійного в досліді.

Фази	Контроль	Гумісол плюс (1,5 л/га)	Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га	Силіплант (0,5 л/га)
Посів	18.03	18.03	18.03	18.03
Сходи	28.03	28.03	28.03	28.03
Ялинка	9.04	9.04	9.04	9.04
Бутонізація	28.04	30.04	28.04	28.04
Цвітіння	18.05	21.05	19.04	18.05
Лимонна стиглість	15.06	19.06	17.06	17.06
Повна стиглість	25.06	29.06	27.06	28.06

Там де було використано препарати Гумісол плюс (1,5 л/га) та Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га цвітіння відбулося 21 та 19 травня відповідно.

Посіви досягали лимонної стиглості у різні строки. Першими цієї фази рослини досягали на контролі, 15 червня тоді як при використанні препаратів Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га та Силіплант (0,5 л/га) коробочки досягали лимонної стиглості 17 червня. На два дні відставали рослини при внесенні по вегетації Гумісол плюс (1,5 л/га) 19 червня. Відповідно і завершення вегетації відбулося в аналогічній послідовності. Першими дозрівали рослини на контролі 25. Червня, та при використанні бакової суміші Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га – 27 червня. Із розривом у один

день дозрівали рослини на варіантах внесення Силіплант (0,5 л/га) 28 червня та Гумісол плюс (1,5 л/га) 29 червня.

Більш об'єктивно вплив рістрегулюючих препаратів характеризує тривалість проходження окремих фаз росту та розвитку, що відображено в таблиці 4.2.

Таблиця 3.2 Тривалість міжфазних періодів льону олійного при застосуванні на посівах культури рістрегулюючих препаратів.

Фази	Контроль	Гумісол плюс (1,5 л/га)	Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га	Силіплант (0,5 л/га)
Посів-сходи	10	10	10	10
Сходи-ялинка	12	12	12	12
Ялинка- бутонізація	19	21	19	19
Бутонізація- цвітіння	20	21	21	20
Цвітіння- лимонна стиглість	28	29	29	30
Лимонна-повна стиглість	10	10	10	11
Посів-повна стиглість	99	103	101	102
Сходи-повна стиглість	89	93	91	92

Данні свідчать, що для отримання сходів рослини потребували 10 днів, а до формування двох пар справжніх листочків ще 12 діб. На посівах де був використаний препарат Гумісол плюс (1,5 л/га) рослини почали бутонізацію пізніше, через 21 добу, тоді як на інших варіантах для цього рослинам було

потрібно 19 днів. Подальшому до початку цвітіння контрольним рослинам було потрібно 20 діб. На ділянках де проводили обробітки Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га та Силіплант (0,5 л/га) фаза цвітіння настала із розривом у один день, через 29 діб.

У подальшому відбувалося формування коробочок. Насіння та його дозрівання. Лимонна стиглість наступала у послідовності: через 28 діб на контролі та через 29 діб там де були застосовані препарати Гумісол плюс (1,5 л/га) та Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га. Посіви оброблені Силіплант (0,5 л/га) потребували 30 днів. У подальшому дозрівання відбувалося майже одночасно, через 10 діб що на контролі що на інших варіантах. Виключення склав варіант обробки посівів Силіплант (0,5 л/га), який дозрівав у розрив у добу.

Тому якщо від сходів до повної стиглості на контролі рослини вимагали 89 днів, то на Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га 91 день, Силіплант (0,5 л/га) 92 а Гумісол плюс (1,5 л/га) 93 доби.

Вегетаційний період льону олійного в 2024 році тривав 99 днів на контролі. Обробка посівів у фазу «ялина» Гумісол плюс (1,5 л/га) затримало вегетацію на 4 доби більше - 103 доби. Обробка препаратами Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га у фазу бутонізації затримало вегетацію на 2 доби до 101 дня, а препаратом Силіплант (0,5 л/га) у фазу цвітіння на 3 доби до 102 діб.

Оскільки обробки проводилися по вегетуючим рослинам то і польова схожість була в близьких значеннях, що викликане неоднаковістю умов. Польова схожість коливалася від 81,4 до 82,1%, що складає тільки 0,7 (табл.3.3).

Таблиця 3.3 Польова схожість та виживання рослин льону олійного в посівах оброблених рістрегулюючими препаратами, %.

Параметр	Контроль	Гумісол плюс (1,5 л/га)	Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1,5 л/га	Силіплант (0,5 л/га)
Польова схожість, %	81,9	82,1	81,5	81,4
Вживання, %	91,2	95,7	94,3	93,7

Вживання рослин впродовж вегетації коливалося від 91,2% на контролі до 95,7% при обробці посівів Гумісол плюс (1,5 л/га). На варіантах внесення Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га та Силіплант (0,5 л/га) значення були меншими, відповідно 94,3 та 93,7%. Проявився їх позитивний вплив на виживання рослин в посіві. Різниця відносно контролю була найкращою 4,5% при обробці Гумісол плюс (1,5 л/га) а найменшою 2,5% при внесенні по вегетації Силіплант (0,5 л/га).

Рістрегулюючі препарати проявляють свій вплив на морфологічні ознаки рослини, такі як висота та інші розміри рослин, кількість пагонів, тощо (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 Висота рослин льону олійного у фазу зеленої стиглості.

см

Параметр	Висота рослин, см	Стандартне відхилення	Довірчий інтервал	Дисперсія δ^2
Контроль	52,1	1,40	0,87	1,96
Гумісол плюс (1,5 л/га)	61,4	2,57	1,60	6,63
Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га	66,2	2,09	1,29	4,35
Силіплант (0,5 л/га)	64,8	2,58	1,60	6,65
НІР 05	2,05			

Висота рослин у фазу зеленої стиглості коливалася від 52,1 см на контролі до 66,2 см при обробці посівів Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га. Різниця між цими варіантами складає 14,1 см або 27,1%. Проявився позитивний вплив, хоча він є найменшим, обробки посівів препаратом Гумісол плюс (1,5 л/га), де рослини льону перевищували контроль на 9,3 см що складає 17,8%. Обробка посівів Силіплант (0,5 л/га) призвела до збільшення висоти рослин на 12,7 см або на 24,4%.

Приведені данні статистичного аналізу свідчать, що вплив препаратів був достовірним. Також вищою була варіативність висоти рослин при обробці Силіплант (0,5 л/га) та Гумісол плюс (1,5 л/га). Тут був більшим і довірчий інтервал, 1.6 так і дисперсія 6,65 та 6,63, що свідчить, як рослини були різними за висотою.

Також у рослин льону змінювалася під впливом досліджуваних препаратів площа листя (табл. 4.5).

Таблиця 3.5 Площа листя льону олійного, тис. м²/га.

Варіанти	Ялинка	Бутонізація	Цвітіння	Зелена стиглість
Контроль	2,93	12,7	19,1	15,8
Гумісол плюс (1,5 л/га)	3,48	19,6	23,6	22,2
Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га	2,88	20,2	28,6	24,5
Силіплант (0,5 л/га)	2,95	12,9	21,4	23,9

Від фази «ялинка» до бутонізації, цвітіння та зеленої стиглості висота рослин зростає у середньому від 3,06 тис.м²/га в 5,3; 7,6 та 7,1 рази. У фазу зеленої стиглості почалося активне пожовтіння та відмирання листя. Застосування препарату Гумісол плюс (1,5 л/га) уже у фазу «ялинка» підвищило площу листя на 0,55 тис.м²/га, тоді як решта варіантів не мала

відмінностей. Істотне збільшення площі листя встановлено у фазу бутонізації при застосуванні препаратів Гумісол плюс (1,5 л/га) та Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га, де порівняно із контролем цей показник збільшився відповідно на 54,3 та 59,1%. У фазу цвітіння порівняно із контролем від застосування препаратів Гумісол плюс (1,5 л/га) Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га та Силіплант (0,5 л/га) площа листя збільшилася на 23,6; 49,7 та 12,0%. Переваги застосування препаратів продовжувалися включно до фази зеленої стиглості. Тут зазначене перевищення складало відповідно 40,5; 55,1 та 51,3%.

Оскільки площа листя постійно змінювалася для оцінки тривалості роботи листової поверхні був визначений фотосинтетичний потенціал (рис.2).

