

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ШУВАР АНТІН МИХАЙЛОВИЧ**

УДК.633.854.54:633.521:(631.5+631.8):551.583.15

**АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ТА БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ  
ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЮ ТА ЛЬОНУ  
ОЛІЙНОГО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО**

06.01.09 – рослинництво  
20 – Аграрні науки та продовольство

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора сільськогосподарських наук

Кам'янець-Подільський – 2021

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано у Інституті сільського господарства Карпатського регіону  
Національної академії аграрних наук України

**Науковий консультант:**

доктор сільськогосподарських наук,  
професор  
**Дзюбайло Андрій Григорович**, Інститут  
сільського господарства Карпатського  
регіону НААН, головний науковий  
співробітник Передкарпатського відділу  
наукових досліджень

**Офіційні опоненти:**

доктор сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник  
**Поляков Олександр Іванович**, Інститут  
олійних культур НААН, завідувач відділу  
агротехнологій та впровадження

доктор сільськогосподарських наук,  
**Рудік Олександр Леонідович**,  
Херсонський державний аграрно-  
економічний університет,  
доцент кафедри землеробства

доктор сільськогосподарських наук,  
професор  
**Дідора Віктор Григорович**,  
Поліський національний університет,  
професор кафедри рослинництва

Захист відбудеться «12» травня 2021 р. о 10<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 71.831.01 в Подільському державному аграрно-технічному університеті, за адресою: вул. Шевченка, 13, ауд. 20, гол. корпус, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницької області, 32300

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Подільського державного аграрно-технічного університету за адресою: вул. Шевченка, 13, корпус 1, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницької області, 32300

Автореферат розісланий «09» квітня 2021 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради,  
кандидат сільськогосподарських наук



В.М. Степанченко

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** На сучасному етапі розвиток сільського господарства в Україні ґрунтується на ефективному вирощуванні тих сільськогосподарських культур, які забезпечують гарантований збут продукції та формують високу рентабельність виробництва, нехтуючи традиційними та притаманними для певних ґрунтово-кліматичних умов культурами, і які, за відновлення переробних потужностей, забезпечують високу додану вартість якісної продукції, є добрими попередниками та формують стало високу продуктивність агроценозів.

Такими культурами в зонах Полісся та Західного Лісостепу є льон-довгунець та льон олійний, які здатні формувати високий біологічний і господарський урожай, є важливою сировиною для виробництва натурального волокна, рослинної олії харчового і технічного призначення, сировини для харчової, косметичної і медичної галузей та джерелом високобілкових кормів.

Високу продуктивність льону забезпечують лише нові сучасні високопродуктивні сорти культури з покращеними показниками продуктивності відповідно до напрямку використання.

З огляду на занепад льонової галузі як джерела сировини для виробництва волокна з одного боку, та зростання її з метою нарощування насіння льону олійного, з іншого – наявна значна кількість наукових праць, щодо теорії й практики формування високопродуктивних агроценозів льону – від удосконалення елементів технології вирощування культури до еколого-економічного обґрунтування виробництва волокна та насіння з урахуванням зміни агрометеорологічних чинників. Вагомий вклад у розвиток наукових основ і практичного втілення їх для ефективного функціонування галузі льонарства зробили вчені І. П. Карпець, М. І. Андрушків, П. А. Голобородько, В. Г. Дідора, С. М. Каленська, О. І. Поляков, О. Л. Рудік, В. Б. Ковальов та інші, в роботах яких висвітлено фундаментальні і прикладні аспекти формування продуктивності підвидів льону.

Однак, за умов сучасного аграрного виробництва недостатньо науково обґрунтовані залишилися процеси формування продуктивності агроценозу льону-довгунцю та льону олійного у наслідок глобальних кліматичних змін та специфіки регіонального розміщення основних посівів культури в умовах Лісостепу західного та Полісся. Тому розроблення агротехнологічних та біологічних елементів технології вирощування льону потребують всебічного вивчення та аналізу з метою подальшого їх удосконалення та практичного втілення.

**Зв'язок роботи із науковими програмами, планами, темами.** Дослідження виконано відповідно до тематичних програм, планів, завдань Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН впродовж 2001-2020 рр. за: НТП «Луб'яні культури» (2001-2020 рр.), завдання 04 “Удосконалити методи селекції та насінництва льону та конопель, створити і впровадити конкуретоспроможні сорти з поліпшеними господарсько-цінними ознаками, адаптовані до регіональних умов вирощування, придатні до механізованого збирання та розробити ресурсозберігаючі технології їх вирощування” (2001-2005 рр., № державної реєстрації 0101U004009); завдання 19.02-026 “Розробити сортові ресурсозберігаючі технології вирощування льону-довгунцю для зон західного регіону України” (2006-2010 рр., № державної

реєстрації 0106U003830); завдання 19.00.02.01.П Розробити сортові екологічно безпечні технології вирощування льону-довгунцю для ґрунтово-кліматичних умов західного регіону (2011-2013 рр., № державної реєстрації 0111U005324), завдання 19.00.04.02.П “Удосконалити сортові технології вирощування льону-довгунця з ефективним використанням ґрунтово-кліматичних умов для зони Лісостепу західного” (2014-2015 рр., № державної реєстрації 0114U003305); завдання 20.00.03.01.П “Розробити адаптивні технології вирощування нових сортів льону-довгунця з метою ефективною реалізації їх генетичного потенціалу та виробництва екологічно безпечної продукції в умовах Лісостепу західного” (2016-2018 рр., № державної реєстрації 0116U001320), завдання 20.00.03.21.П “Удосконалити адаптивні технології вирощування нових сортів льону-довгунцю для ефективною реалізації їх біопродуктивного потенціалу та виробництва екологічно безпечної продукції в умовах Лісостепу західного”. (2019-2020 рр. № державної реєстрації 0119U100256), завдання 19.01.-023. “Створити конкурентоспроможні сорти льону-довгунцю з урожайністю волокна 1,7-1,8 т/га, насіння 0,7-0,8 т/га, адаптовані до умов вирощування в зонах західного регіону України” (2006-2010 рр., № державної реєстрації 0106U003828); завдання 19.00.01.01.Ф “Встановити особливості успадкування та формоутворення у гібридних популяціях льону-довгунцю з метою створення сортів з показниками продуктивності волокна 1,7-1,8 т/га, насіння 0,7-0,8 т/га, адаптовані до умов Західного регіону України»” (2011-2015 рр., № державної реєстрації 0111U005323); завдання 20.00.01.04.Ф. “Встановити особливості успадкування основних ознак продуктивності, якості і резистентності до біотичних та абіотичних чинників для використання в селекції льону-довгунцю та льону-межиумку” (2016-2020 рр. № державної реєстрації 0116U001321);

НТП «Олійні культури» (2006-2020 рр.), завдання (11.03-053а) “Розробити ресурсозберігаючу технологію вирощування льону-олійного для зон західного регіону України” (2006-2010 рр., № державної реєстрації 0106U003829); завдання 12.03.00.15.П “Розробити сортові екологічно безпечні технології вирощування льону олійного для ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу західного для зон західного регіону” (2011-2013 рр., № державної реєстрації 0111U005325); завдання 12.03.00.36.П “Удосконалити сортові технології вирощування льону олійного з ефективним використанням ґрунтово-кліматичних умов для зон західного регіону” (2014-2015 рр., № державної реєстрації 0114U003304); завдання 15.02.04.05.П “Розробити адаптивні технології вирощування нових сортів льону олійного з метою оптимальної реалізації їх генетичного потенціалу та виробництва екологічно безпечної продукції в умовах Лісостепу західного та Полісся” (2016-2018 рр., № державної реєстрації 0116U001365); завдання 15.02.04.17.П. “Удосконалити адаптивні технології вирощування нових сортів льону олійного в умовах Лісостепу західного” (2019-2020 рр., № державної реєстрації 0119U100257);

НТП 07 “Органічне виробництво сільськогосподарської продукції”, завдання 07.02.04.04.Ф “Розробити наукові основи органічного виробництва зернових, зернобобових, круп’яних, кормових культур та льону для умов західного Лісостепу і Передкарпаття” (2011-2015 рр., № державної реєстрації 0111U005323);

ПНД 8 “Сталий розвиток Карпатського регіону”, завдання: 08.00.03.02.Ф. “Розробити наукові основи ефективних технологій вирощування сільськогосподар-

ських культур за органічного виробництва продукції в умовах Лісостепу західного” (2016-2020 рр., № державної реєстрації 0116U001368), завдання 08.00.03.05.П (ПШ) “Оптимізувати норми внесення десикантів на посівах льону олійного в умовах Карпатського регіону” (2016 р., № державної реєстрації 0116U001364).

**Мета і завдання дослідження.** Мета досліджень полягала у агротехнологічному та біологічному обґрунтуванні та розробленні економіко-математичних моделей для практичного розміщення посівів льону в умовах Лісостепу західного з урахуванням їх біокліматичного потенціалу; встановленні параметрів формування кількісних і якісних характеристик сортів для реалізації потенційної продуктивності льону-довгунцю та льону олійного під впливом осучаснених елементів технології; розробленні конкурентоспроможних, адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов технологій вирощування підвидів льону з високим рівнем окупності ресурсів.

Для досягнення цієї мети програмою досліджень було визначено наступні завдання:

- здійснити аналітичний пошук та обґрунтувати статистичні дані щодо вирощування біологічних підвидів льону у світі та в Україні;
- розробити теоретичні основи доцільності розміщення посівів льону-довгунцю і льону олійного в зонах Лісостепу західного та Полісся з урахуванням їх біокліматичного потенціалу, агрокліматичних змін для сталого виробництва високих врожаїв насіння й волокна;
- встановити зональні тенденції змін температурного режиму і рівня зволоження в умовах дослідження за період вегетації культури та дослідити кратність і тривалість прояву несприятливих погодних умов;
- розробити математичні моделі формування високої продуктивності льону залежно від зміни температурного режиму та рівня зволоження;
- виявити закономірності формування та реалізації біологічного потенціалу продуктивності підвидів льону залежно від рівня інтенсифікації технології вирощування;
- встановити реакцію підвидів льону на елементи інтенсифікації технології вирощування та визначити ефективність передпосівного оброблення насіння, норм висіву, способів сівби, рівня насичення елементами мінерального живлення, системи захисту на ріст, розвиток та реалізацію їх біологічного потенціалу;
- обґрунтувати оптимальні строки збирання льону залежно від напряму використання та встановити їх вплив на елементи структури врожаю і продуктивність культури;
- дослідити вплив елементів біологізації технології вирощування льону-довгунцю та льону олійного на особливості росту, розвитку та формування продуктивності агроценозу;
- науково обґрунтувати та впровадити у виробництво розроблені й удосконалені моделі технологій вирощування льону-довгунцю і льону олійного з урахуванням рівня адаптивності та комплексного застосування елементів їх інтенсифікації, які забезпечують високу економічну та енергетичну ефективність.

*Об’єкт дослідження* – процес оптимізації найсприятливіших умов формування високої продуктивності сортів льону з урахуванням погодно-кліматичних факторів,

кратності і тривалості прояву несприятливих погодних умов впродовж періоду вегетації культури; динаміка морфологічних процесів льону залежно від рівня інтенсифікації елементів технології вирощування та впливу біокліматичних факторів.

*Предмет досліджень* – теоретичні та методологічні основи оптимізації розміщення льону; районовані сорти підвидів льону, окремі елементи, блоки та моделі технологій вирощування льону-довгунцю і льону олійного; математичні моделі формування залежності зміни продуктивності культури.

*Методи досліджень: Загальнонаукові:* гіпотеза (складання схеми досліду), індукція і дедукція (аналіз і узагальнення результатів досліджень), аналогія (проведення паралелей з іншими культурами), моделювання (функціональні схеми), формалізація (функціональні залежності у вигляді математичних рівнянь, графіків), узагальнення (формування висновків і пропозицій).

*Спеціальні методи:* польовий – визначення взаємодії об'єкта досліджень з природними та агротехнологічними факторами; вимірювальний та ваговий – встановлення біометричних показників росту й розвитку рослин і формування врожаю насіння та волокна льону; фізіологічний – визначення фотосинтетичної діяльності рослин; лабораторний – проведення агрохімічного аналізу ґрунту та визначення якісних показників насіння.

*Статистичні методи:* дисперсійний, факторіальний, кореляційний, регресійний – для визначення вірогідності експериментальних даних, кореляційних залежностей; порівняльно-розрахунковий – аналіз економічної та біоенергетичної ефективності моделей технології вирощування.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у теоретичному обґрунтуванні критеріїв для сталого виробництва товарної продукції льону-довгунцю і льону олійного залежно від кліматичних факторів та їх впливу на формування продуктивності підвидів культури; розробленні нових і удосконаленні існуючих технологій вирощування льону, які забезпечують адаптивну і максимальну реалізацію їх генетичного потенціалу з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов.

- **Уперше встановлено** кількісні і якісні рівні впливу гідротермічних умов регіонів Полісся та Лісостепу західного на зміну показників урожайності та якості продукції льону;

- тісноту зв'язку та залежність між середньомісячною температурою повітря та кількістю опадів, врожайністю і сталим виробництвом льонопродукції;

- обґрунтовано принципи інтенсифікації вирощування біологічних підвидів льону з урахуванням їх особливостей росту й розвитку та реакції культури на зміну погодних умов;

- створено математичні моделі залежності продуктивності льону-довгунцю та льону олійного для зони на основі температурного режиму та кількості опадів за період активної вегетації культури;

- виявлено зміну морфологічних особливостей підвидів льону залежно від досліджуваних елементів технології (комплексне їх поєднання, елементи біологізації) на процеси формування продуктивності культури;

- розроблено конкурентоспроможні, екологічно безпечні технології вирощування льону з урахуванням адаптивного потенціалу культури для конкретних

грунтово-кліматичних умов, які забезпечують раціональність та високу окупність використання ресурсів.

**Набули подальшого розвитку** наукові положення щодо зміни продукційного процесу біологічних підвидів льону під впливом досліджуваних агротехнологічних чинників. Запропоновано та впроваджено технології вирощування льону-довгунцю та льону олійного для отримання різних видів (у т.ч. органічна) товарної продукції (насіння, волокно, солома) для господарств різних форм власності та рівнів енергетичного забезпечення. Узагальнено та оцінено тенденції розвитку вітчизняного ринку льону.

*Удосконалено елементи* технології вирощування льону для ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу західного.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає у встановленні оптимальних параметрів агрометеорологічних умов, за яких розроблено, удосконалено і впроваджено у виробництво адаптивні конкурентоспроможні технології вирощування льону і які забезпечують стабільну урожайність волокна і насіння – льону-довгунцю – 2,34-2,55 т/га та 1,17-1,34 т/га, насіння льону олійного – 2,05-2,27 т/га.

Наукові положення та розробки дисертаційної роботи відображено в програмах розвитку галузі льонарства у Львівській області на період 2005-2010 рр., 2011-2015 рр. 2016-2019 рр., зональних рекомендаціях для забезпечення високого рівня реалізації генетичного потенціалу сортів льону-довгунцю і льону олійного. Високоєфективні технології вирощування культури впроваджено у господарствах Львівської, Волинської, Тернопільської, Хмельницької, Івано-Франківської областей на загальній площі 1523 га.

Матеріали наукових розробок втілюються у науково-дослідний та навчальний процеси науково-дослідних і закладів вищої освіти, у програмах підвищення кваліфікації фахівців аграрного виробництва оприлюдненням на науково-практичних семінарах та нарадах різного рівня.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є самостійним дослідженням здобувача. Автором безпосередньо здійснено інформаційний пошук, аналіз вітчизняної та іноземної наукової літератури, визначено мету і завдання досліджень; виконано польові дослідження та лабораторні аналізи. За безпосередньої участі автора визначено напрями та завдання досліджень відповідно до науково-технічних програм (НТП), програм наукових досліджень (ПНД), розроблено схеми дослідів, виконано польові дослідження, узагальнено та інтерпретовано результати багаторічних експериментальних досліджень, виконано статистичний аналіз отриманих результатів, визначено економічну та енергетичну ефективність, сформульовано науково обґрунтовані висновки і рекомендації для виробництва, підготовано до захисту дисертаційну роботу і автореферат, сформовано друковані наукові праці, звіти, а також рекомендації та здійснено їх впровадження у виробництво.

**Апробація результатів дисертації.** Матеріали та основні положення дисертації оприлюднено та обговорено на засіданнях методичних комісій і вчених рад Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Оброшине, 2001–2020 рр.), координаційно-методичних радах за ПНД “Лубяні культури” (2001-

2020 рр.), “Олійні культури” (2005-2020 рр.), “Органічне виробництво сільськогосподарської продукції” (2011-2015 рр.) “Сталий розвиток Карпатського регіону” (2015-2020 рр).