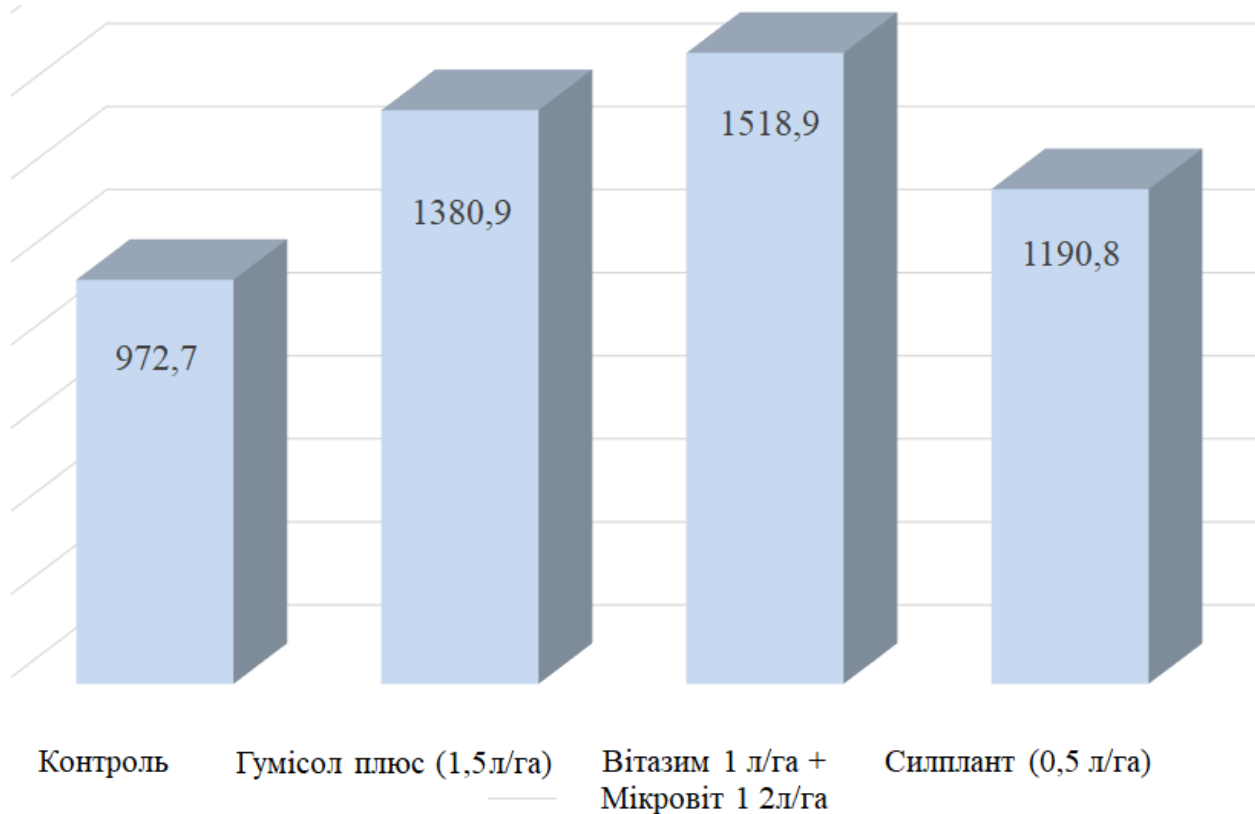


Рисунок 2. Фотосинтетичний потенціал посівів льону олійного при застосуванні рістрегулюючих препаратів, діб×тис.м²/га.

Як свідчать подані данні найвищим фотосинтетичним потенціалом володіли посіви при їх обробці, насамперед препаратом Вітазим 1 л/га +

Мікровіт 1 2 л/га 1518,9 діб×тис.м²/га. Використання Гумісол плюс (1,5 л/га) дозволило сформувати 1380,9 діб×тис.м²/га фотосинтетичного потенціалу, що на 138 діб×тис.м²/га менше, а Силіплант (0,5 л/га) 1190,8 Силіплант (0,5 л/га), що менше на 328,1 діб×тис.м²/га. Найменшим був цей показник на контролі 972,7 діб×тис.м²/га, що в 1,22-1,56 рази менше ніж на за обробки препаратами посівів льон.

3.2 Урожайність та олійність насіння льону

Ті зміни які відбулися із рослинами через застосування препаратів, що проявляють ристрегулюючий ефект вплинули на формування репродуктивних органів, урожаю насіння та його олійність. Зміна урожайності по варіантам дослідів представлена в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 Урожайність льону олійного

Варіанти	Урожайність	Відхилення, ±	
		т/га	%
Контроль	1,52		100
Гумісол плюс (1,5 л/га)	1,66	0,14	109,2
Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1,5 л/га	1,87	0,35	123,0
Силіплант (0,5 л/га)	1,81	0,29	119,1
НІР 05	0,073		

На контролі, без обробок посівів ристрегулюючими препаратами урожайність насіння льону складала 1,52 т/га, що є достатньо високим показником. Від обробки посівів препаратом Гумісол плюс (1,5 л/га) урожайність насіння збільшилася на 0,14 т/га або на 9,2%. Від використання на посівах культури препарату Силіплант (0,5 л/га) урожайність культури зростала на 0,29 т/га, або на 19,1%. Проте найвищих результатів було

отримано при застосуванні обробки Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га, де урожайність насіння становила 1,87 т/га, що перевищувало контроль на 0,35 т/га або на 23,0%.

Розрахунки для оцінки достовірності методом дисперсійного аналізу демонструють що значення НІР₀₅ складає 0,073 т/га. Це набагато менше ніж різниця із контролем, а тому і результати отримані є достовірними.

Якщо оцінювати відмінності між окремими варіантами препаратів рістрегулюючої дії то Силіплант (0,5 л/га) та Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га були ефективні на одному рівні. Оскільки різниця між ними є меншою ніж значення найменшої істотної різниці.

Таких результатів було отримано за рахунок зміни показників структури врожаю, кількості рослин на одиниці площі, коробочок та насіння в них а також маси 1000 насінин (табл 3.7).

Таблиця 3.6. Структура врожаю льону олійного при застосуванні рістрегулюючих препаратів.

Варіанти	Контроль	Гумісол плюс (1,5 л/га	Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га	Силіплант (0,5 л/га)
Кількість коробочок на 1 рослині, шт.	7,90	7,91	8,09	7,90
Кількість насінин в коробочці, шт.	6,53	6,76	6,81	6,77
Кількість насінин на 1 рослині, шт.	51,6	53,5	55,1	53,5
Маса 1000 насінин, г	6,51	6,59	7,36	7,40
Маса насіння з 1 рослини, г	0,336	0,352	0,405	0,396

Під дією препаратів кількість коробочок однієї рослини коливалася із 7,9 шт. на контролі до 8,09 шт. при обробці Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га. Тут збільшення складало 2,4%. На інших варіантах зміни не були встановлені.

Обробка препаратами позитивно вплинула на кількість насіння в коробочці. Якщо на контролі їх було в середньому 6,53 шт, то при використанні препарату Гумісол плюс (1,5 л/га) його кількість зросла на 3,5%, Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га на 4,3% а Силіплант (0,5 л/га) на 3,7%. Тому кількість насінин на одній рослині була в межах від 51.6 шт на контрольному варіанті до 55,1 шт при внесенні Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га, де перевищення було на 6,8%. Перевищення при використанні препаратів Гумісол плюс (1,5 л/га) та Силіплант (0,5 л/га) складали 3,7%.

Істотно вплинуло на масу 1000 насінин льону застосування препаратів Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га та Силіплант (0,5 л/га), де цей показник зростав відносно контролю на 13,1 та 13,7%. .

Тому найвищою була індивідуальна продуктивність рослин льону на посівах при обробці Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га 0,405 г, та Силіплант (0,5 л/га) 0,396 г. Перевищення варіанту Гумісол плюс (1,5 л/га) над контролем було на рівні 0,016 г, що складало 4,7%.

Таким чином серед представлених препаратів застосування Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га сприяло найбільшому підвищенню таких показників як кількість коробочок, насіння і коробочці та маси 1000 насінин. Препарат Силіплант (0,5 л/га) сприяв істотному підвищенню маси 1000 насінин.

Впливаючи на ростові процеси рістрегулюючі препарати проявляють вплив на якість продукції (табл 3.7).

**Таблиця 3.7 Олійність та ви хід олії льону при застосування
рістрегулюючих препаратів**

Варіанти	Умовний вихід	Олійність насіння
----------	---------------	-------------------

	олії, кг/га	%	±
Контроль	646	42,5	
Гумісол плюс (1,5 л/га)	722	43,5	1,0
Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га	845	45,2	2,7
Силіплант (0,5 л/га)	809	44,7	2,2

За результатами застосування препаратів олійність насіння зростала на 1,0-2,7 пункти, що складає 2,4-6,4 відсотки. Найбільший позитивний вплив на олійність мало застосування Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га де олійність досягала 45,2%, а також Силіплант (0,5 л/га) де показник складав 44,7%. Це було однією із причин зміни умовного виходу олії. На контролі цей показник складав 646 кг/га, тоді як при застосуванні Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га він збільшився на 30,8% до 845 кг/га. При застосуванні Силіплант (0,5 л/га) умовний вихід олії складав 809 кг/га, що перевищувало контроль на 25,2%. Результативним було і застосування препарату Гумісол плюс (1,5 л/га), що дозволило отримати олії на 11,8% більше ніж на контролі.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

Впровадження комплексу агрономічних заходів, спрямованих на підвищення врожайності або покращення якості продукції, повинна супроводжуватися всебічним економічним обґрунтуванням та оцінкою їхньої доцільності. В умовах ринкової економіки на фоні зростання вартості матеріальних, трудових і фінансових ресурсів економічна оцінка запропонованих технологій стає основою успішної та прибуткової виробничо-бізнесової діяльності, елементи яких були розраховані

Для оцінки структури витрат були проведені розрахунки, що представлені в роботі (рис.3).

Найбільшу частку складає оренда паїв. 5 тис. грн/га, а також добрива, бо вносили N₄₅ аміачної селітри та P₆₀ у формі подвійного суперфосфату.

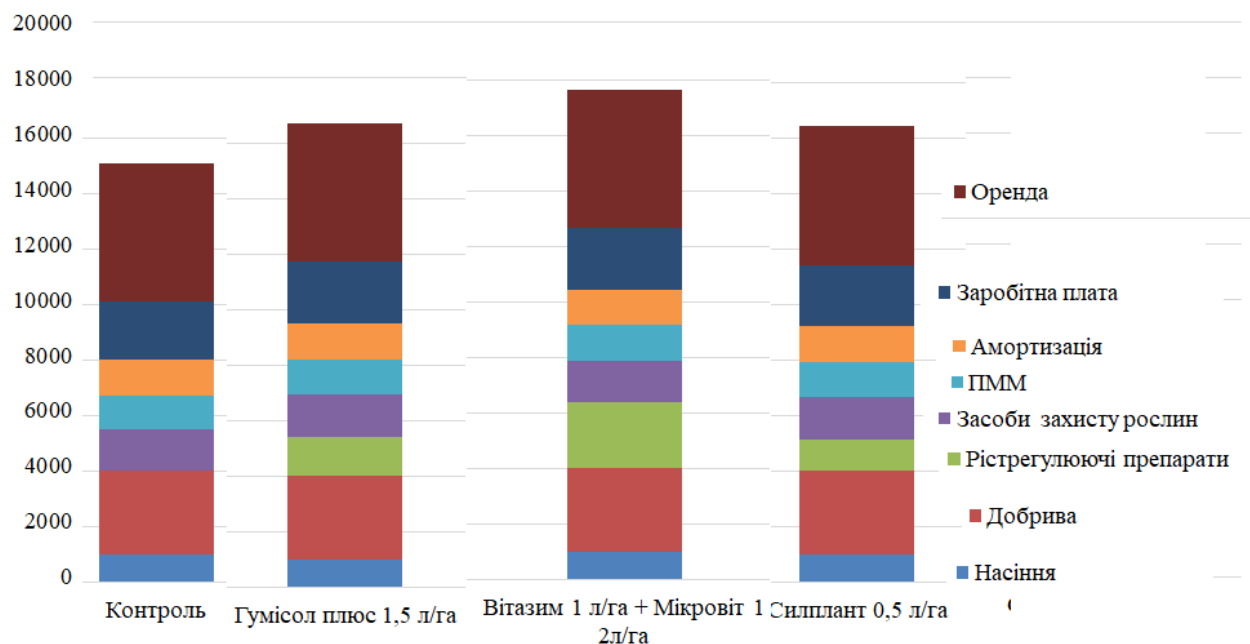


Рисунок 3. Структура витрат при вирощуванні льону олійного із застосуванням рістрегулюючих препаратів.

Важливим є те, що витрати на заробітну плату складають 2,2 -2,21 тис грн/га, що свідчить про вагомий рівень оплати. Витрати на рістрегулюючі препарати коливалася від 1150 грн/га у Силіплант (0,5 л/га) до 1430 грн/га на Гумісол плюс (1,5 л/га) та 2370 Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га. Інші складові не зазнавали вагомих змін.

Оцінювати ефективність комплексу агрозаходів лише за зміною рівня врожайності недостатньо, оскільки це не враховує змін у вартості продукції, а також витрат на її виробництво, доробку та реалізацію. Тому важливо оцінювати не лише агротехнічну, а й економічну ефективність, за основними критеріями (табл 4.1)

Таблиця 4.1 Економічні показники вирощування льону олійного

Показники	Контроль	Гумісол плюс (1,5 л/га)	Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га	Силіплант (0,5 л/га)
Вартість продукції, тис. грн./га	27,36	29,88	33,66	32,58
Витрати, тис.грн./га	19,6	21,0	22,1	20,8
Валовий прибуток, тис.грн./га	7,76	8,88	11,56	11,78
Рентабельність, %	39,6	42,3	52,3	56,6
Собівартість, тис.грн/т	12,9	12,7	11,8	11,5

Проведені заходи щодо застосування рістрегулюючих препаратів позитивно позначилися на вартості продукції. Найбільшою вона була при застосуванні препарату Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га – 33,66 тис. грн/га, а також Силіплант (0,5 л/га) 32,58 тис. грн/га. При застосуванні препарату Гумісол плюс (1,5 л/га) у фазі «ялинка» перевищення над контролем складало 2,52 тис, грн/га.

Виробничі витрати відносно контролю 19,6 тис грн/га зростали на 6,1-12,8 %. Найбільше коштів було потрібно там де застосовувати обробку Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га 22,1 тис грн/га та Гумісол плюс (1,5 л/га) 21,0 тис грн/га. Для застосування в технології Силіплант (0,5 л/га) витрати повинні були складати 20,8 тис.грн/га. Тому валовий прибуток досягав найбільших значень 11,78 тис.грн/га при застосуванні Силіплант (0,5 л/га) та Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га 11,56 тис.грн/га. Найменшим був валовий прибуток на контролі 7,76 та при застосуванні Гумісол плюс (1,5 л/га) 8,88 тис.грн/га. Рентабельність характеризує окупність витрат. Найбільшою 56,6 вона була за внесення на посівах льону Силіплант (0,5 л/га), а також за обробки Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га 52,3%. При використанні препарату Гумісол плюс (1,5 л/га) рентабельність також була вищою за контроль 42,3% де вона складала 39,6%.

Собівартість насіння коливалася в межах від 12,9 тис.грн/т на контролі до 11,5 тис.грн/т при використанні препарату Силіплант (0,5 л/га). У випадку застосуванні препарату Вітазим 1 л/га + Мікровіт 1 2л/га собівартість складала 11,8 а Гумісол плюс (1,5 л/га) 12,7 тис. грн/т.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Відповідно до гідрологічного районування, Одеська область належить до зони з недостатнім рівнем зволоження в Україні. Це зумовлює те, що більшість екологічних проблем Буджацького степу пов'язані саме з водними ресурсами та сільськогосподарською діяльністю.

Ґрунтотворні процеси, які протікали в умовах непромивного водного режиму, відсутності природного дренажу та на важких за механічним складом ґрунтотворних породах, призвели до формування близько до поверхні шару легкорозчинних солей. Це обумовлює їх підвищений вміст у орному шарі ґрунту та значну частку одновалентних катіонів.

З іншого боку, обмежена кількість водойм і річок у посушливому кліматі спричиняє труднощі із забезпеченням населення питною водою та потребами сільського господарства в зрошувальній воді. Тому питання охорони водних ресурсів залишається надзвичайно актуальним.

Водний баланс території залежить від умов формування поверхневого та підземного стоку, природних явищ, а також від впливу індустрії, промислового й комунального будівництва, транспорту, господарської та побутової діяльності людини.