Результати дослідження отримали схвалення та визнання на науково-практичних конференціях: міжнародній науково-практичній конференції: Проблеми і перспективи розвитку галузей льонарства і коноплярства (м. Глухів, 10-12 лютого 2009 р.) та Шляхи відновлення галузей льонарства і коноплярства та підвищення ефективності їх наукового забезпечення (Глухів, 8-10 лютого 2011 р.); V Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених: Екологічні проблеми сільськогосподарського виробництва (Яремче, 21-24 червня 2011 р.); науково-практичній конференції: Актуальні проблеми агропромислового виробництва України (с. Оброшине, 14 лист. 2012 р.); VII Międzynarodowe sympozjum naukowe: Klimat pola uprawnego. Meteorologia i klimatologia w służbie rolnictwa i turystyki (Zamosc-Luck, 27-29 wrzesnia 2012 r.); VIII międzynarodowa konf. naukowa: Klimat pola uprawnego. Meteorologia i klimatologia w teorii i praktyce rolnictwa i turystyki (Zamosc, 2014); міжнародній науковій інтернет-конференції: Перспективи та стратегія адаптивного і ресурсозберігаючого вирощування олійних культур в умовах зміни клімату (м. Запоріжжя, 30 жовтня 2015 р.); міжнародній науково-практичній конференції присвяченій 70-річчю Закарпатській державній сільськогосподарській дослідній станції: Наукові основи раціонального виробництва сільськогосподарської продукції в умовах транскордонного співробітництва з ЄС (Велика Бакта, 2016 р.); IX Sympozjum międzynarodowe nt. Klimat pola Uprawnego Meteorologia i klimatologia stosowana - teoria, praktyka, innowacyjność połączone z Jubileuszem pracy naukowej prof. dr. hab. Józefa Kotodzieja: (Lublin-Zamość-Lwów, 21-24 września 2016 r.); Всеукраїнській науково-практичній конференції: Екологічно безпечне, використання ґрунту та застосування добрив (м. Умань, 29 березня 2017 р.); X Międzynarod. Konferenc. poświęcone pamięci prof. dr. hab. Tadeusza Gorskiego: Klimat pola uprawnego. Meteorologia i klimatologia stosowana: gospodarka, teoria, praktyka, innowacyjność (Lublin-Zamość-Lwow-Kamienec-Podolski. 2018 r.); II Міжнародній Всеукраїнській науковій інтернет конференції: Олійні культури: інновації та перспективи (м. Запоріжжя, 14 травня 2019); II міжнародній науковій інтернет-конференції: Сучасний стан науки в сільському господарстві та природо-користуванні: теорія і практика (м. Тернопіль, 20 листопада 2020); VI міжнародній науково-практичній конференції: Інновації в коноплярстві 2020 (м. Глухів, 26-28 серпня 2020); XXXIX Międzynarodowa konf. agrometeorologów i klimatologów. Klimat, Środowisko, Gospodarka, Społeczeństwo (Krakow, 28-29 wrzesnia 2020 r.); Роль науково-технічного забезпечення розвитку агропромислового комплексу в сучасних ринкових умовах: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (Дніпро, 25 лютого 2021 р.).

**Публікації.** Основні результати досліджень опубліковано в 71 науковій праці, з них 26 – у фахових виданнях, у т.ч. 1 – у закордонному виданні, що індексується в Міжнародній наукометричній базі, 3 – патенти, 3 – авторські свідоцтва, 1 – наукова монографія, 17 – у тезах і матеріалах науково-практичних конференцій, симпозіумів, 10 – у рекомендаціях.

**Обсяг та структура роботи.** Дисертація викладена на 574 сторінках



комп'ютерного тексту і складається зі вступу, семи розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел та додатків. Список використаної літератури включає 673 джерела, у т. ч. 72 латиницею. Робота містить 103 таблиці, 34 рисунки, 70 додатків. У додатках розміщені матеріали, які підтверджують практичне застосування отриманих результатів досліджень та впровадженнь у виробництво.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

У вступі обґрунтована актуальність теми дисертації, зазначена мета, висвітлено завдання, предмет та об'єкт досліджень, вказано новизну, наукову і практичну цінність, апробацію результатів, та представлено загальну характеристику роботи.

### **1. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОЦЕНОЗІВ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЮ ТА ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО (аналітичний огляд)**

У розділі проаналізовано стан проблеми та публікації вітчизняних та закордонних вчених щодо аспектів інтенсифікації та біологізації вирощування льону-довгунцю та льону олійного. Наведено результати досліджень впливу основних елементів технології вирощування культури на особливості формування її продуктивності, реакцію культури на умови біотичних чинників впродовж періоду вегетації. Проаналізовано доцільність та наведено теоретичне обґрунтування обраного напрямку досліджень. Акцентована увага на актуальні та недостатньо досліджені аспекти, які сприяють зростанню продуктивності культур (основні елементи технології вирощування та її біологізації) в умовах зони Лісотепу західного та Полісся. На основі аналітичного огляду обґрунтовано актуальність і необхідність виконання комплексного дослідження.

Дисертаційна робота виконана на отриманих автором результатах у 22 польових дослідах з вивчення ефективності впливу окремих агротехнічних заходів і комплексної дії елементів технології вирощування на формування високопродуктивних ценозів льону упродовж 2001-2020 рр.

### **2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Аналіз стану посівів і перебігу метеорологічних умов свідчить, що в Карпатському регіоні впродовж останніх років простежується тенденція до раптових перепадів температур, значного потепління в окремі періоди (2004, 2006, 2010, 2011 рр.), що зумовлює фізіологічний стрес у рослин впродовж вегетації та призводить до значного перезволоження на фоні підвищених температур атмосферного повітря. За період 2001-2020 рр. відповідно до розрахунків  $K_3$  встановлено, що в окремі місяці зареєстровано короткотермінові посушливі явища, які в основному припадали на квітень 2003 р. ( $K_3=0,21$ ), квітень 2007 р. ( $K_3=0,29$ ), квітень 2018 р. ( $K_3=0,21$ ), квітень 2019 та 2020 рр. ( $K_3=0,39$  та  $K_3=0,23$ ). Дані явища були короткочасними і не мали істотного негативного впливу на забезпечення підвидів льону вологою в критичні для культури періоди.

Решта років були характерними за показниками коефіцієнта зволоження, який був типовим і оптимальним для зони західного Лісостепу ( $K_3=0,6-1,0$ ). Важливо зазначити, що для зони Лісостепу Західного характерним є перезволоження клімату в усі місяці за роки дослідження ( $K_3>1$ ), окрім 2003 року, який від квітня по серпень був посушливий ( $K_3=0,20-0,26$ ). Такі метеоумови зумовлюють скорочення тривалості проходження рослинами міжфазних періодів сходи-ялинка – на 1-2 дні, бутонізація-початок цвітіння – на 3-4 дні.

Експериментальну частину з встановлення впливу елементів технології вирощування на ріст, розвиток та формування продуктивності льону здійснювали на основі польових та лабораторних досліджень у стаціонарному досліді відділу рослинництва Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААНУ (с. Оброшине та с. Ставчани Пустомитівського району Львівської області) загальною площею 6,7 га. Польові досліді закладали на сірому лісовому поверхнево оглеєному типі ґрунту з такими агрохімічними показниками орного (0-30 см) шару: уміст гумусу (за Тюрнімом) – 1,7-2,0 %, сума увібраних основ – 5,3-5,6 мг-екв./100 г ґрунту, азоту, що легко гідролізується (за Корнфілдом) – 85,4-88,2 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору й обмінного калію (за Кірсановим) – відповідно 67,4-99,0 та 84,4-86,2 мг/кг ґрунту. За градацією такий ґрунт дуже слабо забезпечений азотом, середньо – фосфором і низько – калієм. Реакція ґрунтового розчину ( $pH_{KCl} = 5,1-5,4$ ) – слабокисла. За гранулометричним складом він – крупнопилуватий, після обробітку значно ущільнюється, утворюючи кірку.

Робота містить три основних блоки, в яких досліджено вплив різних факторів, а також їх взаємодія в технологіях вирощування льону-довгунцю та льону олійного.

#### **Блок А. Вплив агротехнологічних заходів на особливості росту, розвитку та формування продуктивності льону-довгунцю.**

*Дослід 1. «Вплив протруйників насіння на продуктивність льону довгунцю в умовах західного регіону України» (2009-2011 рр.).* Схема досліді: 1. Оброблення насіння водою (контроль); 2. Оброблення насіння препаратом Фундазол (хімічний контроль) (1 кг/га), 3. Оброблення насіння препаратом Вітавакс 200 ФФ (1,5 л/т); 4. Оброблення насіння препаратом Вінцит (1,5 л/т); 5. Оброблення насіння препаратом Раксил екстра (1,0 л/т); 6. Оброблення насіння препаратом Містик (1,0 л/т). Норма висіву – 22 млн. шт. схожого насіння на 1 га; рівень удобрення –  $N_{30}P_{60}K_{90}$ . Сорт льону – Каменярь.

*Дослід 2. Вивчити вплив енергії надвисоких частот (НВЧ) на посівні якості насіння, ріст і розвиток рослин, величину та якість врожаю льоносировини» (2005-2008 рр.).* Схема досліді. 1. Без оброблення насіння НВЧ (контроль), 2. Оброблення насіння із експозицією 30, 60, 90 та 120 секунд. Рівень удобрення –  $N_{30}P_{60}K_{90}$ . Сорт льону – Каменярь.

*Дослід 3 “Вивчити вплив енергії надвисоких частот (НВЧ) та позакореневого підживлення на посівні якості насіння, ріст і розвиток рослин, величину та якість врожаю сортів льону-довгунцю у насінницьких посівах” (2008-2010 рр.).* Схема досліді. 1. дози НВЧ: 1. Без оброблення насіння НВЧ (контроль), оброблення насіння із експозицією 30, 60, 90 та 120 секунд; Фактор В – позакоренево підживлення добривом Еколіст: 1. без підживлення (контроль), 2. Підживлення препаратом

Еколіст (4 л/га); 2. Сорти – Глобус, Гладіатор, Каменяр. Рівень удобрення –  $N_{30}P_{60}K_{90}$ . Норма висіву – 14 млн. шт. схожих насінин на 1 га.

*Дослід 4. Формування продуктивності льону-довгунцю залежно від строків комплексного і роздільного застосування гербіцидів та мікродобрив в насінницьких посівах (2013-2015 рр.).* Схема досліду. 1 - внесення гербіцидів: 1. Без внесення (контроль 1); 2. Прополювання вручну (контроль 2); 3. Внесення гербіциду Хармоні (20 г/га); 4. Внесення гербіциду Пік 75 WG (20 г/га); 5. Внесення гербіциду Гроділ Мах (90 мл/га); 2 – строк застосування мікродобрива: 1. В баковій суміші з гербіцидом; 2. Через 10 днів після внесення гербіциду. Мікродобриво – Наномікс (2,0 л/га). Рівень удобрення –  $N_{30}P_{60}K_{90}$ . Сорт – Міандр. Норма висіву – 14 млн. шт. схожих насінин на 1 га. Проти злакових бур'янів використовували в баковій суміші з дослідними гербіцидами препарат – Фюзілат форте (1,8 л/га).

*Дослід 5. Продуктивність нових сортів льону-довгунцю залежно від елементів технології вирощування у товарних посівах (2013-2015 рр.).* Схема досліду. 1 – сорти льону-довгунцю різних груп стиглості (Журавка – ранньостиглий, Есмань – середньостиглий, Каменяр – пізньостиглий); 2 – використання добрив у підживлення: 1. Без добрив (контроль); 2. Внесення добрив у дозі  $N_{30}P_{60}K_{90}$ ; 3.  $N_{30}P_{60}K_{90}$  + підживлення Наномікс (2 л/га); 3 – строки збирання: 1. Зелена стиглість; 2. Рання жовта стиглість; 3. Повна стиглість. Норма висіву – 23 млн. шт. схожих насінин на 1 га.

*Дослід 6. Продуктивність сортів льону-довгунцю залежно від елементів технології вирощування у насінневих посівах (2013-2015 рр.).* Схема досліду. 1 – сорти льону різних груп стиглості (Журавка, Есмань, Каменяр); 2 – використання добрив у підживлення: 1. Без добрив (контроль); 2. Внесення добрив у дозі  $N_{30}P_{60}K_{90}$ ; 3.  $N_{30}P_{60}K_{90}$  + підживлення Наномікс (2 л/га); 3 – строки збирання: 1. Зелена стиглість; 2. Рання жовта стиглість; 3. Повна стиглість, 4. 7 днів після повної стиглості. Норма висіву – 14 млн. шт. схожих насінин на 1 га.

*Дослід 7. “Вивчити вплив агротехнічних заходів на формування продуктивності нових сортів льону-довгунцю в умовах Лісостепу західного (2016-2018 рр.).* Схема досліду. 1 – сорти (Глінум, Міандр, Оберіг); 2 – норма висіву: 1. 19 млн. шт. схожих насінин на 1 га; 2. 22 млн. шт. схожих насінин на 1 га; 3. 25 млн. шт. схожих насінин на 1 га; 3 – система удобрення: 1.  $N_{30}P_{60}K_{90}$  (контроль); 2.  $N_{30}P_{60}K_{90}$  + Гумат калію (2 л/га); 3.  $N_{30}P_{60}K_{90}$  + Біогумат (2 л/га); 4.  $N_{30}P_{60}K_{90}$  + Рокогумін (3 л/га).

*Дослід 8 “Вплив мікродобрив на продуктивність нових сортів льону-довгунцю в умовах Лісостепу Західного (2018-2020 рр.).* Схема досліду: 1 – сорти (Міандр, Оберіг); 2 – внесення мікродобрив. 1. Обприскування водою (контроль); 2. Внесення мікродобрива Вітазім (1 л/га); 3. Внесення мікродобрива Еколайн Універсал Ріст аміно (2 л/га), 4. Внесення мікродобрива Спектрум АскоРіст (3 л/га). Рівень удобрення –  $N_{30}P_{60}K_{90}$ . Норма висіву – 22 млн. шт. схожих насінин на 1 га.

*Дослід 9. “Вплив норм висіву та рівня мінерального живлення на врожай та якість льоно-сировини районуваних сортів в умовах західного Лісостепу України” (2001-2004 рр.).* Схема досліду. 1 – сорти (Могильовський-2, Чарівний, Глухівський ювілейний); 2 – норма висіву насіння (19, 22 і 25 млн. шт. схожих насінин на 1 га; 3 – рівень удобрення: 1. Без добрив (контроль); 2. Внесення  $N_{20}P_{40}K_{60}$ ; 3. Внесення  $N_{30}P_{60}K_{90}$ ; 4. Внесення  $N_{40}P_{80}K_{120}$ .

**Блок В. Вивчити вплив елементів технології на особливості росту, розвитку та формування насіннєвої продуктивності льону олійного.**

*Дослід 1. «Вплив фунгіцидного захисту на продуктивність льону олійного в умовах західного регіону України» (2006-2008 рр.).* Схема досліджу: 1. Обприскування водою (контроль 1); 2. Обприскування фунгіцидом Фундазол (1 кг/га); 3. Обприскування фунгіцидом Фалькон (0,5 л/га); 4. Обприскування фунгіцидом Альто Супер (0,5 л/га); 5. Обприскування фунгіцидом Рекс Дуо (0,5 л/га); 6. Обприскування фунгіцидом Містик (1 л/га). Рівень удобрення  $N_{30}P_{60}K_{90}$ . Норма висіву – 8 млн. шт. схожих насінин на 1 га. Сорт льону – Орфей.

*Дослід 2. «Вплив хімічних протруйників насіння на продуктивність льону олійного в умовах західного регіону України» (2008-2010 рр.).* Схема досліджу: 1. Оброблення насіння водою (контроль 1); 2. Оброблення насіння препаратом Фундазол (1 кг/га) – контроль 2; 3. Оброблення насіння препаратом Вітавакс 200 ФФ (1,5 л/т), 4. Оброблення насіння препаратом Вінцит (1,5 л/т); 5. Оброблення насіння препаратом Раксил екстра (1,0 л/т). Рівень удобрення –  $N_{30}P_{60}K_{90}$ . Норма висіву – 8 млн. шт. схожих насінин на 1 га. Сорт льону – Орфей.

*Дослід 3. «Вплив строків сівби льону олійного на формування продуктивності та якості врожаю в умовах західного регіону України» (2006-2008 рр.).* Схема досліджу. 1. Сівба 20 квітня, 2. Сівба 25 квітня; 3. Сівба 30 квітня; 4. Сівба 5 травня; 5. Сівба 10 травня. Рівень удобрення –  $N_{30}P_{60}K_{90}$ . Норма висіву – 6 млн. схожих насінин на 1 га. Сорт льону – Орфей

*Дослід 4. «Вплив норм висіву насіння та рівнів мінерального удобрення сортів льону олійного різного екологічного типу на посівні якості насіння, ріст і розвиток рослин, величину та якість врожаю льоносировини» (2007-2009 рр.).*

Схема досліджу: 1 – норми висіву насіння. 1. 4 млн. схожих насінин на 1 га (контроль); 2. 6 млн. схожих насінин на 1 га; 3. 8 млн. схожих насінин на 1 га; 4. 10 млн. схожих насінин на 1 га; 2 – рівень удобрення: 1. Без добрив (контроль); 2.  $N_{15}P_{30}K_{45}$ ; 3.  $N_{30}P_{60}K_{90}$ ; 4.  $N_{45}P_{90}K_{135}$ ; 2 – сорти: Орфей, Айсберг.

*Дослід 5 «Вплив способів сівби льону олійного та норм мінеральних добрив на продуктивність та якість врожаю в умовах західного регіону України (2010-2012 рр.).* Схема досліджу. 1 – спосіб сівби: 1. Вузькорядний (7,5 см); 2. Звичайний рядковий (15 см); 2 – рівень удобрення: 1. Без добрив (контроль); 2.  $N_{30}P_{60}K_{90}$ ; 3.  $N_{45}P_{90}K_{135}$ . Сорт льону – Айсберг.

*Дослід 6. Вплив агротехнічних факторів (строк сівби, норма висіву) на продуктивність сортів льону олійного (2016-2018 рр.).*

Схема досліджу. 1 – строк сівби: 1. Ранній (за першої можливості виходу в поле); 2. Через 10 днів після першого строку; 3. Через 20 днів після першого строку; 2 – норми висіву насіння: 1. 4 млн. шт. схожих насінин на 1 га; 2. 6 млн. шт. схожих насінин на 1 га; 3. 8 млн. шт. схожих насінин на 1 га; 3 – сорт льону: Оригінал, Лірина.

*Дослід 7. Формування продуктивності сортів льону олійного різного екологічного типу залежно від норм висіву насіння (2018-2020 рр.).*

Схема досліджу. 1 – сорти: 1. Південна Ніч, 2. Водограй, 3. Ківіка, 4. Аквамарин, 5. Північна Зірка, 6. Блакитно-Помаранчевий, 7. Еврика, 8. Живинка, 9. Запорізький богатир. 2 – норми висіву насіння: 1. 4 млн. шт. схожих насінин на 1 га; 2. 6 млн. шт.

схожих насінин на 1 га; 3. 8 млн. шт. схожих насінин на 1 га. Рівень удобрення -  $N_{45}P_{30}K_{60}$ .

*Дослід 8. Вивчити вплив форм азотних добрив на продуктивність та якість льону олійного (2016-2018 рр.).* Схема дослідів: 1. Без добрив (контроль); 2.  $P_{30}K_{60}$  (фон); 3.  $P_{30}K_{60}+N_{30}$  (аміачна селітра) під культивуацію; 4.  $P_{30}K_{60}+N_{30}$  (КАС) під культивуацію; 5.  $P_{30}K_{60}+N_{30}$  (карбамід) під культивуацію; 6.  $P_{30}K_{60}+N_{30}$  (сульфат амонію) під культивуацію; 7.  $P_{30}K_{60}+N_{45}$  (аміачна селітра) під культивуацію; 8.  $P_{30}K_{60}+N_{45}$  (КАС) під культивуацію; 9.  $P_{30}K_{60}+N_{45}$  (карбамід) під культивуацію; 10.  $P_{30}K_{60}+N_{45}$  (сульфат амонію) під культивуацію; 11.  $P_{30}K_{60}+N_{30}$  (аміачна селітра) під культивуацію +  $N_{15}$  (аміачна селітра) у фазу “ялинка”; 12.  $P_{30}K_{60}+N_{30}$  (КАС) під культивуацію +  $N_{15}$  (КАС) у фазу “ялинка”; 13.  $P_{30}K_{60}+N_{30}$  (карбамід) під культивуацію +  $N_{15}$  (карбамід) у фазу “ялинка”; 14.  $P_{30}K_{60}+N_{30}$  (сульфат амонію) під культивуацію +  $N_{15}$  (сульфат амонію) у фазу “ялинка”. Норма висіву – 6 млн. шт. схожих насінин на 1 га. Сорт – Водограй.

*Дослід 9. Вивчити ефективність різних десикантів на посівах льону олійного (2015-2017 рр.).* Схема дослідів. 1 – хімічні препарати для десикації: 1. оброблення водою (контроль); 2. Внесення Реглон Супер (2,0 л/га); 3. Внесення Баста (2,0 л/га); 4. Внесення Раундап (3,0 л/га); 2 – строк внесення: 1. Рання жовта стиглість; 2. Жовта стиглість; 3. Повна стиглість. Норма висіву – 8 млн. шт. схожих насінин на 1 га. Сорт – Водограй.

*Дослід 10. "Порівняльна оцінка насінневої продуктивності льону-довгунцю і льону олійного та експертиза технологій їх збирання" (2010-2012 р.).* Схема дослідів. 1 – підвиди льону: 1. Льон-довгунець, сорт Каменяр, 2. Льон олійний, сорт Айсберг; 2 – рівень удобрення: 1. Без добрив (контроль); 2.  $N_{30}P_{60}K_{90}$ ; 3.  $N_{45}P_{90}K_{120}$ ; 3 – спосіб збирання: 1. Пряме комбайнування; 2. Роздільне збирання. Площа ділянки: облікова – 300 м<sup>2</sup>. Повторення варіантів у досліді трикратне. Норма висіву: льон-довгунець – 14 млн. шт. схожих насінин на 1 га, льон олійний – 8 млн. шт. схожих насінин на 1 га.

**Блок С. Формування продуктивності льону-довгунцю та льону олійного за органічної системи землеробства.**

*Дослід 1. Формування продуктивності та якості льону-довгунцю залежно від біологічних засобів удобрення та захисту (2011-2013 рр.).*

Схема дослідів: 1. Без внесення добрив (контроль), 2. Удобрення  $N_{15}P_{30}K_{45}$ ; 3. Внесення препарату Планриз (1,5 л/т), 4. Внесення препарату Фосформобілізатор (150 мл гектарна норма); 5. Внесення препарату Діазофіт (150 мл гектарна норма). Сорт льону-довгунцю – Каменяр.

*Дослід 2. Продуктивність льону олійного залежно від впливу біопрепаратів та мікродобрив (2016-2020 рр.).* Схема дослідів: 1. Без оброблення та внесення (контроль); 2. Внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ; 3. Оброблення насіння біопрепаратом Наномікс (2,0 л/т); 4. Обприскування рослин біопрепаратом Наномікс (4,0 л/га); 5. Оброблення насіння біопрепаратом Наномікс (2,0 л/т) + обприскування рослин біопрепаратом Наномікс (4,0 л/га); 6. Оброблення насіння біопрепаратом Рокогумін (2,0 л/т); 7. Обприскування рослин біопрепаратом Рокогумін (4,0 л/га); 8. Оброблення насіння біопрепаратом Рокогумін (2,0 л/т) + обприскування рослин біопрепаратом Рокогумін (4,0 л/га). Норма висіву 8 млн. схожих насінин на 1 га. Сорт Водограй.

*Дослід 3. «Вивчити вплив біологічних препаратів на формування продуктивності льону олійного за органічної системи землеробства (2018-2020 рр.).*

Схема досліду. 1. Без оброблення (контроль), 2. Оброблення насіння препаратом Вітазим (1,0 л/т); 3. Обприскування рослин препаратом Вітазим (1,0 л/га); 4. Оброблення насіння препаратом Спектрум Аскостарт (4,0 л/т); 5. Обприскування рослин препаратом Спектрум Аскоріст (3,0 л/га); 6. Обприскування рослин препаратом Еколайн Бор Преміум (1,0 л/га); 7. Обприскування рослин препаратом Еколайн Універсал Ріст аміно (2,0 л/га), 8. Обприскування рослин препаратом Вимпел 2 (0,5 л/га); 9. Обприскування рослин препаратом Натурвітал ВСП (1,0 кг/га), 10. Обприскування рослин препаратом Спектрум Мікс-С (4,0 кг/га); 11. Обприскування рослин препаратом Гаупсин форте (7 л/га); 12. Обприскування рослин препаратом Актарофіт К (0,3 л/га); 13. Оброблення насіння препаратом Триховерин (1,5 л/т), 14. Оброблення насіння препаратом Мікооплай (40 г/т). Норма висіву 8 млн. схожих насінин на 1 га. Сорт – Водограй.

У дослідях вивчали вплив елементів технології (біологізації) та їх взаємодію на показники росту, розвитку та формування продуктивності нових сортів льону-довгунцю та льону олійного. Проводили фенологічні спостереження, біометричні та морфологічні дослідження, відповідні обліки та аналізи. Загальна площа ділянок 10-35 м<sup>2</sup> облікова – 6-25 м<sup>2</sup>, повторність досліду – чотирьох- та шестикратна.

Закладання польових дослідів, відбір рослинних і ґрунтових зразків, заплановані фенологічні спостереження і аналізи виконано відповідно до рекомендацій та загальноприйнятих методик. Технологія вирощування льону-довгунцю та льону олійного – загальноприйнята для умов зони Лісостепу західного, окрім факторів, які вивчали.

У процесі проведення досліджень із льоном виконували наступні обліки, спостереження та аналізи:

➤ Аналіз погодних умов і рівень їх мінливості за період 2000-2010 рр. порівняно із середніми багаторічними показниками виконано на основі критеріїв коефіцієнта суттєвості (істотності) відхилень ( $K_c$ ) елементів агрометеорологічного режиму кожного року від середніх багаторічних за формулою (2.1):

$$K_c = \frac{(X_i - \bar{X})}{S}, \quad (2.1)$$

де:  $K_c$  - коефіцієнт суттєвості відхилень,  $X_i$  - елемент поточної погоди,  $\bar{X}$  - показник середньої багаторічної величини,  $S$  - середнє квадратичне відхилення,  $i$  - порядковий номер року.

➤ Коефіцієнт зволоження – за відношенням річної кількості опадів до випаровуваності за означений період визначали за формулою, запропонованої і описаної Н.М. Івановим (2.2):

$$K_{зв} = P/f, \quad (2.2)$$

де:  $P$  – кількість опадів (мм);  $f$  – випаровуваність за цей же період (%).

Розрахунок випаровуваності проводиться за Н. М. Івановим:

$f = 0,018 \cdot (t + 25)^2 \cdot (100 - R)$ , де  $t$  – середня температура за період (°C/рік),  $R$  — середня відносна вологість (%).

Фенологічні спостереження виконано в основні фази росту і розвитку рослин за „Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур”.

Настання основних фаз визначали відповідно до ДСТУ 4511: 2006 «Льон-довгунець. Терміни та визначення понять».

➤ Щільність посіву визначали двічі за вегетацію культури, у фазу повних сходів і перед збиранням врожаю за “Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур” у кожному варіанті за дворазового повторення.

➤ Уміст сухої речовини в рослинах визначали після висушування наважок з кожного варіанту дослідів до абсолютно сухого стану за температури 105 °С з подальшим розрахунком за формулою (2.3):

$$X = \frac{B_2 - B}{B_1 - B} \quad (2.3)$$

де:  $X$  - вміст абсолютно сухої речовини, %;  $B$  - маса бюкса, г;  $B_1$  - маса бюкса з наважкою до висушування, г;  $B_2$  - маса бюкса з наважкою після висушування, г.

➤ Площу листової поверхні визначали методом “висічок”, який ґрунтується на визначенні площі і маси 50 висічок, а також маси листової поверхні всієї проби і подальших розрахунків листової поверхні проби за формулою (2.4):

$$S = \frac{P * S_1 * n}{P_1} \quad (2.4)$$

де:  $S$  - загальна площа листків, см<sup>2</sup>;  $S_1$  - площа однієї висічки, см<sup>2</sup>;  $P$  - загальна маса листків, г;  $P_1$  - маса висічок, г;  $n$  - число висічок, шт.

➤ Фотосинтетичний потенціал посіву (ФПП) визначали за формулою (2.5):

$$\Phi_n \approx \frac{(L_1 + L_2) * T_1 + (L_2 + L_3) * T_2 + \dots + (L_n + L_{n+1}) * T_n}{2} \quad (2.5)$$

➤ де:  $L_1, L_2, L_3 \dots L_n$  – площа листової поверхні на момент обліку, м<sup>2</sup>;  $T_1, T_2, T_3 \dots T_{n-1}$  – інтервали між строками обліку площі листової поверхні, днів;  $n$  – кількість визначень.

➤ Чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) визначали за основними фазами розвитку рослин діленням приросту фітомаси за певний проміжок часу на середню площу листків за формулою (2.6):

$$\Phi_{ч} = \frac{2 * (B_2 - B_1)}{(L_1 + L_2) * T} \quad (2.6)$$

де:  $\Phi_{ч}$  - чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), г/м<sup>2</sup>\*добу;  $B_1$  - маса сухої речовини врожаю в попередню фазу, г;  $B_2$  - маса сухої речовини врожаю в наступну фазу, г;  $L_1$  - площа листків попередньої фази, тис.м<sup>2</sup>/га;  $L_2$  - площа листків наступної фази, тис.м<sup>2</sup>/га;  $T$  - проміжок часу, діб.

➤ Відносну облиствленість (*LAR- leaf area ratio*) визначали за формулою описаною А.Т. Мокроносовою (1989 р.) (2.7):

$$LAR = \frac{L}{B}, \text{ см}^2/\text{г} \quad (2.7)$$

де  $LAR$  - відносна облиствленість, см<sup>2</sup>/г;  
 $L$  - площа листків, см<sup>2</sup>/рослина;  
 $B$  - маса сухої речовини, г/рослина.

➤ Фітопатологічну оцінку рослин льону здійснювали за “Методичними вказівками з фітопатологічної оцінки стійкості селекційного матеріалу льону-довгунця до фузаріозу” (В. І. Чучвага, М. І. Логінов, 2007).

➤ Облік урожаю виконували методом суцільного збирання ділянок останнього порядку із відбиранням снопових зразків та зразків насіння для оцінки структури врожаю, засмічення, вологості та якості насіння за “Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур”.

➤ Визначення якісних характеристик льоносоломи та волокна проводили на основі Удосконаленої методики технологічної оцінки лляної соломи з агротехнічних і селекційних дослідів (Глухів, 2001).

➤ Економічну оцінку елементів технології вирощування біотипів льону виконували розрахунковим методом із використанням технологічних карт за цінами, на час завершення відповідно окремих наукових досліджень. Визначали витрати на 1 га, собівартість 1 т насіння, чистий прибуток і рівень рентабельності;

➤ Енергетичну ефективність елементів технології вирощування розраховували за технологічними картами та методичними вказівками з визначення енергетичної оцінки вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями (А.Д. Гарькавий, 2003, О.К. Медведовський, 1988).

Математичний аналіз результатів польових та лабораторних дослідів виконували за допомогою дисперсійного, кореляційного та статистичного методів (В.В. Барковський, 2002, Б.О. Доспехов, 1979, В.С. Підпригора, 2003) з використанням пакету програм (Statistica 6.0).

### **3. ВПЛИВ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЬОНУ**

Основні елементи, які впливають на формування продуктивності агроценозу, напрям перебігу певних біохімічних процесів значно залежать від кліматичних умов регіону. Основні серед них – раціональне забезпечення водою, яке тісно корелює із температурою довкілля.

Аналіз кратності прояву несприятливих погодних умов Лісостепу західному і на Поліссі за період 2000-2010 рр., викликані істотною зміною температурного режиму повітря свідчить, що у середньому частота їх повторень складала від 37 (Івано-Франківська обл.) до 47 разів (Чернігівська обл.). За суттєвістю відхилень за період 2000-2010 рр. для даної зони переважаючими були умови, обумовлені низькими, за критерієм істотності відхилень, температурами. Найбільший дефіцит тепла за період вегетації льону встановлено у Чернігівській обл. (28 випадків), Житомирській (24 випадки), Рівненській (22 випадки), Волинській (21 випадок), Львівській (20 випадків) та Івано-Франківській областях (19 випадків).

Щодо кількості випадків, які були обумовлені високими температурами, то найбільшу їх кількість встановлено у Житомирській (20 випадків) та Львівській (21 випадок) області, а найменшу – у Волинській (17 випадків), Івано-Франківській та Рівненській (по 18 випадків) областях.

Кратність прояву несприятливих погодних умов за величиною кількості опадів у даній природно-кліматичній зоні варіювала від 41 до 58 випадків. Найбільша їх



кількість встановлена у Житомирській (58 випадки), Волинській (54 випадки) та Івано-Франківській (53 випадки) областях (табл. 1).

Таблиця 1

**Кратність прояву несприятливих погодних умов впродовж вегетаційного періоду льону за величиною середньомісячної температури повітря та кількості опадів у зоні Полісся (за 2000-2010 рр.)**

Область	Середньомісячна температура повітря, °С			Місячна сума опадів, мм		
	I*	II	III	I**	II	III
Волинська	21	17	38	26	28	54
Житомирська	24	20	44	34	24	58
Івано-Франківська	19	18	37	32	21	53
Львівська***	20/42	21/38	41/80	21/50	25/43	46/93
Рівненська	22	18	40	22	19	41
Чернігівська	28	19	47	26	18	44

*Примітка:* \*I – умови обумовлені низькими, за критерієм істотності відхилень, температурами; II – обумовлені високими температурами; III – загальна кількість. \*\* I – умови обумовлені недостатньою, за критерієм істотності відхилень, кількістю опадів; II – обумовлені надмірною кількістю опадів; III – загальна кількість. \*\*\* Львівська область – за період 2000-2010/2000-2020 рр.

Так, за рівнем середньомісячної кількості опадів майже всі області мали по 21-34 випадки, які обумовлені недостатньою, за критерієм істотності відхилень, кількістю опадів. Найменший прояв випадків мали західні області Львівська (21 випадок), Рівненська (22 випадки). Найбільшу, за критерієм істотності відхилень, кількість випадків мали Житомирська (34 випадки) та Івано-Франківська (32 випадки) області. Важливо зазначити, що у Житомирській, Львівській та Волинській областях за критерієм істотності відхилень, які обумовлені надмірною кількістю опадів було зафіксовано максимальну кількість випадків (від 24 до 28).