Унаслідок цих впливів у водне середовище потрапляють нові, невластиві йому речовини — забруднювачі, які погіршують якість води. Це, у свою чергу, впливає на життєзабезпечення населення через споживання неякісної води з міських мереж, риби та сільськогосподарської продукції, вирощеної на зрошуваних землях.

Водні ресурси багатьох районів області базуються на річках Дністер і Прут, які протікають через екологічно небезпечні, промислово розвинені та урбанізовані території. Промислові та побутові скиди з цих районів суттєво

погіршують якість води [7]. Проблемою також є стоки від тваринницьких підприємств і полів, зокрема наслідки водної ерозії.

Напружена екологічна ситуація обумовлена не лише станом водних ресурсів, але й забрудненням атмосферного повітря. Це створює синергічний вплив на рослинність та здоров'я людей. Наприклад, діоксид сірки, що утворюється внаслідок використання автотранспорту, уповільнює процес фотосинтезу. Особливо вразливим до забруднення повітря є органічне сільське господарство: на всіх етапах розвитку культур урожай знижується, втрачаючи свою органічну якість.

Це спричиняє значні економічні втрати, які зазвичай не враховуються під час аналізу вирощування культур. Шкідливі речовини, присутні в атмосфері, можуть забруднювати ґрунти та істотно впливати на харчову цінність сільськогосподарської продукції [5]. Стан ґрунтів має вирішальне значення для сільськогосподарської діяльності та забезпечення населення якісними продуктами харчування. Територія Одеської області повністю освоєна, і більшість земель використовується для сільського господарства. Посушливий клімат з частими суховійними вітрами негативно впливає на ґрунти, створюючи ризик вітрової ерозії. Близько 60 % земель області класифікуються як дефляційно-небезпечні.

Водна ерозія найбільше проявляється на схилах долин річок та лиманів. Загалом у межах області ерозією охоплено 13,3% земель від загальної площі. Ґрунти Буджакського степу України належать до найпродуктивніших, але ерозійні процеси спричиняють їх деградацію та значні втрати гумусу.

В Одеській області важливу роль відіграють лісомеліоративні насадження. Лісові площі в регіоні є незначними, а території лісового фонду зазнають ураження шкідниками. У 2022 році рівень лісистості становив лише 6 %. Тривалі посухи, суттєве зниження рівня ґрунтових вод у лісових масивах, недостатній догляд під час вирощування лісу, незаконні вирубки, лісові пожежі та обмежений обсяг лісо відновлювальних робіт сприяють

скороченню лісових площ. Значно зменшується кількість лісосмуг через незаконні вирубки, які здійснюють фірми та місцеве населення для використання деревини як палива. Створення пожезахисних лісосмуг є одним із ключових заходів для боротьби із суховіями та пиловими бурями. Такий незадовільний стан сільськогосподарських угідь призводить до значних втрат урожаю на великих площах, що негативно позначається на економічних показниках регіону [7]

Таким чином, основними екологічними проблемами області є: деградація земель через водну та вітрову ерозію, вторинне засолення й осолонцювання; зниження продуктивності сільськогосподарських угідь та їх надмірна розораність; підтоплення земель і населених пунктів, особливо у південних районах; розвиток берег ерозійних процесів на узбережжі Чорного моря та лиманів; забруднення водойм стічними водами; скорочення площ лісових насаджень; забруднення земель твердими побутовими і токсичними відходами; погіршення якості питної води та забруднення підземних вод нафтопродуктами; наявність полігону твердих побутових відходів. Ситуація, що склалася, потребує негайних заходів та посиленої уваги до екологічних проблем з боку держави та виробників сільськогосподарської продукції.

Останнім часом законодавство у сфері охорони навколишнього середовища значно посилило відповідальність посадових осіб за погіршення екологічного стану агрофітоценозів, спричинене господарською діяльністю [5]. Враховуючи це, нами були розроблені заходи, спрямовані на зменшення екологічного навантаження при вирощуванні льону олійного. Основними з них є:

- під час підготовки ґрунту для посіву використовувати виключно гусеничні трактори, які чинять менший питомий тиск на поверхню,
- застосовувати широкозахватні ґрунтообробні знаряддя, щоб мінімізувати кількість проходів техніки по полю.
- Перевага надається ґрунтозахисним технологіям вирощування культур, зокрема через мінімізацію обробітку ґрунту.

- Формування екологічно стійких агроландшафтів шляхом застосування контурно-меліоративної організації території.
- Обробіток ґрунту здійснюється виключно у його стиглому стані.
- Ремонт, налаштування та заправка техніки паливно-мастильними матеріалами проводяться лише на спеціально підготовлених майданчиках, щоб запобігти забрудненню ґрунту нафтопродуктами.

У системі інтегрованого захисту рослин передбачається скорочення використання хімічних засобів, віддаючи перевагу агротехнічним та біологічним методам боротьби з хворобами, шкідниками та бур'янами.

Використовуються виключно пестициди IV-V покоління, які характеризуються низькою токсичністю для теплокровних організмів, корисних комах і мікроорганізмів, а також коротким періодом розпаду в біоценозі.

Приготування робочих розчинів пестицидів і заправка обприскувачів здійснюються лише у спеціально облаштованих місцях із дотриманням встановлених правил і інструкцій.

Тара та залишки пестицидів підлягають кваліфікованій утилізації.

Хімічні обробки проводяться за сприятливих погодних умов із попереднім інформуванням мешканців прилеглих населених пунктів і пасічників про відповідні заходи.

Виключення хімічної обробки рослин під час періоду цвітіння.

Дотримання рекомендованих норм витрати мінеральних добрив і пестицидів, уникнення їх надмірного використання, а також запобігання потраплянню цих речовин у відкриті водойми та ґрунтові води.

Проведення хімічних обробок і внесення добрив тільки за умови відсутності вітру.

Зберігання пестицидів і мінеральних добрив виключно у спеціальній тарі та облаштованих приміщеннях, що захищають від атмосферного впливу та унеможливають доступ сторонніх осіб.

Максимальне впровадження методів альтернативного землеробства, таких як виснаження бур'янів, включаючи багаторічні, та використання біологічних засобів захисту рослин, наприклад, [Бітоксибацилін-БТУ®-р Гаубсин](#), [Лепідоцид-БТУ®](#); [Фітоцид®-р](#), [Триходермін БТ](#) тощо.

Під час догляду за рослинами необхідно стежити за технічним станом сільськогосподарської техніки, щоб уникнути витоку добрив, робочих розчинів, паливно-мастильних матеріалів, які можуть забруднити рослини та ґрунт, а також порушення технологічного процесу.

Збирання врожаю рекомендується проводити методом прокошу, який розширюється у напрямку до природних сховищ диких тварин, таких як лісосмуги, яри чи заплави.

Запобігання пожежам та відмова від спалювання стерні після збору врожаю має переваги. По-перше, це дозволяє зберегти мікрофлору орного шару ґрунту, яка знищується під час спалювання. По-друге, заорана стерня є важливим джерелом поживних речовин для ґрунту, особливо за умови внесення стартових азотних добрив для активізації ґрунтової мікрофлори.

За технологією вирощування льон олійний належить до культур, які сприяють створенню стійкого агроландшафту. Він запобігає ерозії ґрунту, не потребує глибокого розпушування, вимагає мінімальних норм добрив і є чудовим попередником для озимих культур, що підсилює його ґрунтозахисну дію.

Відповідно до наших даних, льон олійний є ефективним фітомеліорантом і ґрунт поліпшувачем. Завдяки своїй біологічній віддаленості від інших культур, він покращує стан ґрунту, зменшує чисельність шкідників і насіння бур'янів, а також сприяє розсолюванню орного шару ґрунту.

Дотримання зазначених заходів дозволяє не лише поліпшити екологічний стан фітоценозу й зменшити антропогенний вплив на довкілля, а й забезпечити стабільні врожаї цінної олійної культури.

ВИСНОВКИ

На підставі дослідження можна зробити наступні висновки:

1. Умови Буджакського Степу України сприятливі для вирощування льону олійного. В умовах Товариства з обмеженою відповідальністю «Дружба СВК» Білгород-Дністровського району Одеської області урожайність культури може складати 1,5-1,87 т/га.

2. Вегетаційний період льону олійного при застосуванні у фазу «ялинка» Гумісол плюс (1,5 л/га) складає 93 доби, Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га у фазу бутонізації 91 добу та Силіплант (0,5 л/га) 92 доби, що більше контролю на 4; 2 та 3 доби більше.