Нами експериментально встановлено, що коефіцієнт кореляційної залежності комплексу погодних умов має тісний зв'язок з урожайністю волокна льону-довгунцю і є визначальним для Волинської області – травень місяць ( $R=0,950$ ,  $D=90,3\%$ , дольова участь місяця – 25,0 %); Житомирської області – травень місяць ( $R=0,812$ ,  $D=65,9\%$ , дольова участь місяця – 23,0 %); Івано-Франківської області – липень місяць ( $R=0,679$ ,  $D=46,1\%$ , дольова участь місяця – 25,2 %); Львівської області – липень місяць ( $R=0,702$ ,  $D=49,3\%$ , дольова участь місяця – 24,0 %); Рівненської області – липень місяць ( $R=0,773$ ,  $D=53,7\%$ , дольова участь місяця – 22,2%); Чернігівської області – квітень, липень, серпень ( $R=0,749-0,773$ ,  $D=56,1-59,8$ , дольова участь місяців – 22,2, 22,8 та 22,9 %). На основі виконаного розрахунку множинного коефіцієнта кореляційної залежності комплексу погодних умов встановлено, що високий рівень тісноти зв'язку з урожайністю насіння льону олійного є визначальними за місяцями для Волинської області – травень, червень ( $R=0,608$ ,  $D=37,0, 39,1\%$ , дольова участь місяця – 24,2 та 24,8 %); Житомирської області – травень місяць ( $R=0,688$ ,  $D=47,3\%$ , дольова участь місяця – 22,0 %); Івано-Франківської області – травень місяць ( $R=0,679$ ,  $D=46,1\%$ , дольова участь місяця – 22,4 %); Львівської області – червень місяць ( $R=0,817$ ,  $D=66,7\%$ , дольова участь місяця – 24,3 %); Рівненської області – червень місяць ( $R=0,769$ ,  $D=59,1\%$ , дольова

участь місяця – 24,7 %); Чернігівської області – липень ( $R=0,772$ ,  $D=59,6$  %), дольова участь місяця 21,2 %).

#### **4. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЮ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ**

*Вплив протруйників насіння на продуктивність льону довгунцю в умовах західного регіону України. У технології вирощування льону найбільш ефективно від періоду бутонізації до ранньої жовтої стиглості стримували розвиток фузаріозного в'янення протруйники Вітавакс 200 ФФ та Вінцит. Ступінь розвитку антракнозу на початку ранньої жовтої стиглості під дією зазначених препаратів становив від 21,8 до 28,0 % (на контролі 37,3 %). Найнижчий ступінь розвитку фузаріозного в'янення (3,2-5,1 %) встановлено за умови дії препаратів Вітавакс 200 ФФ, Фундазол та Вінцит (на контролі 7,3 %); щодо фузаріозного побуріння коробочок – Вітавакс 200 ФФ та Раксил екстра (ступінь розвитку хвороби 2,7-3,7 % (на контролі 4,6 %).*

Застосування протруйників впливало на збільшення урожайності насіння на 0,02-0,09 т/га, соломи – на 0,06-0,36 т/га за показників на контролі – 0,55 і 4,62 т/га, відповідно. Зокрема, застосування препаратів Вітавакс 200 ФФ та Вінцит зумовило приріст урожайності льоносоломи на 0,36 і 0,32 т/га і насіння на 0,09 та 0,05 т/га.

*Вивчити вплив енергії надвисоких частот (НВЧ) на посівні якості насіння, ріст і розвиток рослин, величину та якість врожаю льоносировини. Застосування електромагнітного поля НВЧ з експозицією 30 і 60 секунд для опромінення насіння сприяло зменшенню ступеня ураження рослин льону у фазу ранньої жовтої стиглості антракнозом на 4,2-5,5 %, фузаріозним в'яненням – на 2,7-4,4 %, фузаріозним побурінням коробочок – на 3,5-4,9 %. Прирости врожаю соломи від оброблення насіння НВЧ варіювали від 0,53 до 1,01 т/га, порівняно до контролю (без оброблення) – 4,44 т/га. Найвищу ефективність, за рівнем урожайності культури, отримано у варіантах досліду за оброблення насіння із експозицією 90 та 120 секунд, де приріст складав 0,11 т/га порівняно до варіанту без оброблення (контроль – 0,67 т/га).*

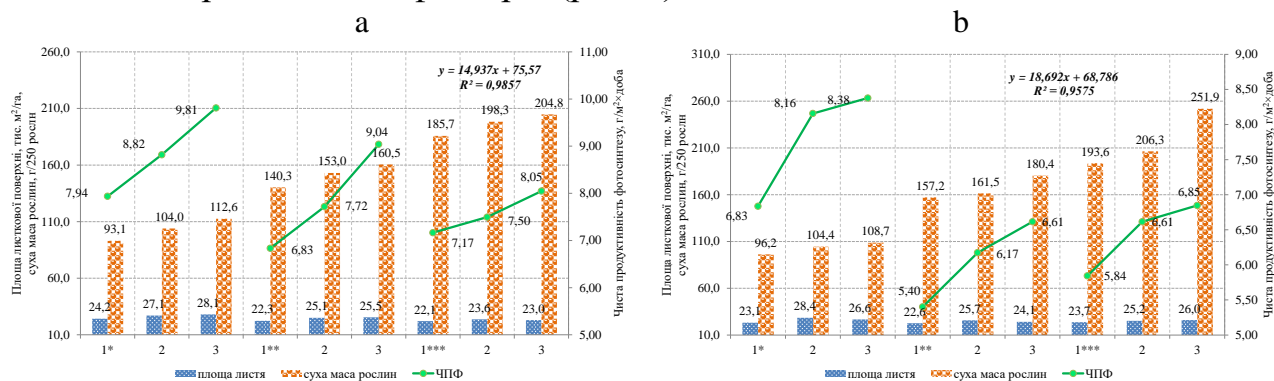
За вичення реакції сортів Каменяр, Глобус і Гладіатор на електромагнітне випромінювання та позакореневе підживлення встановлено, що найефективнішим було їх комплексне застосування, а сортові особливості зумовили найвищу продуктивність насіння.

*Продуктивність льону-довгунцю залежно від строків комплексного і роздільного застосування гербіцидів та мікродобрива в насінницьких посівах. Внесення бакової суміші гербіцидів та препарату Наномікс сприяло істотному (у 2,2-7,7 разів) зменшенню загальної кількості бур'янів.*

Найвищу урожайність льоносоломи (6,65 т/га) забезпечувало внесення бакової суміші гербіцидів Гроділ Макс (90 мл/га) + Наномікс (2 л/га) порівняно до контролю – 5,68 т/га. Застосування даного поєднання для захисту агроценозу льону-довгунцю є найефективнішим (приріст до контролю – 0,97 т/га) порівняно з іншими варіантами. Застосування гербіцидів Хармоні (20 г/га) та Пік 75 (20 г/га) у поєднанні з Наноміксом, як в баковій суміші так і роздільно, зумовлювало отримання істотно меншої урожайності льоносоломи – 6,01-6,32 т/га, що на 0,32-0,64 т/га порівняно із варіантом застосування Гроділ Макс та Наноміксу у баковій суміші.

Найвищу урожайність насіння (1,15 т/га) також забезпечувало використання гербіциду Гроділ Максї у комплексї з Наноміксом у баковій суміші (1,07 т/га та 1,15 т/га відповідно). Застосування Наноміксу через 10 днів після внесення гербіциду впливало на зменшення урожайності насіння – 1,03 т/га (приріст – 0,04 т/га).

*Продуктивність нових сортів льону-довгунцю залежно від елементів технології вирощування у товарних та насінневих посївах.* Фотосинтетичний потенціал посївів (ФПП) дослідних сортів льону набував максимальних значень за період «ялінка»-бутонїзація. За даний період максимальні показники, незалежно від сорту, отримано за позакореневого підживлення мікродобривом Еколіст на фонї внесення основного удобрення  $N_{30}P_{60}K_{90}$  (1,02-1,26 млн.  $m^2 \times \text{дїб/га}$ ). Також встановлено різну реакцію сортів на формування фотосинтетичного потенціалу посївів – нижчі показники ФПП формує сорт Журавка (0,77-1,02 млн.  $m^2 \times \text{дїб/га}$ ), проміжні показники забезпечує сорт Есмань (0,82-1,12 млн.  $m^2 \times \text{дїб/га}$ ), максимальні – сорт Каменярь (0,94-1,26 млн.  $m^2 \times \text{дїб/га}$ ). Така зміна показників зумовлена реакцією сортів, які належать до різних груп стиглості, на кліматичні умови у зонї вирощування та впливом агротехнічних факторів (рис. 1).



Примітка: – \* фаза бутонїзації; \*\* фаза цвітіння, \*\*\* фаза – рання жовта стиглїсть. Варіанти дослідї – 1 – контроль (без добрив), 2 –  $N_{30}P_{60}K_{90}$ , 3 –  $N_{30}P_{60}K_{90}$  + Наномікс, – 2,0 л/га

**Рис. 1. Фотосинтетична діяльність посївів льону-довгунцю сорту Журавка (а) та Есмань (б), середнє за 2013-2015 рр.**

Виявлено специфічні особливості сортів льону щодо формування листкової поверхні рослинами під впливом системи удобрення. Зокрема, за період вегетації сорту Журавка не встановлено зміни листкової поверхні у основні фази росту, де розмах варіювання показника був переважно помірний ( $V = 3,40-8,63$  %), сорту Есмань –  $V = 4,6-10,4$  %, сорту Каменярь –  $6,06-10,6$  %.

Аналіз отриманих експериментальних даних свідчить, що сорти у основні фази росту й розвитку мали у середньому наближені показники роботи асиміляційного апарату, але вирізнялися за впливом на них рівня удобрення. Так, у сорту Журавка розмах варіювання показників ЧПФ (6,17-9,81  $г/м^2 \times \text{доба}$ ) під впливом удобрення за період «ялінка»-цвітіння був значний ( $V = 10,6-14,1$  %). Це є свідченням високої реакції асиміляції сухої біомаси сорту на даний агротехнологічний захід. На період ранньої жовтої стиглості рівень удобрення на показник ЧПФ істотного впливу не мав ( $V = 5,89$  %) формуючи абсолютні значення показника – 7,17-8,05  $г/м^2 \times \text{доба}$ .

Для сортів Есмань і Каменярь показник ЧПФ у основні фази розвитку під впливом мінеральних добрив не мав значних змін. Зокрема, у сорту Есмань у фазу «ялінка» показник ЧПФ формувався у межах 5,95-7,17  $г/м^2 \times \text{доба}$  ( $V=9,23$  %), у фазу

бутонізації – 6,83-8,38 г/м<sup>2</sup>×доба (V=10,7 %), у фазу цвітіння – 5,40-6,61 г/м<sup>2</sup>×доба (V=10,1 %) та у фазу ранньої жовтої стиглості – 5,84-6,83 г/м<sup>2</sup>×доба (V=8,10 %).

Рослини сортів неоднаково реагували на формування і нагромадження сухих речовин у різні фази росту та розвитку. Так, від фази «ялинка» до фази „бутонізація” у сортів не встановлено істотної зміни сухої біомаси, вона формувалася практично на однаковому рівні – фаза «ялинка» – 11,7±0,26-12,8±0,58 г/250 рослин, фаза бутонізації – 103,1±3,67-102,3±4,65 г/250 рослин. На період цвітіння-дозрівання рослини сортів формували різну масу сухих речовин.

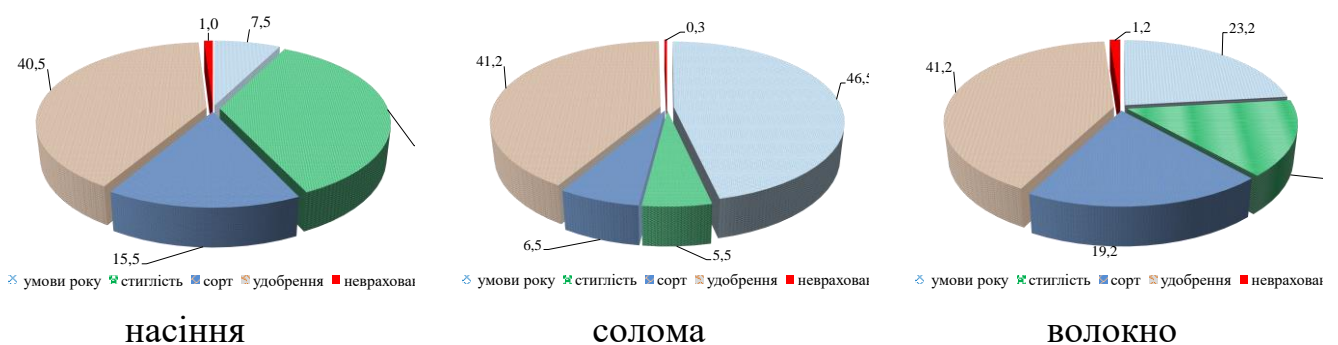
Зокрема, у сорту Журавка у фазу «ялинка», залежно від системи удобрення суха біомаса 250 рослин складала 12,8±0,58 г, у фазу бутонізації вона зростала до 103,2±5,61 г, у фазу цвітіння – до 151,3±5,90 г. На період стиглості формувалися максимальні показники сухої біомаси рослин льону: у фазу зеленої – 171,6±7,03, ранньої жовтої – 196,3±5,59 та повної – 200,3±6,29 г/250 рослин, а наростання сухої біомаси описує рівняння лінійної регресії  $y=14,937x+75,57$ ,  $R^2=0,9857$ .

Встановлено, що у середньому найвищу урожайність соломи сформував сорт льону Есмань – 7,24 т/га, яка, залежно від фази стиглості та варіанту удобрення, варіювала у межах 5,29-9,07 т/га. Сорти Журавка і Каменяр поступалися сортові Есмань за урожайністю соломи і у середньому забезпечували урожайність відповідно 6,39 і 6,82 т/га.

Серед сортів максимальну урожайність насіння формував сорт Каменяр. Так, у середньому у фазу зеленої стиглості середня урожайність його складала 0,68 т/га, у фазу ранньої жовтої стиглості – 0,97 т/га, у фазу повної стиглості – 1,08 т/га. Варіювання урожайності під впливом удобрення складало: у фазу зеленої стиглості – 0,47-0,82, т/га, ранньої жовтої – 0,70-1,14 та повної – 0,72-1,30 т/га

Насіннева продуктивність сортів Журавка та Есмань, як у фазу зеленої стиглості, так і у фазу ранньої жовтої стиглості, у середньому знаходилася практично на однаковому рівні, відповідно 0,59 і 0,70 та 0,54 і 0,75 т/га.

Дольова участь факторів у формуванні врожаю: насіння у середньому складала – для фактору умови року – 7,5 %, фаза стиглості сорту – 35,5 %, сорт – 15,5 %, рівень удобрення – 40,5 % та інші невраховані фактори – 1,0 %; льоносоломи – умови року (46,5 %) та рівня удобрення (41,2 %) і у середньому для інших факторів складала – фази стиглості – 5,5 %, фактору сорт – 6,5 %, інші невраховані – 0,3 %; врожаю волокна – умови року – 23,2 %, фаза стиглості сорту – 15,2 %, сорт – 19,2 %, рівень удобрення 41,2 % та інші – 1,2 % (рис. 2).



**Рис. 2. Частка факторів у формуванні врожаю льону-довгунцю, середнє за 2013-2015 рр.**

Урожайність товарної продукції (насіння, солома, волокно) дослідних сортів льону-довгунцю у насінницьких посівах залежала від застосовування технологічних чинників. За збирання сорту Журавка у фазу рання жовта стиглість урожайність насіння варіювала від 0,60 т/га (без добрив) до 1,09 т/га при комплексному застосуванні  $N_{30}P_{60}K_{90}$  + Наномікс (2л/га), за середнього значення показника 0,91т/га. У фазу повної стиглості урожайність у середньому складала 0,93 т/га за її варіації 0,64-1,12 т/га. Аналогічну тенденцію зміни урожайності (0,62-1,01 т/га) отримано у варіанті зі відтермінуванням збирання на 7 днів, але за даного строку простежувалась тенденція до зменшення урожайності.

Максимальну продуктивність в усіх варіантах дослідів, порівняно з іншими сортами, забезпечував сорт льону-довгунцю Каменярь. Його насіннева продуктивність у фазу ранньої жовтої стиглості складала у середньому 0,96 т/га за варіювання урожайності від 0,66 т/га (без добрив) до 1,19 т/га (за комплексного застосування  $N_{30}P_{60}K_{90}$  + Наномікс, 2 л/га); у фазу повної стиглості – відповідно 1,65-1,31 т/га за середнього значення 1,06 т/га. Встановлено, що даний сорт позитивно реагував на відтермінування із строками сівби, стійкий до втрат врожаю насіння у період перестою (табл. 2).

Таблиця 2

**Урожайність насіння сортів льону у насінневих посівах залежно від елементів технології вирощування, середнє за 2013-2015 рр., т/га.**

Рівень удобрення	Фаза збирання			Приріст до контролю		
	a*	b	c	a*	b	c
сорт Журавка						
1. Без добрив (контроль)	0,60	0,64	0,62	-	-	-
2. $N_{30} P_{60} K_{90}$	1,03	1,04	0,99	0,43	0,40	0,37
3. $N_{30}P_{60}K_{90}$ +Наномікс, 2 л/га	1,09	1,12	1,01	0,49	0,48	0,39
сорт Есмань						
1. Без добрив (контроль)	0,64	0,69	0,61	0,04	0,05	-0,01
2. $N_{30} P_{60} K_{90}$	1,06	0,98	0,99	0,46	0,34	0,37
3. $N_{30}P_{60}K_{90}$ +Наномікс, 2 л/га	1,10	1,08	1,06	0,50	0,44	0,44
сорт Каменярь						
1. Без добрив (контроль)	0,66	0,65	0,72	0,06	0,01	0,10
2. $N_{30} P_{60} K_{90}$	1,03	1,21	1,21	0,43	0,57	0,59
3. $N_{30}P_{60}K_{90}$ +Наномікс, 2 л/га	1,19	1,31	1,29	0,59	0,67	0,67
НІР <sub>0,05</sub> – для сукупної дії факторів – 0,18т/га; для фактору стиглість – 0,04 т/га, фактору сорт – 0,03 т/га, фактору удобрення – 0,03 т/га, фактору рік – 0,03 т/га						

\*Примітка a – рання жовта стиглість, b – повна стиглість, c – перестій 7 днів

Найвищу урожайність насіння льону-довгунцю (1,31 т/га) забезпечував сорт Каменярь за внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{60}K_{90}$  і позакореневого підживлення препаратом Наномікс (2 л/га) та за умов збирання у фазу повної стиглості, забезпечуючи приріст врожаю порівняно до контролю (без добрив) – 0,67 т/га, до варіанту із внесенням  $N_{30}P_{60}K_{90}$  – 0,10 т/га

Позакореневе підживлення Наномікс (2 л/га), порівняно до варіанту із застосуванням лише мінеральних добрив (N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>) сприяло приросту урожайності насіння льону також для сортів Журавка (0,08 т/га) та Есмань (0,10 т/га), за умови їх збирання у фазу повної стиглості. За збирання культури у фазу ранньої жовтої стиглості продуктивність льоносоломи за показниками була вищою на 4,78-7,30 т/га порівняно із збиранням у фазу повної стиглості (4,63-7,19 т/га) та за перестою льону у полі терміном 7 діб (4,43-7,03 т/га). Важливо, що за комплексного застосування мінеральних добрив та позакореневого підживлення препаратом Наномікс у варіанті відтермінування на 7 діб зі збиранням врожаю формувалася найвища урожайність соломи (7,03 т/га). За збирання у фазі ранньої жовтої стиглості та повної стиглості максимальну урожайність забезпечувало внесення мінеральних добрив у дозі N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> – відповідно 7,49 та 7,19 т/га.

Максимальну урожайність льоносоломи сорт Журавка забезпечував у варіанті внесення мінеральних добрив (N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>) у фазу повної стиглості льону. Максимальна урожайність сорту Каменярь також була на період повної стиглості, але за внесення позакоренево препарату Наномікс на фоні основного удобрення – 6,75 т/га. Формування урожайності соломи визначали її якість через показник вмісту волокна, який певною мірою дублював тенденцію зміни урожайності (табл. 3).

Таблиця 3

**Урожайність та якість продукції льону-довгунцю у насінневих посівах залежно від елементів технології вирощування, середнє за 2013-2015 рр.**

Рівень удобрення	Урожайність соломи, т/га			Вміст волокна в соломі**, %			Урожайність волокна**, т/га		
	a*	b	c	a	b	c	a	b	c
<b>сорт Журавка</b>									
1. Без добрив (контроль)	4,01	4,47	4,16	26,3	26,1	27,7	1,17	1,20	1,22
2. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	6,18	6,69	5,99	26,5	27,0	28,3	1,87	1,95	1,90
3. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +Наномікс, 2 л/га	6,31	6,27	5,99	26,7	26,8	27,8	1,90	1,88	1,89
<b>сорт Есмань</b>									
1. Без добрив (контроль)	4,78	4,63	4,43	34,1	30,6	29,2	1,81	1,49	1,41
2. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	7,49	7,19	6,94	33,3	30,5	31,0	2,61	2,60	2,47
3. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +Наномікс, 2 л/га	7,30	7,15	7,03	32,6	31,4	31,5	2,47	2,55	2,49
<b>сорт Каменярь</b>									
1. Без добрив (контроль)	4,42	4,30	4,26	26,5	25,9	24,3	1,15	1,05	1,07
2. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	6,15	6,41	6,11	26,5	27,4	25,3	1,69	1,92	1,73
3. N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> +Наномікс, 2 л/га	6,07	6,75	6,43	27,1	26,9	26,4	1,73	1,98	1,90
NIP <sub>0,05</sub> т/га, для сукупної дії факторів				0,79			0,34		
*Примітка: а – рання жовта стиглість, b - повна стиглість, c – перестій 7 днів									
** дані за 2013-2014 рр.									

Так, найвищий уміст волокна забезпечував сорт льону Есмань у фазу ранньої жовтої стиглості – 32,6-34,1%. При За подовження строків збирання уміст волокна в

соломі зменшувався до 30,5-31,4% за повної стиглості та 29,2-31,5% – за перестоювання 7 діб.

Вказана зміна показників урожайності та відсоток умісту волокна в соломі визначали урожайність волокна. У середньому за 2013-2014 рр. найвищу урожайність волокна за першого і другого строку збирання забезпечував варіант внесення лише мінеральних добрив (відповідно 2,61 і 2,60 т/га). У цих варіантах волокно характеризувалось вищими показниками якості, зокрема, його міцність становила 36,2 daN (29,2 daN на контролі), а гнучкість – 6,5 мм (4,5 мм на контролі). Відтермінування із збиранням на 7 діб не мало істотної різниці урожайності волокна між варіантами з внесенням добрив у дозі  $N_{30}P_{60}K_{90}$  та застосування у комплексі із позакореневим підживленням не було (відповідно 2,47 та 2,49 т/га).

Сорти Журавка і Каменяр за умістом волокна в соломі були практично на однаковому рівні, проте вирізнялись у кількісному значенні за строками збирання. Зокрема, сорт Журавка максимальний уміст волокна (28,3 %) забезпечував у варіанті комплексного застосування дослідних факторів за перестоювання льону 7 днів, сорт Каменяр (27,4 %) – у фазу повної стиглості за внесення лише мінеральних добрив, за відповідних значень контрольних варіантах – відповідно 27,7 % та 25,9 %.

Урожайність волокна цих сортів у середньому в досліді у різні фази досягання становила: для сорту Журавка – 1,65 т/га (рання жовта стиглість), 1,68 т/га (повна стиглість) та 1,67 т/га (за перестоювання 7 днів) за параметрів абсолютних значень, відповідно – 1,17-1,90, 1,20-1,95 та 1,22-1,90 т/га..

*Комплексний вплив елементів технології вирощування на продуктивність нових сортів льону довгунцю в умовах Лісостепу Західного.* Максимальну насінневу продуктивність залежно від норми висіву насіння та удобрення, забезпечував сорт Міандр, – 1,09-1,18 т/га за висівання насіння 19 млн. шт./га; 0,98-1,04 т/га за висівання 22 млн. шт./га схожого насіння, та 0,85-0,89 т/га – за висівання 25 млн. шт./га схожого насіння. Встановлено, що лише за норм висіву 19 і 22 млн. шт./га схожого насіння приріст врожаю був суттєвим порівняно до контролю, а за норми висіву 25 млн. шт./га схожого насіння та за внесення препаратів для позакореневого підживлення, урожайність насіння була у межах похибки досліді.

За норми висіву 22 млн. шт./га схожого насіння урожайність сорту Оберіг була найвищою і складала 0,77 т/га на контролі удобрення ( $N_{30}P_{60}K_{90}$ ). За позакореневого підживлення препаратами гумат калію, біогумат та рокогумін урожайність сорту зростала на 0,81-0,84 т/га

*Вплив мікродобрив на продуктивність нових сортів льону-довгунцю в умовах Лісостепу Західного.* Найвищу урожайність льоносоломи в середньому (6,19 т/га) отримано у сорту Оберіг за умови внесення дози мінеральних добрив  $N_{30}P_{60}K_{90}$  у поєднанні з позакореневим внесенням добрива Вітазим (1,0 л/га) у фазу “ялинка”. Приріст до варіанту без мікродобрива становив 0,27 т/га (4,56%) та до контролю (сорт Міандр, без внесення мікродобрива) – 0,98 т/га (18,9 %), де показник становив 5,21 т/га. Застосування препаратів Спектрум аскоріст та Еколайн ріст аміно зумовило приріст урожайності льоносоломи сорту Оберіг 0,92 т/га (17,6 %), сорту Міандр – 0,33-0,37 т/га (6,4-7,2 %).

Найвищий урожай насіння в середньому за три роки досліджень забезпечив сорт Міандр за внесення препарату Вітазим (1,0 л/га) на фоні  $N_{30}P_{60}K_{90} - 0,84$  т/га, за показників на контролі 0,78 т/га.

*Вплив норм висіву та рівня мінерального удобрення на урожай та якість льоносировини районованих сортів в умовах Лісостепу Західного України.* Найбільшої інтенсивності ЧПФ досягала у міжфазний період бутонізація-цвітіння та складала у сорту Могильовський-2 – 8,0-10,2 г/м<sup>2</sup> за добу, у сорту Чарівний – 8,5-10,6 г/м<sup>2</sup> за добу і у сорту Глухівський ювілейний – 8,8-11,0 г/м<sup>2</sup> за добу.

Найвищі показники продуктивності фотосинтезу отримано у варіанті внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{40}P_{80}K_{120}$  та норми висіву 25 млн.шт./га схожих насінин, які складала 10,2 г/м<sup>2</sup> за добу у сорту Могильовський-2, 10,6 г/м<sup>2</sup> за добу у сорту Чарівний та 11,0 г/м<sup>2</sup> за добу у сорту Глухівський ювілейний.

Встановлено, що між урожайністю льоносоломи та чистою продуктивністю фотосинтезу існує тісний кореляційний зв'язок у період ялінка-бутонізація та бутонізація-цвітіння ( $r = 0,764$ ,  $r = 0,730$ ); між урожайністю насіння та ЧПФ якісна характеристика зв'язків є помірною – у період ялінка-бутонізація ( $r = 0,579$ ) та бутонізація-цвітіння ( $r = 0,715$ ).

Найвищу урожайність льоносоломи (6,17 т/га) сформував сорт Глухівський ювілейний за норми висіву 25 млн. схожих насінин на 1 га та дози мінеральних добрив  $N_{30}P_{60}K_{90}$ .

## **5. ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ**

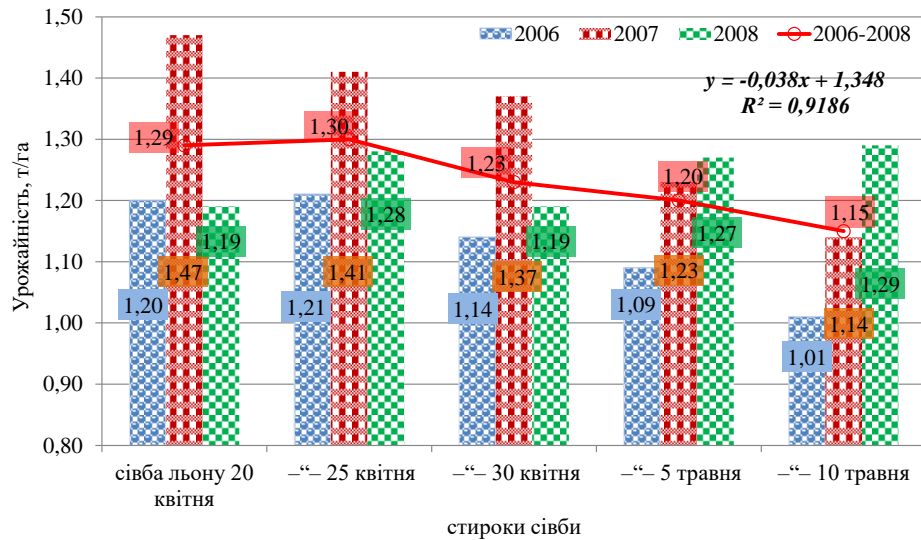
*Вплив протруйників насіння на продуктивність льону олійного в умовах західного регіону України.* Встановлено, що найефективнішим протравником є Вітавакс 200 ФФ (1,5 л/т). Його застосування зупиняло розвиток антракнозу на рівні 17,3 % і фузаріозного в'янення – на рівні 3,1 % (відповідно 23,2 та 5,7 % на контролі). За використання цього препарату отримано найвищу урожайність насіння (1,48 т/га) та соломи (2,38 т/га). Застосування протруйників насіння впливало на покращання умов росту й розвитку рослин, зроста інтенсивність фотосинтезу та продуктивність рослин агроценозу.

*Вплив строків сівби льону олійного на продуктивність та якість врожаю в умовах західного регіону України.* Встановлено, що залежно від умов року, за ранніх строків сівби (20-25 квітня) формується вища урожайність льону олійного порівняно з пізнішими (30.04, 5.05, 10.05) строками.

Чітку закономірність до зменшення урожайності льону встановлено за 2006 і 2007 роки на відміну від 2008 року, який був надто строкатий за температурним режимом та рівнем зволоження, не було чіткої закономірності щодо формування урожайності культури залежно від строків сівби.

За зміщення строку сівби порівняно з раннім строком (20.04) на 5-20 діб урожайність культури істотно зменшується. Цю закономірність описує рівняння лінійної регресії –  $y = 0,038x + 1,348$  та свідчить про те, що строк сівби на 85 % ( $R=0,92$ ) визначає продуктивність культури (рис. 3).





$HP_{0,05}, m/га$  2006 р. – 0,13, 2007 р. – 0,22, 2008 р. – 0,08, 2006-2008 рр. – 0,10

**Рис. 3. Вплив строків сівби на формування урожайності льону олійного, середнє за 2006-2008 рр., т/га**

Сівба у пізніші строки призводила до зменшення урожайності льону олійного на 0,07-0,15 т/га.

*Вплив системи захисту на формування насінневої продуктивності льону олійного.* Використання препаратів фунгіцидної дії Фундазол і Фалькон сприяло зростанню урожайності льону олійного на 0,04 т/га порівняно до контролю (без оброблення). У той же час за умови оброблення посівів фунгіцидом Альто Супер урожайність насіння становила 1,36 т/га. Застосування фунгіциду Містик (1,0 л/га) впливало на збільшення урожайності насіння льону олійного на 0,05 т/га, порівняно до контролю (без оброблення).

Найвищу урожайність насіння у середньому забезпечено застосування фунгіциду Рекс Дуо (0,5 л/га) – 1,38 т/га.

*Вплив норм висіву та рівнів мінерального живлення на посівні якості насіння, ріст і розвиток рослин, величину та якість врожаю льоносировини.* Встановлено, що найбільшу урожайність насіння не залежно від рівня удобрення отримано за норми висіву 10,0 млн. шт./га схожого насіння сортів Орфей та Айсберг.

Внесення мінеральних добрив сприяло, забезпеченню максимальної урожайності насіння сорту Орфей на фоні  $N_{30}P_{60}K_{90}$  (1,61 т/га) і  $N_{45}P_{90}K_{135}$  (1,60 т/га); сорту Айсберг (1,57 т/га) на фоні  $N_{45}P_{90}K_{135}$ . Прирости урожайності у означених варіантах до значень абсолютного контролю (1,19 та 1,15 т/га), відповідно склали 0,42, 0,41 та 0,35 т/га. Однак, у варіантах за використання мінеральних добрив і норми висіву 8,0 млн. шт./га схожого насіння урожайність була у межах найменшої істотної різниці порівняно до варіанту за норми висіву 10,0 млн. шт./га схожого насіння для сортів Орфей і Айсберг. Значної зміни урожайності насіння цих сортів залежно від рівня удобрення, за усіх без винятку норм висіву насіння, не встановлено і залежно від норм висіву варіювала у межах 2,03-5,74 % – сорту Орфей та 2,71-7,01 % – сорту Айсберг.

Частка участі факторів, у формуванні урожайності насіння льону олійного у середньому становила: умови року – 33,7 %, норма висіву насіння – 21,4 %, сорт – 6,40 %, рівень удобрення – 30,2 % та 8,30 % фактори які були невраховані.

*Вплив способів сівби льону олійного та норм мінеральних добрив на продуктивність та якість врожаю в умовах західного регіону України.* За вузькорядного способу сівби під впливом добрив кількість коробочок на одній рослині льону збільшувалась відповідно на 5,1 та 11,4 шт. порівняно з варіантом без внесення добрив. На контролі кількість коробочок на рослині становила 9,3 шт. Найбільшу кількість коробочок у середньому за 3 роки дослідження (20,7 шт.) отримано у варіанті за внесення  $N_{45}P_{90}K_{120}$ . (табл. 4).