3. Застосування рістрегулюючих препаратів підвищує виживання рослин льону на 2,5-4,5 пункти. Висота рослин льону при застосуванні у фазу бутонізації Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га підвищується на 27,1 % а Силіплант (0,5 л/га) у фазу цвітіння зростає на 24,4%.

4. Обробка посівів льону олійного препаратами Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га забезпечує фотосинтетичний потенціал посівів 1518,9 діб×тис.м²/га а Гумісол плюс (1,5 л/га) 1380,9 діб×тис.м²/га, що на 56,2 та 42,0% більше ніж без обробки.

5. Застосування у фазі бутонізації препаратів Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га підвищує урожайність насіння на 0,35 т/га до 1,87 т/га, а у фазу цвітіння Силіплант (0,5 л/га) на 0,29 т/га до 1,81 т/га.

6. Використання препаратів Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га у фазі бутонізації забезпечує олійності насіння 45,2%, а обробка у фазу цвітіння мікродобривом Силіплант (0,5 л/га) 44,7%. Це забезпечує умовний вихід олії 845 та 809 кг/га.

7. Застосування на посівах льону олійного у фазу бутонізації препаратів Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га дозволяє отримати прибуток 11,56 тис. грн/га а Силіплант (0,5 л/га) у фазу цвітіння 11,78 тис.т/га. Рентабельність вирощування культури за таких заходів складає 52,3 та 56,6 %, а собівартість 11,8 та 11,5 тис. грн/т.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Буджакського Степу України пропонуємо Товариству з обмеженою відповідальністю «Дружба СВК» Білгород-Дністровського району Одеської області та іншим господарствам у подібних умовах при вирощуванні льону олійного проводити обробку посівів у фазу цвітіння рідким мікродобрином із регулюючим ефектом Силіплант (0,5 л/га) дозволить досягти урожайності 1,81 т/га, отримати прибуток 11,78 тис. грн/га із рентабельністю 56,6%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агробіологічні особливості вирощування льону олійного в Україні. Т.Г. Товстановська, І.О. Полякова, Агроном : Науково-виробничий журнал, 2007, №1(15), С, 31-36
2. Агрохімія і ґрунтознавство, Міжвідомчий тематичний науковий збірник, Спеціальний випуск до VI з'їзду УТГА, Книга третя, Харків, 2002, 328 с,
3. Адамень Ф,Ф,, Січкарь В,І, Досягнення генетики і селекції олійних культур, Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть, Лотос К,, 2001, С, 159-179
4. Акімова О, В,, Безугла І, І, Фітогормони: природа, біосинтез, фізіологічна роль та застосування в сільському господарстві, Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва, 2018, № 4(17), С, 3-14,
5. Биря О, П,, Купцова О, Є, Екологічна ситуація на Херсонщині, Екологія Херсона и области, Теория и практика, Под ред, Е, Е, Купцовой, Херсон: ЧП «Комплектавтодор», 2004, 120 с,
6. Біднина, І, О, Приріст рослин у висоту та площа листової поверхні льону олійного залежно від умов живлення в зоні степу України : *Зрошуване землеробство*, Інститут землеробства південного регіону УААН, Херсон : Айлант , 2006, С, 145-148
7. Білявський Г,О,, Бутченко Л,І,, Навроцький В,М, Основи екології, теорія та практикум, К,: Лібра, 2002, 352 с,
8. Біологічне рослинництво: Навч, посібник, О,І, Зінченко, О,С, Алексеева, П,М, Приходько та ін,; За ред, О,І, Зінченка, К,: Вища шк,, 1996, 239 с
9. Бойчук О, Б, Застосування тесту коротких відрізків пшеничних колеоптилів для визначення ауксинів, О, Б, Бойчук, Л, М, Зайцева, Укр, ботан, журн, 1977, Т, 34, № 6, С, 632-636,
10. Бродович Ю,Р,, Делеган І,І,, Бродович В,Ю, Взаємозв'язок

- міжклітинного сигналіngu в рослинах та людської фізіології: погляд з позиції біології та анатомії Міжнародний науковий журнал "Освіта і наука" Мукачево Ченстохова : РВВ МДУ; Академія ім, Я, Длугоша, 2024, Вип, 1(36), С,13-20,
11. Базалій В,В,, Домарацький Є,О,, Козлова О,П, Вплив біофунгіцидів і стимуляторів росту на продуктивність соняшнику та якість олійної сировини, Зрошуване землеробство, Вип 71, 2019, С, 5-10,
 12. Виробництво льоноволокна та його використання,Карпинець І,П,, Скорчено А,Ф,, Чурсіна Л,А,, Літвін З,Л,, Семченко В,І,, Защепкіна Н,М, Нора прінт, 2002, 128 с,
 13. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва,Е,Г, Дегодюк, В,Ф, Сайко, М,С, Корнійчук та ін, За ред, Е,Г, Дегодюка, К,: Урожай, 1992, 320 с,
 14. Вожегова Р, А,, Боровик В, А,, Коновалова В, М, Урожайність і якість насіння сортів льону олійного в Південному Степу України залежно від різних умов вирощування, Вісник аграрної науки, 2020, № 3 (804), С, 82-87,
 15. Горбеляк, Юрій Миколайович, Підвищення продуктивності льону олійного в умовах південного Степу України шляхом оптимізації агрозаходів посівного комплексу : автореф, дис., канд, с, г, наук: 06,01,09, Ю, М, Горбеляк ; рук, работы В, Я, Щербаков, Херсон, 2008, 18 с,
 16. Городній М,Г, Олійні та ефіроолійні культури, К,: Урожай, 1970, С, 135-168
 17. Грищук О, О, Динаміка вмісту фітогормонів цитокінінової природи у коренях і бульбочках сої на ранніх етапах формування бобово ризобіального симбіозу, О, О, Грищук, С, Я, Коць, М, В, Волкогон, Физиология і биохімія культурних ролин, 2013, Т, 45, № 1, С, 20-28,
 18. ДЕСТ 10857 64 Оцінка якості рослинних та тваринних жирів, 21 с,
 19. Дзюбайло А, Г,, Шувар А, М,, Рудавська Н, М,, Дорота Г, М,, Тимків

- М, Ю, Оцінка сортів льону олійного за продуктивністю в зоні Лісостепу Західного, Передгірне та гірське землеробство і тваринництво, Вип, 68 (2), 2020, С, 53-65,
20. Дідора В, Г, Вплив стимулятора росту альбіт на продуктивність льону довгунця, В, Г, Дідора, С, М, В'юнцов, Вісник аграрної науки, 2008, № 1, С, 25-27,
 21. Добір альтернативних соняшнику ярих олійних культур для умов Південного Степу України та оптимізація їх живлення, Гамаюнова В, В, та ін, Наукові горизонти «Scientific Horizons», 2019, № 9 (82), С, 27-35
 22. Ефективність нового біологічного препарату ризогуміну для сої,[В,В, Волкогон, Н,П, Штанько, В,П, Сальник та ін,],Селекція і насінництво, міжвід, тем, зб, 2005, № 90, С, 254-259,
 23. Заєць С, О,, Заверюхін В, І, Льон олійний на півдні України, Деловой агрокомпас, 105,2005, С, 35-37
 24. Казаков В, В,, Денисов В, М, Фітогормони: природа, види, механізми дії, застосування, Журнал Біологічний, 2017, № 71(1), С, 27-32,
 25. Капліна О,Ю,, Лях В,О, Генетичний контроль габітусу в льону олійного, Вісник Донецького НУ Сер,А, Природничі науки, 2008, Вип, 2, С, 314-317,
 26. Комок М,, Дімова С,, Волкогон В, (2011), Оптимізація вмісту фітогормонів у біопрепараті комплексної дії ризогуміні, Institute of Agrocultural Microbiology and Agro industrial Manufacture of NAAS of Ukraine,
 27. Коротич, П, Льон нова перспектива в родині олійних, Пропозиція :, 2006, №2 (128), С, 36 -40
 28. Леонова Н, О, Дослідження здатності деяких вільноіснуючих та симбіотичних ґрунтових мікроорганізмів синтезувати фітогормони, Н, О, Леонова, Л, О, Білявська, І, В, Драговоз, Мікробіологія в сучасному сільськогосподарському виробництві : мат, VI наук, конф,