Таблиця 4

**Морфологічний аналіз рослин льону олійного та продуктивність культури за різних способів сівби та норм добрив, середнє за 2010-2012 рр.**

Спосіб сівби	Рівень удобрення	Загальна висота рослин, см	К-сть коробочок шт./рослина	Урожайність насіння, т/га
Вузькорядний	без добрив	53,0	9,3	0,71
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	54,9	14,4	1,10
	$N_{45}P_{90}K_{120}$	55,4	20,7	1,36
Рядковий	без добрив	48,7	10,6	0,59
	$N_{30}P_{60}K_{90}$	50,5	18,9	1,12
	$N_{45}P_{90}K_{120}$	51,1	25,5	1,24
НІР <sub>0,05</sub> , т/га – для довільних середніх				0,21

На основі результатів дослідження нами встановлено, що з використанням мінеральних добрив урожайність насіння льону олійного істотно зростає. Не залежно від способу сівби покращання умов живлення рослин, унаслідок внесення добрив, сприяло формуванню високих врожаїв культури.

У середньому за вузькорядного способу сівби льону олійного сорту Айсберг отримано вищу урожайність насіння порівняно з рядковим. Внесення добрив у дозі  $N_{30}P_{60}K_{90}$  сприяло збільшенню врожайності насіння на 0,39 т/га, а у дозі  $N_{45}P_{90}K_{120}$  – на 0,65 т/га. На контролі врожайність насіння за вузькорядного способу сівби становила 0,71 т/га.

За рядкового способу сівби та внесення  $N_{30}P_{60}K_{90}$  урожайність у середньому суттєво зростала порівняно до неудобреного контролю (0,59 т/га) – на 0,53 т/га. Максимальну врожайність насіння отримано на фоні внесення  $N_{45}P_{90}K_{120}$  – 1,24 т/га, врожайність збільшилась порівняно до варіанту без внесення добрив – на 0,65 т/га.

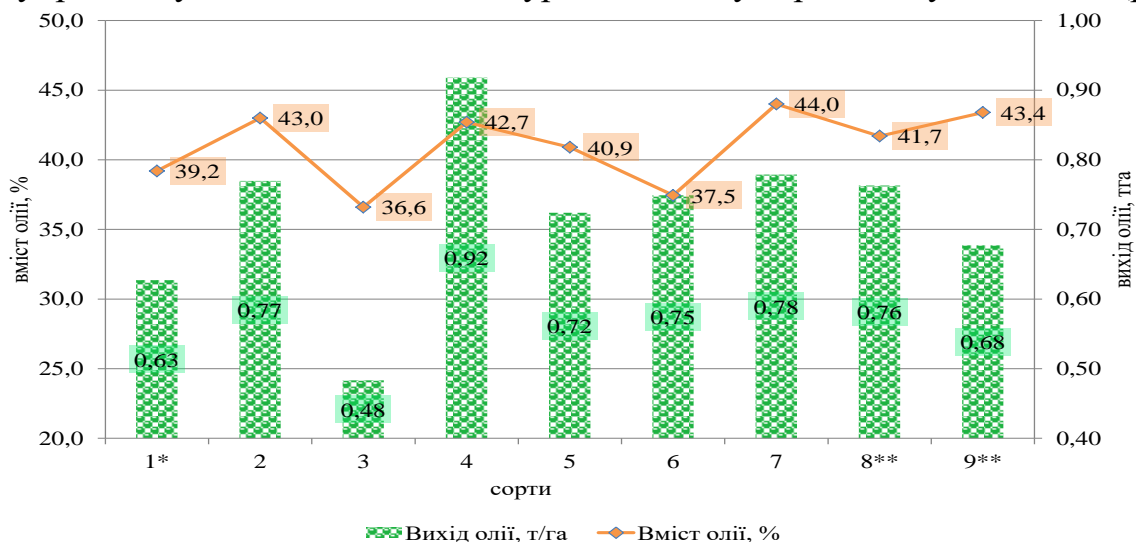
*Вплив агротехнічних чинників (строк сівби, норм висіву) на продуктивність сортів льону олійного.* Сорт Лірина за продуктивністю переважав сорт Оригінал як в окремі роки, так і у середньому. Найбільш помітною ця перевага була за першого строку сівби (ранній) – при першій можливості виходу в поле. Урожайність сорту Лірина залежно від норми висіву була на 0,16-0,31 т/га вищою, ніж сорту Оригінал. За другого строку сівби (через 10 днів) і за норми висіву 4,0 млн. шт./га схожого насіння сорт Лірина за урожайністю перевищив сорт Оригінал на 0,11 т/га, за 6,0 млн. шт./га схожого насіння – на 0,19 т/га, а за норми висіву 8,0 млн. шт./га схожого насіння – на 0,13 т/га. За третього строку сівби (через 20 днів) сорт Лірина за врожайністю перевищив сорт Оригінал за норми висіву 4,0 млн. шт./га схожого насіння на 0,20 т/га, за 6,0 та 8,0 млн. шт./га схожого насіння – відповідно на 0,24 та 0,25 т/га.

У середньому сорт Лірина за першого строку сівби нормою висіву 4,0 і 6,0 млн. шт./га схожого насіння формував урожайність відповідно 2,35 т/га і 2,57 т/га. Збільшення норми висіву до 8,0 млн. шт./га схожого насіння призводило до збільшення урожайності на 0,18 т/га порівняно до контролю (4,0 млн. шт./га схожого насіння). За другого і третього строків сівби найбільша врожайність сорту Лірина сформувалась за норми висіву 6,0 млн. шт./га схожого насіння – відповідно 2,33 та 2,10 т/га. Зменшення норми висіву до 4,0 млн. шт./га схожого насіння, або збільшення її до 8,0 млн. шт./га схожого насіння – призводило до зменшення урожайності.

*Продуктивність сортів льону олійного різного екологічного типу в умовах Лісостепу Західного.* Серед досліджуваних сортів лісостепового еко типу найвищі показники продуктивності насіння у середньому забезпечували – Аквамарин (2,07-2,18 т/га) і Еврика (1,91-2,05 т/га), де приріст до контролю (сорт Південна Ніч – 1,56-1,64 т/га) відповідно становив – 0,51-0,64 т/га та 0,35-0,49 т/га. Високі показники продуктивності насіння отримано також для сорту Блакитно-Помаранчевий (1,68-1,83 т/га), який переважав сорт Південна ніч на 0,12-0,27 т/га.

Серед сортів степового еко типу з вищою насінневою продуктивністю були сорти Живинка (1,71-1,90 т/га) і Водограй (1,69-1,83 т/га), які переважали за показниками на контролі відповідно на 0,15-0,34 т/га та 0,13-0,30 т/га.

Порівняльна оцінка впливу норми висіву насіння на урожайність льону уможливила стверджувати, що даний агротехнологічний захід може суттєво впливати на його величину. Збільшення норми висіву від 4,0 до 8,0 млн. схожих насінин на гектар супроводжувалось збільшенням урожайності у середньому до 12,7 % (рис. 4).



\*Примітка: сорти – 1 - Південна Ніч, 2 – Водограй, 3 – Ківіка, 4 – Аквамарин, 5 - Північна зірка, 6 – Еврика, 7 - Блакитно-Помаранчевий, 8 - Живинка, 9 - Запорізький богатир; \*\* дані за 2019-2020 рр.

**Рис. 4. Олійність та вихід олії з насіння досліджуваних сортів льону олійного, середнє за 2018-2020 рр.**

Встановлено, що сорти Водограй, Аквамарин, Північна Зірка та Блакитно-Помаранчевий в умовах Лісостепу західного мають високу пластичність до умов вирощування ( $b_i = 1,368-3,127$ ) та високу стабільність формування урожайності –  $S_i^2 = 0,02-0,16$ . Сорти Південна ніч, Ківіка та Еврика в умовах Лісостепу західного є низькопластичними ( $b_i = -1,144 \dots -0,246$ ) та стабільними за продуктивністю Найвищу олійність насіння формують сорти Водограй (43,0 %), Аквамарин (42,7 %), Північна

зірка (40,9 %), Живинка (41,7 %) та Запорізький богатир (43,4 %). Максимальний вміст олії в насінні (44,0 %) містить сорт Блакитно-помаранчевий.

Максимальну кількість виходу олії забезпечував сорт Аквамарин (0,92 т/га), найменшу – сорт Ківіка (0,48 т/га), а максимальні показники вмісту протеїну (27,3 % та 27,5 %) відповідно мали сорти льону сорти Аквамарин та Живинка. У решти досліджуваних сортів вміст протеїну варіював в межах від 24,7 % (Сорт Водограй) до 26,0 % (сорт Ківіка).

*Вплив форм азотних добрив на продуктивність та якість льону олійного.* Аналіз взаємозв'язків вказує на тісну позитивну кореляційну залежність між площею листків у фазу цвітіння льону олійного і урожайністю насіння ( $r = 0,899$ ). Також виявлено середній за тіснотою позитивний зв'язок між площею листків і чистою продуктивністю фотосинтезу ( $r = 0,583$ ) (табл. 5).

Таблиця 5

**Кореляційна матриця залежності урожайності насіння льону олійного від площі листкової поверхні і чистої продуктивності фотосинтезу (фаза цвітіння), середнє за 2016-2018 рр.**

Показник	Урожайність, т/га	Площа листкової поверхні, см <sup>2</sup> /рослина	ЧПФ, г/м <sup>2</sup>
Урожайність, т/га	-	0,899	0,748
Площа листкової поверхні, см <sup>2</sup> /рослина	0,899	-	0,583
ЧПФ, г/м <sup>2</sup> ×доба	0,748	0,583	-

Із збільшенням площі листкової поверхні зростала чиста продуктивність фотосинтезу.

Отримані результати дослідження свідчать про чітку закономірність у формуванні урожайності рослин льону олійного залежно від мінерального живлення.

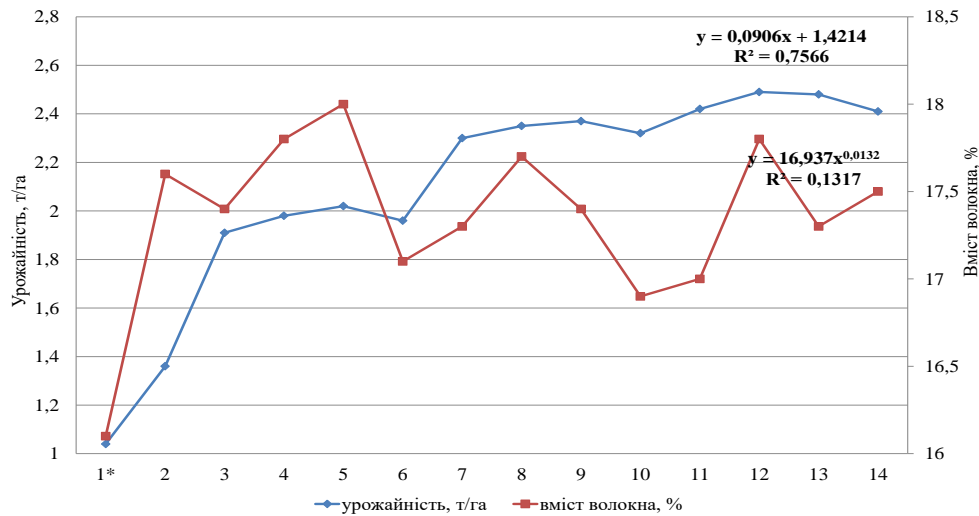
Встановлено, що мінеральні добрива сприяли активнішому формуванню врожаю насіння льону олійного. Азотні добрива, внесені на фосфорно-калійному фоні в дозах N<sub>30</sub> та N<sub>45</sub> призводили до збільшення урожайності насіння льону олійного.

При внесенні карбаміду, урожайність складала 2,02 т/га, приріст до контролю становив 0,98 т/га. За внесення N<sub>30</sub> (аміачна селітра) під культивуацію, урожайність складала – 1,91 т/га, що на 0,87 т/га перевищувало контроль

Високу урожайність культури (2,30-2,49 т/га) отримано за внесення найвищої дози азоту (N<sub>45</sub>). Застосування азотних добрив у дозі N<sub>45</sub> сприяло збільшенню врожайності насіння льону на 1,26-1,45 т/га порівняно до контролю і на 0,94-1,13 т/га порівняно з фоном.

Внесення мінеральних добрив в дозі N<sub>45</sub> під культивуацію на фоні P<sub>30</sub>K<sub>60</sub> забезпечувало урожайність насіння у середньому 2,30-2,37 т/га, що на 1,26-1,33 т/га перевищувало врожайність у варіантах без застосування основних елементів живлення і на 0,35-0,39 т/га у варіанті з внесенням N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>60</sub>. Найвищий показник урожайності насіння (2,37 т/га) отримано за внесення P<sub>30</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>45</sub> (карбамід) під культивуацію, що на 0,8 % вище за варіант, де азотні добрива вносили у формі КАС,

на 3,0 % – варіант внесення аміачної селітри і на 2,1 % за застосування сульфату амонію (рис. 5).



\*Примітка: 1. Без добрив (контроль), 2.  $P_{30}K_{60}$  (фон), 3. Фон +  $N_{30}$  ( $NH_4NO_3$ ) під культивувацію, 4. Фон +  $N_{30}$  (КАС) під культивувацію, 5. Фон +  $N_{30}$  ( $CH_4N_2O$ ) під культивувацію, 6. Фон +  $N_{30}$  ( $(NH_4)_2SO_4$ ) під культивувацію, 7. Фон +  $N_{45}$  ( $NH_4NO_3$ ) під культивувацію, 8. Фон +  $N_{45}$  (КАС) під культивувацію, 9. Фон +  $N_{45}$  ( $CH_4N_2O$ ) під культивувацію, 10. Фон +  $N_{45}$  ( $(NH_4)_2SO_4$ ) під культивувацію, 11. Фон +  $N_{30}$  під культивувацію +  $N_{15}$  у фазу „ялинка” ( $NH_4NO_3$ ), 12. Фон +  $N_{30}$  під культивувацію +  $N_{15}$  у фазу „ялинка” (КАС), 13. Фон +  $N_{30}$  під культивувацію +  $N_{15}$  у фазу „ялинка” ( $CH_4N_2O$ ), 14. Фон +  $N_{30}$  під культивувацію +  $N_{15}$  у фазу „ялинка” ( $(NH_4)_2SO_4$ )

**Рис. 5. Вплив рівня удобрення на формування продуктивності льону олійного, середнє за 2016-2018 рр.**

Найбільший вплив на урожайність льону олійного мало дворазове внесення азотних добрив у дозі  $N_{45}$  ( $N_{30}$  під культивувацію +  $N_{15}$  у фазу „ялинка”) де приріст врожаю становив у середньому 1,37-1,45 т/га порівняно з однократним внесенням  $N_{45}$  на фоні  $P_{30}K_{60}$ .

Найвищу продуктивність насіння льону олійного (2,49 т/га) в середньому за 2016-2018 роки дослідження отримано за умови внесення мінерального добрива  $N_{30}P_{30}K_{60}$  під культивувацію у поєднанні з підживленням КАС у фазу „ялинка” в дозі  $N_{15}$ . Використання карбаміду забезпечувало приріст 1,44 т/га порівняно до контролю, приріст до фону – 1,12 т/га. За використання інших форм азотних добрив у дозі ( $N_{30}$  під культивувацію +  $N_{15}$  у фазу „ялинка”) на фоні  $P_{30}K_{60}$  отримано істотно нижчі прирости врожаю насіння льону (1,37-1,38 т/га).

*Продуктивність та якість льону олійного залежно від строків застосування десикантів.* Використання десикантів на різних етапах дозрівання льону має суттєвий вплив як на продуктивність насіння, так і на продуктивність льоносоломи. Незначне зменшення урожайності насіння встановлено у варіанті застосування десикації посівів льону препаратом Реглон Супер (2,0 л/га) у період повної стиглості. Застосування десикації у фазу ранньої жовтої стиглості зумовлювало зменшення урожайності насіння у середньому за 2015-2017 роки дослідження на 0,34-0,36 т/га, а у фазу зеленої стиглості – на 0,45-0,52 т/га за врожайності на контролі 2,32 т/га..

*Порівняльна оцінка насінневої продуктивності льону-довгунцю і льону олійного та експертиза технологій їх збирання.* Аналіз експериментальних даних свідчить про вищу ефективність прямого комбайнування порівняно із роздільним збиранням в умовах Малого Полісся. В середньому за 2010-2012 рр. способи збирання мали значний вплив на величину урожайності насіння як льону-довгунцю, так і льону

олійного стосовно показника біологічної урожайності, яка залежно від варіанту удобрення, варіювала в межах 0,59-0,92 т/га для сорту Каменярь та 0,61-0,91 т/га для сорту Айсберг. Доцільно зазначити, що порівняно із збиранням льону-довгунцю, зібране насіння льону олійного, як за прямого комбайнування так і за роздільного збирання мало значно вищу чистоту. Вміст смітної домішки за прямого комбайнування становив 14,7-19,1 %, за роздільного збирання – 9,2-14,3 %.

Господарська урожайність насіння льону-довгунцю в умовах Малого Полісся формувалася у межах 0,58-0,91 т/га, льону олійного – 0,56-0,84 т/га. За прямого збирання льону-довгунцю отримано насіння з високою часткою домішки сміття (до 62,9 %), але вищу продуктивність рослин завдяки зменшенню втрат, за збирання льону олійного прямим комбайнуванням – змешуються втрати насіння і коробочок.

## **6. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЬОНУ-ДОВГУНЦЮ ТА ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ЗА ОРГАНІЧНОЇ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА**

*Продуктивність та якість льону-довгунцю залежно від біологічних засобів удобрення та захисту.* За оброблення насіння біологічними препаратами встановлено зменшення показника ураження агроценозу льону хворобами за період вегетації культури. У середньому за 2011-2013 рр. найменше ураження мали посіви, де застосовували біопрепарати Планриз (7,5 %) та Діазофіт (9,0 %). Аналогічна закономірність ураження рослин льону антракнозом зберігалась і на початок ранньої жовтої стиглості культури (відповідно 12,8 і 14,3 %) за показника на контролі 20,3 %.

Застосування біологічних засобів удобрення – Планриз, Фосфомобілізатор та Діазофіт для передпосівного оброблення насіння мало тенденцію до зростання урожайності насіння (0,07-0,13 т/га) порівняно до контролю (0,46 т/га). Найбільший ефект отримано від оброблення насіння Фосформобілізатором (із розрахунку 150 мл/гектарна норма, або 2,0 л/т), де приріст урожайності насіння становив 0,13 т/га. Від застосування препаратів Планриз та Діазофіт отримано дещо менший приріст урожайності – 0,07 т/га.

*Вплив комплексних мікродобрив, рістстимуляторів та біопестицидів на показники продуктивності та якості насіння льону олійного за органічного виробництва.* Серед варіантів біологізації технології вирощування культури найефективнішим варіантом, який забезпечував істотні прирости урожайності насіння є застосування препарату Наномікс для оброблення насіння та позакореневого підживлення. Використання препарату у середньому за 2016-2018 рр. сприяло формуванню урожайності 1,18 т/га, що на 19,1 % більше, порівняно до контролю (0,99 т/га).

Застосування мікродобрива Наномікс (2 л/т) для оброблення насіння та позакореневого підживлення впливало на збільшення олійності насіння до 43,1 %, забезпечуючи вихід олії 0,51 т/га (на контролі 0,42 т/га).

Оброблення насіння перед сівбою біологічними препаратами сприяло збільшенню польової схожості насіння на 1,2-5,3 %.

Найвищу продуктивність насіння льону олійного за його вирощування за органічною технологією (1,30 т/га) отримано у варіанті з використанням біостимулятора Вітазим (1,0 л/т) для оброблення насіння перед сівбою. Приріст

урожаю становив 18,3 % порівнянл до контролю за абсолютних його значень 1,10 т/га. Використання цього біостимулятора лише для позакореневого підживлення у фазу „ялинка” у дозі 1 л/га забезпечило приріст урожайності насіння 0,16 т/га (14,5 %). Максимальний вихід олії з 1 га за оброблення насіння препаратом Вітазим та його внесення в фазу «ялинка» (0,58 та 0,56 т/га) та Спектрум АскоСтарт (0,57 т/га), при показнику на контрольному варіанті 0,48 т/га.

## **7. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ПІДВИДІВ ЛЬОНУ**

На основі аналізу результатів дослідження та економічних розрахунків встановлено, що протруювання насіння в технології вирощування льону-довгунцю в умовах Лісостепу західного максимальний прибуток забезпечує препарат Вітавакс 200ФФ (1,5 л/т) – 9,46 тис. грн./га за рентабельності 59,5%. Застосування електромагнітного випромінювання НВЧ для передпосівного оброблення насіння найефективнішою є експозиція 120 сек, за якої забезпечено чистий прибуток 7,45 тис./га за загальних витрат 14,8 тис. грн./га.

Для контролювання чисельності бур'янів в агроценозі культури найефективнішим є застосування гербіциду Гроділ Максі (90 мл/га) у комплексі з препаратом Наномікс, 2 л/га, що забезпечує рентабельність 100,1 % агрозаходу.

Найвищі показники чистого прибутку у технології вирощування льону-довгунцю сорту Каменяр на фоні внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{60}K_{90}$  препарату Наномікс (2 л/га) отримано у середньому в товарних (24,7 тис. грн./га) та насінневих (23,7 тис. грн./га) посівах за збирання врожаю у фазу повної стиглості за рентабельності виробництва відповідно 104,8 та 105,7 %.

Найвищі показники рентабельності виробництва забезпечує норма висіву 19 млн. шт./га схожого насіння. Економічно виправдним елементом за цієї норми висіву на фоні внесення  $N_{30}P_{60}K_{90}$  є застосування у посівах льону-довгунцю позакорневих підживлень, а саме: для сорту Глінум – Гумату калію (прибуток 18,0 тис. грн./га), для сортів Міандр та Оберіг – Рокогуміну (відповідно 19,9 та 18,1 тис. грн./га).

За вирощування сорту Оберіг найвищу рентабельність виробництва (61,0 %) забезпечує препарат Спектрум АскоРіст (3 л/га) на фоні внесення  $N_{30}P_{60}K_{90}$  за загальних витрат 12,7 тис. грн./га.

Вирощування льону олійного економічно доцільно в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу західного, де обґрунтованими за показниками прибутку і рентабельності виробництва є передпосівне оброблення насіння препаратом Вітавакс 200ФФ (1,5 л/т) – 7,59 тис. грн./га, сівба в ранні строки (5,94 тис. грн./га), оброблення агроценозу льону фунгіцидом Рекс Дуо (0,5 л/га) – 8,0 тис. грн./га.

Найвищі показники рентабельності сорту Орфей (127,8 %) забезпечує внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{60}K_{90}$  за норми висіву 10 млн. шт./га схожого насіння; сорту Айсберг (122,2 %) – внесення  $N_{45}P_{90}K_{135}$  за норми висіву 10 млн. шт./га схожого насіння.

За вузькорядного і за рядкового способів сівби максимальний прибуток (відповідно 9,04 і 9,38 тис. грн./га) отримано за основного удобрення  $N_{30}P_{60}K_{90}$ .

Найвищий умовно чистий прибуток у технології вирощування сорту Оригінал (11,9 тис. грн./га) забезпечує перший (ранній) строк сівби за норми

висіву 4,0 млн. шт./га схожого насіння, сорту Лірина (13,7 тис. грн./га) – ранній строк сівби та норма висіву 6,0 млн. шт./га схожого насіння.

За вирощування сортів льону олійного різних екологічних типів рентабельність становить 87,7-89,3 %.

Внесення азотних добрив для підживлення рослин є економічно виправданим елементом технології вирощування льону. Найвищі показники прибутку забезпечує дворазове підживлення КАС або сульфатом амонію на фоні внесення  $P_{30}K_{60}$  (13,4 та 13,2 тис. грн./га).

Застосування будь-якого десиканта у фазу повної стиглості є економічно виправданим (прибуток 11,0-11,7 тис. грн./га).

У технології вирощування льону-довгунцю  $K_{ee}$  становив у середньому 1,06-3,50 в.о., за вирощування льону олійного – 1,49-3,94 в.о., окрім варіантів застосовування підбору валків СК-5М після косарки Z-169 для дослідних сортів, де  $K_{ee} = 0,87-0,97$ .

За органічної системи вирощування льону-довгунцю рентабельність виробництва складала 18-50 %, отримано прибуток у середньому 1,51-4,37 тис. грн./га; за вирощування льону олійного – відповідно 154-262 % за прибутку з 1 га 13,3-28,9 тис. грн. Енергетична ефективність дослідних елементів технології вирощування –  $K_{ee} = 1,50-3,95$  в.о.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі розкрито нові підходи до розв'язання наукової проблеми, яка полягає у теоретичному обґрунтуванні та встановленні на основі узагальнення експериментальних та статистичних даних тісноти зв'язків між погодними умовами та рівнем урожайності підвидів льону, розроблено заходи оптимізації комплексної технології вирощування культури в умовах північної та західної частини України на основі удосконалення основних її елементів, комплексного цілісного поєднання з метою збільшення урожайності сортів культури і валових зборів волокна та насіння з високими якісними показниками.

1. Встановлено, що високий рівень тісноти зв'язку з урожайністю волокна льону-довгунцю є визначальним для: Волинської області – травень місяць ( $R=0,950$ ,  $D=90,3$  %, дольова участь місяця – 25,0 %); Житомирської обл. – травень місяць ( $R=0,812$ ,  $D=65,9$ %, дольова участь місяця – 23,0 %); Івано-Франківської обл. – липень місяць ( $R=0,679$ ,  $D=46,1$ , дольова участь місяця – 25,2 %); Львівської обл. – липень місяць ( $R=0,702$ ,  $D=49,3$  %, дольова участь місяця – 24,0 %); Рівненської обл. – липень місяць ( $R=0,773$ ,  $D=53,7$  %, дольова участь місяця – 22,2 %); Чернігівської обл. – квітень, липень, серпень ( $R=0,749-0,773$ ,  $D=56,1-59,8$ , дольова участь місяців – 22,2, 22,8 та 22,9 %). Високий рівень тісноти зв'язку з урожайністю насіння льону олійного є визначальними для: Волинської обл. – травень, червень ( $R=608$ ,  $0,625$ ,  $D=37,0$ ,  $39,1$  %, дольова участь місяця – 24,2 та 24,8 %); Житомирської обл. – травень місяць ( $R=0,688$ ,  $D=47,3$ %, дольова участь місяця – 22,0 %); Івано-Франківської обл. – травень місяць ( $R=0,679$ ,  $D=46,1$ , дольова участь місяця – 22,4 %); Львівської обл. – червень місяць ( $R=0,817$ ,  $D=66,7$  %, дольова участь місяця – 24,3 %); Рівненської обл.



– червень місяць ( $R=0,769$ ,  $D=59,1$  %, дольова участь місяця – 24,7 %); Чернігівської обл. – липень ( $R=0,772$ ,  $D=59,6$ ), дольова участь місяця 21,2 %).

2. Найефективнішим в системі захисту льону-довгунцю від основних хвороб (антракноз, фузаріозне в'янення) було оброблення насіння препаратами Вітавакс 200 ФФ (1,5 л/т) та Вінцит (1,5 л/т), що зумовило приріст урожайності льоносоломи відповідно на 0,33 та 0,31 т/га, насіння – на 0,08 та 0,05 т/га.

Застосування електромагнітного опромінення посівного матеріалу льону довгунцю НВЧ з експозицією 30 і 60 секунд сприяло зниженню ступеня ураження рослин та уможливило збільшення продуктивності рослин льону-довгунцю – урожайності льоносоломи на 0,98 т/га, насіння – на 0,11 т/га. Застосування МХВ НВЧ та позакореневого підживлення мікродобривом Еколіст стандарт впливало на істотне зростання урожайності льоносоломи дослідних сортів – до 4,16-4,34 т/га.

Застосування гербіциду Гроділ Максі (90 мл/га) та внесення препарату Наномікс (2,0 л/га) як в баковій суміші, так і через 10 днів після гербіциду забезпечило формування найвищої урожайності: льоносоломи – 5,68 т/га та насіння – 1,15 т/га.

3. Найвищу урожайність соломи (9,07 т/га) сорт Есмань формував до періоду збирання льону у фазу ранньої жовтої стиглості на фоні внесення  $N_{30}P_{60}K_{90}$  та позакореневого підживлення препаратом Наномікс (2 л/га) у фазу „ялинка”. За цієї системи живлення зростав у середньому уміст волокна в стеблах – у сорту Журавка на 1,8 % (30,9 % на контролі), у сорту Есмань – 1,82 % (34,23 %), у сорту Каменяр – 1,45 % (28,35%). Серед сортів у досліді максимальну урожайність насіння забезпечив сорт льону Каменяр: у фазу зеленої стиглості – 0,68 т/га, у фазу ранньої жовтої стиглості – 0,97 т/га у фазу повної стиглості – 1,08 т/га.

4. У насінневих посівах за норми висіву 14 млн. шт./га схожого насіння найнижчий ступінь розвитку антракнозу (13,00-13,15 %) мали сорти Журавка та Каменяр на фоні внесення  $N_{30}P_{60}K_{90}$  та позакореневого підживлення препаратом Наномікс. Найвищу урожайність волокна льону-довгунцю (2,55 т/га) забезпечив сорт Есмань на фоні внесення  $N_{30}P_{60}K_{90}$  та за умови збирання врожаю у фазу ранньої жовтої стиглості, що зумовлено високим умістом всього волокна в соломі льону (31,4 %) та високою урожайністю соломи (7,30 т/га).

5. Збільшення норми висіву від 19 до 25 млн. шт./га схожого насіння зумовило зростання ступеню розвитку антракнозу у середньому на 1-3 % (1,0-4,0 %), поширення хвороби – на 4,0-8,0 % (4,0-16,0 %). Найвищу стійкість до антракнозу проявив сорт Глінум – 1,0-3,0 %, а за настання ранньої жовтої стиглості – сорт Оберіг (2,0-4,0 %). Найвищу урожайність льоносоломи (7,56 т/га) формував сорт Оберіг на фоні внесення мінеральних добрив  $N_{30}P_{60}K_{90}$  у поєднанні з позакореневим внесенням Гумат калію (2 л/га) у фазу „ялинка” та норми висіву 25 млн. шт./га схожого насіння.

6. Застосування комплексних мікродобрив зумовило зменшення інтенсивності розвитку антракнозу у фазу „ялинка” у сорту Міандр – на 2,0-7,0 %, у сорту Оберіг – на 3,0-4,0 %; у фазу ранньої жовтої стиглості – на 5-6 % у сорту Міандр та на 4-6 % – у сорту Оберіг. За внесення препаратів Спектрум АскоРіст та Еколайн Універсал Ріст аміно приріст урожайності льоносоломи у сорту Оберіг становив 0,92 т/га (17,6 %) та сорту Міандр – 0,33-0,37 т/га (6,4-7,2 %).

7. Застосування препарату Вітавакс 200 ФФ (1,5 л/т) зменшило інтенсивність розвитку антракнозу на 17,3 % і фузаріозного в'янення на 3,1 %. (на

контролі – відповідно 23,2 та 5,7). Оброблення посівного матеріалу цим препаратом забезпечило формування найвищої урожайності льоносоломи (2,16 т/га) та насіння (1,33 т/га).

Найсприятливіші умови для наростання листкової поверхні та формування кількості сухої біомаси створюються за ранніх строків сівби льону олійного, забезпечуючи максимальну урожайність – 1,29-1,30 т/га. Відтермінування із строками сівби культури призводить до зменшення урожайності у середньому на 5,4-11,5 %.

Найбільшу ефективність у боротьбі з хворобами льону олійного забезпечило використання фунгіциду Рекс Дуо (0,5 л/га) у фазу „ялинка”, забезпечуючи приріст урожайності насіння 0,10 т/га (на контролі 1,28 т/га).

8. Найвищу урожайність насіння забезпечили сорти Орфей і Айсберг за норми висіву 8,0 та 10,0 млн. шт./га схожого насіння на фоні внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{60}K_{90}$ .

За норми висіву 10,0 млн. шт./га схожого насіння та внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{45}P_{90}K_{135}$  максимальну урожайність соломи забезпечили сорти: Орфей – 3,55 т/га, Айсберг – 3,44 т/га. Сорти Лірина і Оригінал за норми висіву 6,0 млн. шт./га схожого насіння та сівби у ранні строки формували урожайність насіння відповідно 2,57 і 2,27 т/га.

9. Найвищі показники ЧПФ формував сорт Живинка – 12,8 г/м<sup>2</sup> за добу та сорт Блакитно-Помаранчевий – 13,6 г/м<sup>2</sup> за добу за норми висіву 4 млн. шт./га схожого насіння. Максимальну урожайність насіння та льоносоломи забезпечували у середньому сорти Аквамарин (2,07-2,18 т/га) і Еврика (1,91-2,05 т/га) та відповідно 2,86 т/га і 2,29 т/га за умови висівання 8,0 млн. шт./га схожого насіння. Сорти Водограй, Аквамарин, Північна Зірка та Блакитно-помаранчевий в Західному Лісостепу мали високу пластичність до умов вирощування ( $bi=1,368-3,127$ ) та високу стабільність формування урожайності –  $Si^2=0,02-0,16$ .

Найвищу олійність насіння забезпечили у середньому сорти Водограй (43,0 %), Аквамарин (42,7 %), Північна Зірка (40,9 %), Живинка (41,7 %) та Запорізький богатир (43,4 %), Блакитно-помаранчевий (44,0 %).

10. Внесення  $N_{30}P_{30}K_{60}$  під культивуацію у поєднанні з підживленням КАС у фазу „ялинка” у дозі  $N_{15}$  забезпечило отримання максимальної урожайності насіння льону олійного (2,49 т/га). За використання азотного компоненту у формі карбаміду приріст врожаю порівняно до контролю становив 1,44 т/га, приріст до фону – 1,12 т/га. Використання інших форм азотних добрив у дозі  $N_{30}$  під культивуацію +  $N_{15}$  у фазу „ялинка” на фоні  $P_{30}K_{60}$  забезпечило прирости на рівні 1,37-1,38 т/га.

Застосування десикації у фазу зеленої та ранньої жовтої стиглості льону призводило до зменшення схожості насіння (до 94-89 %).

11. Збирання льону-довгунцю прямим комбайнуванням забезпечувало отримання насіння з високою часткою смітної домішки (до 62,9 %) та вищу продуктивність рослин унаслідок зменшення втрат врожаю, а льону олійного – сприяло зменшенню втрат насіння і коробочок.