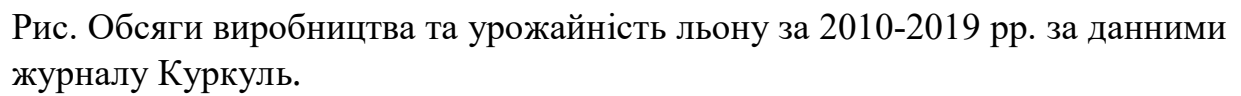
- мол, вчених (Чернігів, Інститут с, г, мікробіології УААН, 29,30 вересня 2009 р.), Чернігів, 2009, С, 55-57,
29. Локоть О, Ю, Комплексна оцінка ефективності застосування вітчизняних регуляторів росту в льонарстві України, О, Ю, Локоть, Ю, В, Ліпський, Економіка АПК, 2005, № 5, С, 35-39,
 30. Максимова Л, Ю,, Барсуков С, Н, Фітогормони та їх застосування у сільському господарстві, Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов, 2016, Вип, 8, С, 36-40,
 31. Масляний О, А льон цвіте синьо, синьо і на Півдні України, Пропозиція, 2,2003, С, 25-28
 32. Насіння льону (*Linum usitatissimum* L.) як цінний харчовий ресурс, І, В, Верещагін, Н, М, Кандиба, М, Р, Сташко, А, С, Недогибченко, Вісник Сумського національного аграрного університету : науковий журнал, Сер, «Агрономія і біологія», Сумський національний аграрний університет, Суми : СНАУ, 2021, Вип, 3 (45), С, 18-26,
 33. Недільська, У, І, Вплив мікроелементів на життєдіяльність рослин Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика : зб, тез доп, II Міжнар, Наук, Інтернет конф, 20 листоп, 2020 р, Тернопіль : ЗУНУ, 2020, С, 124-126,
 34. Олійні культури в Україні : навч, посіб,: затвердж, М вом аграрн, політ, України для студ, ВНЗ III IV рівнів акред, М, М, Гаврилюк та ін,; за ред, В, Н, Салатенка, 2 ге вид,, перероб, та доп, К, : Основа, 2008, 428 с,
 35. Петрова О, О, Диверсифікація олійного бізнесу та розвиток виробництва нетрадиційних олій на Херсонщині, Агросвіт, 2020, № 21, С, 41-48,
 36. Плотникова І, В, Визначення ауксинів у тесті на вигинання колеоптилів *Avena L*, І, В, Плотникова, Укр, ботан, журн, 1977, Т, 34, № 6, С, 630-631,

37. Полякова І, Поляков О, Ресурси льону олійного в Україні, Пропозиція 2009'11, С, 35-36
38. Полякова, І, О, Перспективи вирощування льону олійного, І,О, Полякова, О,І, Поляков, Агровісник, Україна : Науково виробничий журнал, 2006, N10, С, 39-40
39. Радченко В,О, Розвиток наукових досліджень для вирощування льону олійного в Криму, Тавр, Наук, вісн, Вип, 56 Херсон, 2008р, С, 65-70
40. Рудік О, Л, Еколого кліматичні закономірності та перспективи поширення льону олійного в Україні, Інноваційні технології у рослинництві : проблеми та їх вирішення : матер, міжн, наук, практ, (Житомир, 7 8 черв, 2018 р.), Житомир : ЖНАУ, 2018, С, 147-152
41. Рудік О, Л., Онуфран Л, І, Ресурсоощадні технології вирощування льону олійного в системі адаптації до кліматичних змін зони недостатнього зволоження, Chapter 11, Publishing House "Baltija Publishing", 2021, С, 202-224,
42. Сало Л, В., Доброван Д, А, Урожайність насіння льону олійного за різних способів застосування мікродобрих, Агрохімія і ґрунтознавство, 2015, Вип, 82, С, 54-59,
43. Станіслав Кліщенко, Олександр Дрозд, Льон кучерявц Agroexpert Видання № 5 (10), С, 12 14
44. Ушкаренко В, О., Нікішенко В, Л., Голобородько С, П., Коковіхін С, В, Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навчальний посібник, Херсон: Айлант, 2008, 272 с,
45. Ушкаренко В,О., Лазер П,Н., Минкіна А,О, Водоспоживання і ефективність використання води при вирощуванні льону олійного, Тавр, Наук, вісн, Спец, вип, 27 Херсон, 2003, С,16-18
46. Фізіологія рослин, Проблеми фітогормонології [під ред, К, М, Ситника], К, : Фітосоціоцентр, 2007, 420 с,
47. Формування врожайності льону олійного після різних попередників В,О, Єщенко, С,П, Коваль, Наукове видання, Збірник наукових праць

- Уманського національного університету Садівництва, Вип, № 75
Част, 1, Агрономія, Умань 2001, 16-19 с,
48. Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження, [Андреюк К, І., Іутинська Г, О., Антипчук А, Ф, та ін,] К, : Обереги, 2001, 240 с,
 49. Ходаніцька О, О, Вплив суміші регуляторів росту хлормекватхлориду і трептолему на якість олії льону сорту Орфей, О, О, Ходаніцька, В, Г, Кур'ята, Питання біоіндикації та екології, 2013, Вип, 18, № 2, С, 146-158,
 50. Ходаніцька О, О, Дія трептолему на насіннєву продуктивність і якісні характеристики олії льону, О, О, Ходаніцька, В, Г, Кур'ята, Корми і кормовиробництво, 2011, Вип, 70, С, 54-59,
 51. Хом'як Н, І., Потапчук І, М, Фітогормони в рослинах та їх роль у регулюванні росту і розвитку, Молодий вчений, 2019, № 5,1, С, 228-231,
 52. Чехов А,В,, Лапа О,М,, Міщенко Л,Ю,, Полякова І,О, Льон олійний : біологія, сорти, технологія вирощування, К,: Універсал Друк, 2007 56 с
 53. Шваб, С, Б, Вирощування олійного льону в умовах полісся України : збір наук, праць, С,Б, Шваб, М,Ф, Рибак, Науковий вісник Національного аграрного університету, Ред, Д,О, Мельничук, К,, 2005, Вип, 91, С, 48-51
 54. Шувар А, М,, Рудавська Н, М,, Беген Л, Л,, Дорота Г, М,, Шувар І, А, Продуктивність сортів льону олійного за різних строків сівби, Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика : II міжнародна наукова інтернет конференція, Тернопіль, 20 листопада 2020, Тернопіль: ЗУНУ, 2020, С, 2012-2014,
 55. Шувар А, М,, Рудавська Н, М,, Дзюбайло А, Г, Продуктивність льону олійного залежно від впливу біопрепаратів та комплексних

- мікродобрив, Передгірне та гірське землеробство і тваринництво, 2021, Вип, 69(1), С,142-156,
56. Шувар А, М., Рудавська Н, М., Дорота Г, М., Беген Л, Л., Тимків М, Ю., Терешко Р, В., Балущак К, М, Наукові основи ефективних технологій вирощування круп'яних та олійних культур за органічного виробництва продукції в ґрунтово кліматичних умовах Лісостепу Західного: Концепція, Львів Оброшине, 2020, 20 с,
 57. Щербатюк М, М, Метод кількісного визначення фітогормонів у рослинних тканинах : (огляд), М, М, Щербатюк, Л, В, Войтенко, В, А, Васюк, І, В, Косаківська, Біол, студії, 2020, 14, № 2, С, 117-136,
 58. <https://kurkul.com/spetsproekty/1413-viroschuvannya-lonu--chi-mojлива-alternativa-sonyashniku>

ДОДАТКИ



Додаток Б

1-факт.ренд.блок_2.xls [Режим совместимости] - Excel

Вход

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Справка Что вы хотите сделать? Поделиться

Буфер обмена Шрифт Выравнивание Число

Общий

Условное форматирование Форматировать как таблицу

Стили ячеек

Вставить Удалить Формат Ячейки

Сортировка и фильтр Найти и выделить Редактирование

N58

2. Кори́ги́ющий фактор: $C = (X^2) : N = 752 : 16 = 47$

3. Суми квадратів: $Cy = \sum X^2 - C = 47 - 47 = 0$

3.1. Загальне: $Cp = \sum P^2 : l - C = 108 : 4 - 47 = 0,005$

3.2. Повторені: $Cv = \sum V^2 : n - C = 108 : 4 - 47 = 0,258$

3.3. Варіантів: $Cz = Cy - Cp - Cv = 0 - 0 - 0 = 0,019$

3.4. Залишкове:

4. Оцінка істотності часткових різниць:

$sd = \sqrt{\frac{2 \cdot s^2}{n}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,00}{4}} = 0,032$

$ЧР_{\alpha} = t_{\alpha/2} \cdot sd = 2,262 \cdot 0,032 = 0,073$

5. Оцінка частки впливу:

Частка впливу, %

Досліджувані фактор 93

Залишкове 7

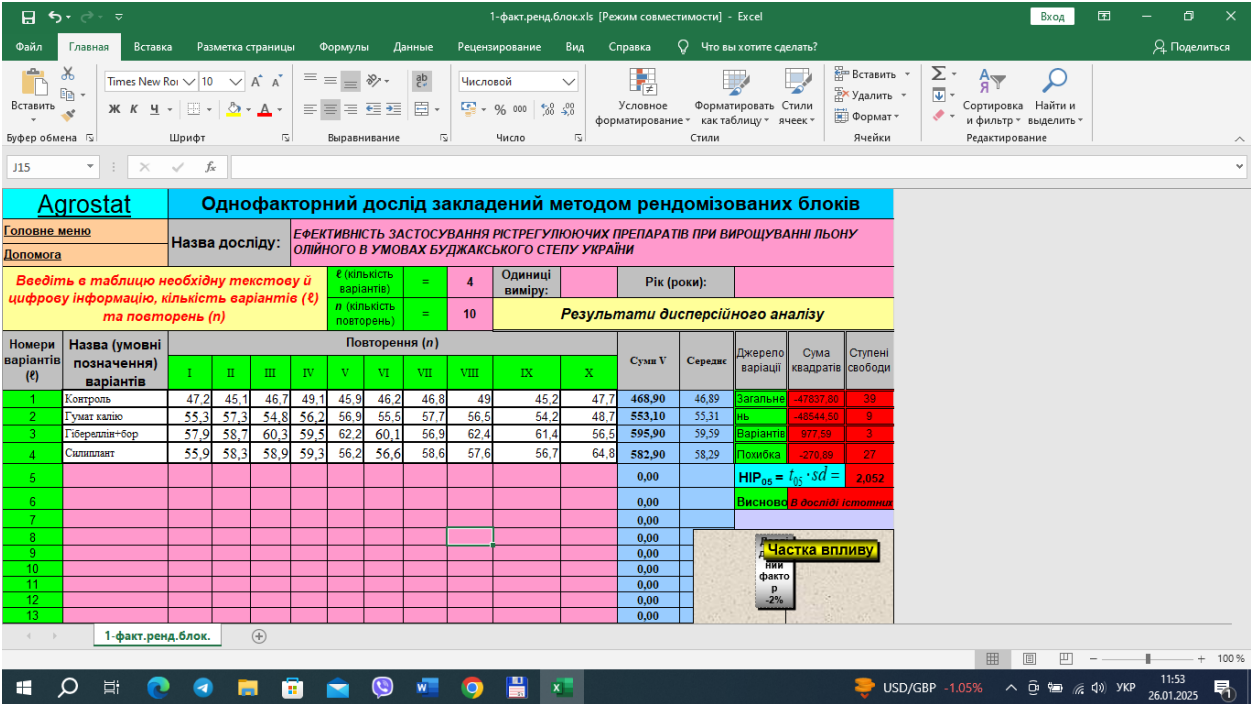
1-факт.ренд.блок.

Готово

USD/GBP -1.05%

11:53 26.01.2025

Додаток В





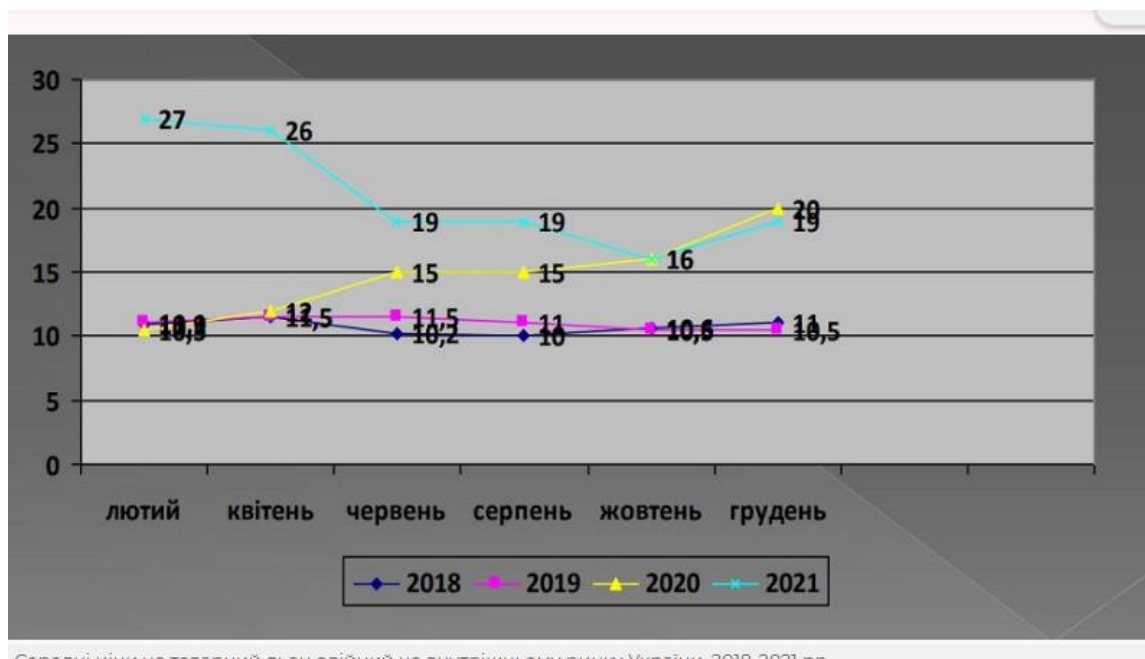


Рисунок Середні ціни на льон олійний (данні журналу Куркуль)

ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агробіотехнологічний факультет
Кафедра польових і овочевих культур

Рівень вищої освіти: другий
 (магістерський)
 Спеціальність: 201 Агрономія
 Освітня програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри польових і
 овочевих культур

_____ Олександр РУДІК
 (підпис) (ім'я і прізвище)

« ____ » _____ 2025 р,

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЦІ
Андрія ЗЛПТОВА
 (ім'я, прізвище здобувача)

1. Тема роботи: «ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ
 РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЛЬОНУ
 ОЛІЙНОГО В УМОВАХ БУДЖАКСЬКОГО СТЕПУ УКРАЇНИ»
 науковий керівник : доктор с, г, наук, професор Віктор ЩЕРБАКОВ
 (науковий ступінь, вчене звання, ім'я та прізвище)

затверджені наказом ректора Одеського державного аграрного університету
 від “ ____ ” _____ 20__ року № _____

2, Строк подання здобувачем кваліфікаційної роботи: « ____ » лютого 2025
 р,

3, Перелік завдань, які потрібно розробити: аналітичний огляд та аналіз
наукової проблеми, робоча гіпотеза, програма досліджень, результати
досліджень та спостережень, аналіз отриманих результатів, висновки та
пропозиції

4, Орієнтовний перелік графічного та табличного матеріалу: матеріали
щодо ґрунтово кліматичних умов, схема досліду, результати досліджень (за
потреби)

5, Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: робоча програма,
календарний план, досліджень, ґрунтово кліматичні умови місця проведення

дослідження.

6, Дата видачі завдання: « ____ » _____ 202 ____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної (магістерської) роботи	Строк виконання етапів роботи
	Аналіз літературних джерел	Листопад 2023 р
	Аналітичний огляд наукової проблеми	Грудень 2023 р,
	Розробка програми дослідження	Січень 2024 р,
	Проведення польового дослідження	Березень серпень 2024 р,
	Збір обробка та аналіз результатів	Серпень вересень 2024 р,
	Написання кваліфікаційної роботи	Серпень жовтень 2024 р,
	Написання тез та участь у конференції	Січень 2025 р,
	Підготовка доповіді та презентації	Січень 2025 р,
	Перевірка роботи на плагіат	Лютий 2025 р,
	Попередній захист на кафедрі	Лютий 2025 р,
	Захист роботи	Лютий 2025 р,

Здобувач вищої освіти _____ Андрій ЗЛАТОВ
(підпис) (ім'я і прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Віктор ЩЕРБАКОВ
(підпис) (ім'я і прізвище)

РЕФЕРАТ

**Златов А.О. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ
РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЛЬОНУ
ОЛІЙНОГО В УМОВАХ БУДЖАКСЬКОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

Спеціальність 201 «Агрономія», другий (магістерський) рівень вищої освіти, Одеський державний аграрний університет, 2025.

Україна у десятці світових експортерів олії та олійно-білкової сировини, при дуже вузькій спеціалізації рослинництва на виробництві лише соняшнику при все ж таки низько-інтенсивному рівні технологій вирощування цієї культури. Можливості аграрного комплексу та ґрунтово-кліматичні умови значно більші і дозволяють не тільки розширити перелік вирощуваних олійних культур й отримати агротехнологічні та економічні переваги за рахунок вирощування ріпаку, гірчиці, сафлору, льону. Зараз ці культури мають необґрунтовано низьку частку в структурі посівних площ хоча цей показник має тенденцію до повільного зростання. До таких культур в зоні сухого Степу належить льон олійний, площі посіву якого в останній час суттєво збільшуються.

Льон олійний (*Linum usitatissimum* L.) є перспективною сільськогосподарською культурою, яка знаходить широке застосування в хімічній, парфумерній, електротехнічній, авіаційній промисловості, а також використовується як інша сировина [31]. Біологічна цінність лляної олії перш за все зумовлена високим вмістом мононенасичених та поліненасичених жирних кислот. Завдяки високому вмісту ненасичених кислот і їхній здатності швидко окислюватися, лляна олія відноситься до швидковисихаючих, що робить її придатною для виробництва оліф, алкідних смол, олійних лаків, м'яких сортів мила тощо. Відомо, що лінолева та ліноленова жирні кислоти є незамінними для організму. Насіння льону-кучерявцю, який переважно вирощується для отримання олії, містить важливі для здоров'я людини мікроелементи, зокрема К, Na, Са, Mg, Р, Cu, Fe, Mn . Серед вітамінів у насінні льону містяться аскорбінова кислота, тіамін, рибофлавін, піридоксин, біотин, фолієва кислота, нікотинова та

пантотенова кислоти, а також токофероли. Це робить лляне насіння та його олію корисними в дієтичному харчуванні за порушення жирового обміну, атеросклерозу, ішемічної хвороби серця, цукрового діабету, гепатиту та інших захворювань.

Оптимізація площ вирощування льону олійного посушливій зоні, потребує серйозного наукового обґрунтування та системного наукового забезпечення шляхом реалізації можливостей ріст-регулюючих препаратів. Для зони південно Степу, а саме Буджакської рівнини України де зосереджено сприятливі умови для льону олійного екстремальними факторами є посушливість, високі температури та обмеженість елементів живлення.

Актуальність досліджень. Впровадження інноваційних досягнень фізіології та біохімії, інших наукових напрямків дозволяє ефективно використовувати ріст-регулюючі препарати або продукти, що проявляють такий ефект. За рахунок їх можна значно підвищити урожайність багатьох культур, у тому числі і льону олійного.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Магістерська робота є складовою частиною досліджень наукової роботи кафедри польових і овочевих культур Одеського державного аграрного університету.

Метою роботи є комплексна оцінка впливу окремих ріст-регулюючих препаратів на зростання рослин та формування продуктивності льону олійного в зоні Буджакського степу України

В задачі дослідження входить

- оцінка впливу на процеси лінійного росту;
- комплексна оцінка формування елементів продуктивності;
- визначення рістрегулюючих препаратів на урожайність культури;
- визначення ефективності застосування рістрегулюючих препаратів

Об'єктом досліджень виступають процеси росту, розвитку та формування урожаю насіння льону олійного під впливом препаратів, які проявляють ріст-регулюючий ефект.

Предметом дослідження були сорт льону олійного Вогні Дніпрогесу та зміни що відбуваються при застосуванні препаратів за норм внесення при обробці посівів культури Гумісол плюс (1,5 л/га); Вітазим 1 л/га +Мікровіт 1 2л/га; Силіплант (0,5 л/га).

Методи досліджень: При проведенні досліджень було передбачене використання загальнонаукових та спеціальних методів: польовий (польові досліді, спостереження, біометричні виміри рослин, облік урожаю); лабораторний (дослідження властивостей ґрунту та рослин, якості рослинної сировини); розрахунково-порівняльний (оцінка економічної ефективності); математичної статистики (дисперсійний, кореляційно-регресійний та графічне зображення даних).

Наукова новизна одержаних результатів.

Вперше в умовах Буджакського степу України проводиться агроекологічна оцінка зазначених сучасних препаратів із рістрегулюючим ефектом.

Практичне значення одержаних результатів. На підставі проведених досліджень виробництву рекомендовані найбільш ефективні схеми застосування інноваційних препаратів на посівах льону олійного.

Результати досліджень будуть застосовуватися в технології вирощування льону олійного в господарствах Одеської області.

Особистий внесок здобувача. Здобувач особисто проаналізував та узагальнив наукові публікації із об'єкту та предмету досліджень, приймав участь у закладенні досліду та проводив польові, лабораторні дослідження, виконав теоретичне обґрунтування одержаних даних, узагальнив їх у висновках та пропозиціях.

Апробація результатів досліджень. Результати представленої наукової роботи обговорені IV Всеукраїнська науково-практична

конференція «Аграрна наука: стан та перспективи розвитку» 28-29 листопада 2024 р. За результатами конференції опубліковані тези.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Робота складається з анотації, вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел із 58 найменувань, 5 додатків. Загальний обсяг становить 72 сторінки комп'ютерного тексту, основний зміст викладено на 59 сторінках. Кваліфікаційна робота містить 13 таблиць та 3 рисунків.

ВИСНОВКИ

На підставі дослідження можна зробити наступні висновки:

Умови Буджакського Степу України сприятливі для вирощування льону олійного. В умовах Товариства з обмеженою відповідальністю «Дружба СВК» Білгород-Дністровського району Одеської області урожайність культури може складати 1,5-1,87 т/га.

Вегетаційний період льону олійного при застосуванні у фазу «ялинка» Гумісол плюс (1,5 л/га) складає 93 доби, Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га у фазу бутонізації 91 добу та Силіплант (0,5 л/га) 92 доби, що більше контролю на 4; 2 та 3 доби більше.

Застосування рістрегулюючих препаратів підвищує виживання рослин льону на 2,5-4,5 пункти. Висота рослин льону при застосуванні у фазу бутонізації Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га підвищується на 27,1 % а Силіплант (0,5 л/га) у фазу цвітіння зростає на 24,4%.

Обробка посівів льону олійного препаратами Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га забезпечує фотосинтетичний потенціал посівів 1518,9 діб×тис.м²/га а Гумісол плюс (1,5 л/га) 1380,9 діб×тис.м²/га, що на 56,2 та 42,0% більше ніж без обробки.

Застосування у фазі бутонізації препаратів Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га підвищує урожайність насіння на 0,35 т/га до 1,87 т/га, а у фазу цвітіння Силіплант (0,5 л/га) на 0,29 т/га до 1,81 т/га.

Використання препаратів Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га у фазі бутонізації забезпечує олійності насіння 45,2%, а обробка у фазу цвітіння

мікродобривом Силіплант (0,5 л/га) 44,7%. Це забезпечує умовний вихід олії 845 та 809 кг/га.

Застосування на посівах льону олійного у фазу бутонізації препаратів Вітазим (1 л/га) + Мікровіт 1 2 л/га дозволяє отримати прибуток 11,56 тис. грн/га а Силіплант (0,5 л/га) у фазу цвітіння 11,78 тис.т/га. Рентабельність вирощування культури за таких заходів складає 52,3 та 56,6 %, а собівартість 11,8 та 11,5 тис. грн/т.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Буджакського Степу України пропонуємо Товариству з обмеженою відповідальністю «Дружба СВК» Білгород-Дністровського району Одеської області та іншим господарствам у подібних умовах при вирощуванні льону олійного проводити обробку посівів у фазу цвітіння рідким мікродобривом із регулюючим ефектом Силіплант (0,5 л/га) дозволить досягти урожайності 1,81 т/га, отримати прибуток 11,78 тис. грн/га із рентабельністю 56,6%.