12. У технології вирощування льону-довгунцю за органічної системи застосування мікробних препаратів (Планриз, Фосфомобілізатор, Діазофіт) отримано істотний приріст урожайності насіння (0,07-0,13 т/га за урожайності на контролі 0,46

т/га), який не поступався рівню урожайності за мінеральної системи удобрення. Застосування біологічних препаратів впливало на збільшення до 90,5-93,5 % польової схожості насіння льону олійного. Оброблення насіння та позакоренево підживлення агроценозу у фазу «ялинка» препаратом Наномікс (2,0 л/т, 4,0 л/га) зменшувало розвиток антракнозу до 6,8 % та забезпечувало формування урожайності 1,18 т/га з олійністю насіння 43,1 % та умістом протеїну 19,0 %.

13. Найефективнішими препаратами за органічного вирощування льону олійного були Вітазим (оброблення насіння – 1,0 л/т та внесення позакоренево – 1,0 л/га), Еколайн Бор Преміум (1,0 л/га), Еколайн Універсал Ріст аміно (2,0 л/га) та Спектрум АскоСтарт (4,0 л/т). За їх внесення зменшувалося ураження хворобами до 22,0-23,6 %, а урожайність зростала у середньому на 14,5-18,3 %.

14. Залежно від насичення технології елементами дослідження, витрати на вирощування льону-довгунцю сягали 11,3-23,6 тис. грн/га, забезпечуючи умовно чистий прибуток 1,68-24,7 тис. грн./га, рівень рентабельності 14,1-105,7 %; льону олійного відповідно – 6,33-14,1 тис. грн./га, 1,47-13,7 тис. грн./га та 15,5-127,8 % та формували коефіцієнт енергетичної ефективності ( $K_{ee}$ ) на рівні 1,06-3,50 в.о. (льон-довгунець) і 1,49-3,94 в.о. (льон олійний).

За органічного вирощування льону довгунцю рентабельність виробництва складала 18-50 %, забезпечуючи прибуток 1,51-4,37 тис. грн./га; льону олійного відповідно – 154-262 % за прибутку на 1 га ріллі – 13,3-28,9 тис. грн. за енергетичної ефективності елементів дослідження – 1,50-3,95 в.о.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Найсприятливішими для вирощування льону-довгунцю є регіони природно-кліматичної зони Лісостепу західного та Полісся, льону олійного – Житомирська, Івано-Франківська, Львівська та Чернігівська області.

2. Для максимальної реалізації біологічного потенціалу продуктивності льону в господарствах з високим та середнім рівнем інтенсифікації необхідно застосовувати сучасні адаптовані технології вирощування за напрямками використання:

- для отримання високих й сталих врожаїв (2,34-2,55 т/га) волокна льону-довгунцю використовувати сорти Есмань та Оберіг, застосовувати перед сівбою оброблення насіння протруйником Вітавакс 200ФФ (1,5 л/т), висівати сорти у ранні строки нормами висіву 22-25 млн. шт./га схожого насіння вузькорядним способом, поєднання мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{60}K_{90}$ , комплексного мікродобрива Наномікс (2,0 л/га), рістстимулюючих препаратів (Гумат калію (2,0 л/га), Вітазим (1,0 л/га) у фазу “ялинка”) та регулювання чисельності бур'янів в період вегетації культури внесенням гербіциду Гроділ Максі (90 мл/га) та збирати урожай у фазу ранньої жовтої стиглості;

- для отримання високих (1,17-1,31 т/га) й сталих врожаїв насіння льону-довгунцю використовувати сорти Каменярь та Міандр, застосовувати передпосівне оброблення насіння (протруйник Вітавакс 200ФФ (1,5 л/т)), висівати сорти у ранні строки нормою 14 млн. шт./га схожих насінин, поєднання мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{60}K_{90}$  та препаратів (Еколіст (4,0 л/га), Наномікс (2,0 л/га), Вітазим (1,0 л/га), Еколайн Універсал Ріст аміно у фазу „ялинка”), регулювати чисельність бур'янів у

період вегетації культури застосуванням гербіциду Гроділ Максі (90 мл/га) та збирати урожай у фазу повної стиглості;

- для отримання високих (2,05-2,27 т/га) й сталих врожаїв насіння льону олійного використовувати сорти лісостепового екотипу Аквамарин, Еврика нормою висіву 8 млн. шт./га схожих насінин, Оригінал – 6 млн. шт./га схожих насінин, виконувати передпосівне оброблення насіння протруйником Вітавакс 200ФФ (1,5 л/т), висівати у ранні строки вузькорядним способом на фоні мінерального удобрення  $N_{45}P_{30}K_{60}$  з використанням азотних добрив у формі КАС або карбамід роздільно ( $N_{30}$  під передпосівну культивуацію та  $N_{15}$  для підживлення у фазу „ялінка”) і фунгіцидним захистом Рекс дуо (0,5 л/га). Десикацію посівів здійснювати препаратом Реглон Супер (2,0 л/га) у фазу повної стиглості культури.

3. Для отримання органічної продукції насіння льону в технології вирощування використовувати сорт льону-довгунцю Каменярь, льону олійного – сорт Водограй, застосовувати біологічні препарати для оброблення насіння – Планриз (1,5 л/т), Фосфомобілізатор (2,0 л/т), Діазофіт (2,0 л/т), Наномікс (1,0 л/т); для позакореневого застосування – біопестициди Гаупсин Форте (7,0 л/га), Планриз (3,0 л/га), «Актарофіт к» (0,3 л/га) та рістстимулюючі препарати Вітазим (1,0 л/т) та Наномікс (4,0 л/га).

За органічної технології вирощування льону-довгунцю сорту Каменярь та льону олійного сорту Водограй, застосовувати біологічні препарати: для оброблення насіння – Планриз (1,5 л/т), Фосфомобілізатор (2,0 л/т), Діазофіт (2,0 л/т), Наномікс (1,0 л/т); для позакореневого підживлення – біопестициди Гаупсин Форте (7,0 л/га), Планриз (3,0 л/га), «Актарофіт К» (0,3 л/га) та рістстимулюючі препарати Вітазим (1,0 л/т) та Наномікс, 4,0 л/га.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Статті у наукових фахових виданнях України

1. Андрушків М.І., **Шувар А.М.** Льонарство – прибуткова галузь. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2001. Вип. 43. С. 6-11 (особистий внесок автора: планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті; 40 %).

2. Дзюбайло А., **Шувар А.**, Кошіль Г. Врожайність льону-довгунцю залежно від біологічних особливостей сорту і норм висіву насіння. *Вісник Львівського державного аграрного університету. Агрономія. Львів* : ЛДАУ 2003. № 7. С. 32-35 (особистий внесок автора: планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, 35 %).

3. **Шувар А.**, Кошіль Г. Розвиток основних хвороб льону-довгунцю залежно від сорту та норм висіву насіння. *Вісник Львівського державного аграрного університету. Агрономія. Львів* : ЛДАУ, 2005. № 9. С. 149-151 (особистий внесок автора: планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, 50 %).

4. Дорота Г. М., **Шувар А. М.** Колекційні сортозразки льону. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2007. Вип. 49 (II). С. 21-26 (особистий внесок

автора: планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, 50 %).

5. Шувар А. М. Ефективність фунгіцидів на посівах льону олійного в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2010. Вип. 52 (II). С. 105-108.

6. Дорота Г. М., **Шувар А. М.**, Задвірна Г. М. Колекція льону – джерело господарсько-цінних ознак. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2008. Вип. 50 (II). С. 48-54 (особистий внесок автора: планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, 35 %).

7. **Шувар А.М.** Роль фізичних факторів обробки насіння льону у реалізації генетичного потенціалу сорту. *Луб'яні та технічні культури*. 2011. Вип. 1(6). С. 100-103.

8. Залужний В., Войтович Р., **Шувар А.**, Дацьків І. Дослідження технологій збирання льону олійного за умови десикації посівів. *Сільський господар*. 2011. № 1-2. С. 1-3. (особистий внесок автора: планування і проведення досліджень, аналіз та узагальнення результатів, підготовлено матеріали до друку; 30 %).

9. **Шувар А.М.** Продуктивність льону олійного залежно від агротехнічних чинників в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2012. Вип. 54 (II). С. 120-123.

10. **Шувар А.М.**, Войтович Р.М. Оцінка способів збирання льону олійного. *Науково-технічний бюлетень інституту олійних культур НААН*. 2012. № 17. С. 149-153. (особистий внесок автора: планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті; 60 %).

11. Дорота Г. М., **Шувар А. М.**, Терешко Р. В. Продуктивність колекційних зразків льону в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2013. Вип. 55 (II). С. 44-49 (особистий внесок автора: планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті; 40 %).

12. **Шувар А. М.**, Дорота Г. М., Войтович Р. М. Продуктивність льону-довгунцю залежно від протруйників насіння в умовах Лісостепу Західного. *Луб'яні та технічні культури*. 2014. Вип. 3(8). С. 117-121 (особистий внесок автора: планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті; 50 %).

13. Дорота Г. М., **Шувар А. М.**, Терешко Р. В., Войтович Р. М. Оцінка технологічних властивостей волокна селекційного матеріалу льону. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2014. Вип. 56 (I). С. 32-37 (особистий внесок автора: планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті; 35 %).

14. **Шувар А. М.** Залежність продуктивності льону-довгунцю від застосування мікробних препаратів за умов органічного виробництва. *Луб'яні та технічні культури*. 2015. Вип. 4(9). С. 85-91.

15. Войтович Р.М., **Шувар А.М.** Оцінка ефективності різних способів збирання льону олійного. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*. ДНУ УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Дослідницьке. 2017. Вип. 21 (35). С. 268-272. (особистий внесок автора:

планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті; 50 %).

16. Войтович Р.М., **Шувар А.М.** Ефективність десикантів на посівах льону олійного в умовах Лісостепу Західного. *Техніка і технології в АПК*. 2018. № 1(100). С. 27-29. (особистий внесок автора: планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті; 50 %)

17. **Шувар А.М.** Продуктивність льону олійного за різних строків застосування десикантів в умовах Лісостепу Західного. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2018. Вип. 87. С. 131-139.

18. **Шувар А.М.** Вплив форм азотних добрив на продуктивність льону олійного в умовах Лісостепу Західного. *Науково-технічний бюлетень інституту олійних культур НААН*. 2018. № 26. С. 108-114.

19. **Шувар А.М.** Вплив гербіцидів та мікродобрива на продуктивність льону-довгунцю. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип. 65. С. 145-156.

20. **Шувар А.М.** Продуктивність сортів льону-довгунцю різного еколого-географічного походження залежно від строків збирання в умовах Лісостепу Західного. *Луб'яні та технічні культури*. 2018. Вип. 6(11). С. 81-87.

21. **Шувар А.** Продуктивність льону-довгунцю в насінневих посівах залежно від біологічних особливостей сорту та строків збирання. *Вісник Львівського НАУ: агрономія*. 2019. № 23. С.77-81.

22. **Шувар А.М.** Вплив строків сівби сортів льону олійного на продуктивність за різних норм висіву. *Науково-технічний бюлетень інституту олійних культур НААН*. 2019. № 28. С. 160-167.

23. 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. (особистий внесок автора: планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті; 40 %).

24. **Шувар А. М.**, Дзюбайло А. Г. Продуктивність сортів льону-довгунцю за впливу рістрегулюючих препаратів та комплексних мікродобрив в умовах зміни клімату. *Луб'яні та технічні культури*. 2020. Вип. 8(13). С.15-22. (особистий внесок автора: планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті; 50 %).

25. **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. (особистий внесок автора: планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті; 50 %).

#### **Статті у наукових фахових виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз**

26. **Шувар А. М.** Вплив передпосівного мікрохвильового опромінення насіння льону-довгунцю у реалізації генетичного потенціалу сорту. *Науковий вісник НУБіП України, Серія: Агрономія*. 2011. Вип. 162 (2). С 71-75.

## Монографії, розділи у колективних монографіях

27. **Shuvar A.** Formation of the flax agrocenosis within the organic production in the forest and steppe zone of Western region. Part of monograph : Sustainable development foothill and mountainous regions: agriculture, crop production, plantbreeding and seed production, feed production, animal husbandry, economy / under the general editorship of the candidate of economic sciences, associate professor Stasiv O. F. – LAP LAMBERT Academic Publishing. 2020. P. 103-129. ISBN: 978-620-2-81698-4.

### Статті в зарубіжних виданнях:

28. Andruszkiv M., **Szuwar A.**, Koszul H. Szuwar I. Wpływ różnych systemów nawożenia na plonowanie i jakość lnu długowłóknistego. *Zeszyty naukowe Akademii Rolniczej im. H. Kollątaja w Krakowie*. Gospodarowanie metodami ekologicznymi na tle zrównoważonego rozwoju południowowschodniej Polski. Kraków, 2003. Nr 399. Sesja naukowa. Zeszyt 89. S. 53–58. (*особистий внесок автора*: планування та проведення досліджень, аналіз і узагальнення результатів, написання статті, 30 %).

### Патенти

29. Спосіб роздільного збирання льону : патент на корисну модель № 73337 Україна. Залужний В.І., Войтович Р.М., Бондарєв Є.І., **Шувар А.М.** Заявл. 03.02.2012. Опубл. 25.09.2012. *Промислова власність*, Київ, Бюл. № 18. (*особистий внесок автора*: створено, описано, заявлено, 25 %).

30. Сорт льону звичайного, довгунцю Міандр (*Linum usitatissimum L.*) : пат. № 140194 від 09.04.2014. Шувар А. М., **Дорота Г. М.**, Кабай О. І., Терешко Р. В., Брода Г. М., Яцух К. І. заявл. 24.10.2011. *Охорона прав на сорти рослин*. Київ. Вип. № 2 (2014). (*особистий внесок автора*: створено, описано, заявлено, 25 %).

31. Сорт льону звичайного, довгунцю Оберіг (*Linum usitatissimum L.*) : пат. № 180936 Україна Дорота Г. М., **Шувар А. М.**, Терешко Р. В., Яцух К. І. заявл. 16.04.2015. *Охорона прав на сорти рослин*. Київ. Вип. № 3 (2018). (*особистий внесок автора*: створено, описано, заявлено, 25 %).

### Авторські свідоцтва

32. Кравчук В.І., Кожушко М.М., Сало Я.М., Думич В.В., Куліш О.В., Войтович Р.М., Падюка Т.І., Журба Г.І., Батюк Ю.В., Паскарик В.С., Шкоропад Л.Ю., Бабинець Т.Л., **Шувар А.М.** Свідоцтво про авторське право на науковий твір “Вирощування льону олійного в західному регіоні України (практичні рекомендації)”. № 54624 від 06.05.2014 р. 57 с. (*особистий внесок автора*: створено, описано, заявлено, 20 %)

33. **Шувар А. М.**, Дорота Г. М., Кабай О. І., Терешко Р. В., Брода Г. М., Яцух К. І. (Україна). Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 140519. Сорт льону звичайного, довгунця Міандр (*Linum usitatissimum L.*). Заявка № 11015002 (*особистий внесок автора*: створено, описано, заявлено, 25 %).

34. Дорота Г. М., **Шувар А. М.**, Терешко Р. В., Яцух К. І. (Україна). Свідоцтво про авторство на сорт рослин № 180579. Сорт льону звичайного, довгунця Оберіг (*Linum usitatissimum L.*). Заявка № 15081001 (*особистий внесок автора*: створено, описано, заявлено 25 %).

### Тези наукових доповідей

35. **Шувар А. М.**, Дорота Г. М. Льонарство в західному регіоні України. *Проблеми і перспективи розвитку галузей льонарства і коноплярства : матеріали міжнар. наук.-практ. конф.* Глухів, 10-12 лютого 2009 р. Суми : ТОВ “ТД Папірус”, 2011. С. 59-63 (*особистий внесок автора*: отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, 70 %).

36. Залужний В.І., **Шувар А.М.**, Войтович Р.М., Лебедев О.В. Дослідження технологій збирання льону олійного. *Шляхи відновлення галузей льонарства і коноплярства та підвищення ефективності їх наукового забезпечення : матеріали міжнар. наук.-практ. конф.* Глухів, 8-10 лют. 2011 р. М-во аграр. політики та продовольства, НААН, [та ін.]. Суми : ТОВ “ТД “Папірус”, 2012. С. 44-49. (*особистий внесок автора*: отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, 25 %).

37. Шувар А.М. Врожайність льону олійного залежно від біологічних особливостей сорту та норм висіву насіння в умовах Лісостепу Західного. *Екологічні проблеми сільськогосподарського виробництва : матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених.* Яремче, 21-24 червня 2011 р. Інститут Агроекології і природокористування НААН, 2011. С. 38.

38. Куліш О.В., Войтович Р.М., **Шувар А.М.** Елементи енергозбереження в технології вирощування льону олійного. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України : науково-практ. конф.* Оброшине, 14 лист. 2012 р. Інститут СГКР НААН, Оброшине. 2012, С. 28-29. (*особистий внесок автора*: отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, 35 %).

39. Shuvar A. Seminal productivity of fiber flax plants depending on the terms of growing and meteorological factors. *Klimat pola uprawnego Meteorologia i klimatologia w służbie rolnictwa i turystyki: VII Międzynarodowe Sympozjum Naukowe.* Zamosc-Luck, 27-29 wrzesnia 2012 r. Zamosc, P. 38-39.

40. Шувар І., Снітинський В., Гудзь В., **Шувар А.** Екологічні проблеми землеробства за умов зміни сучасного клімату в Україні і світі. *Klimat pola uprawnego. Meteorologia i klimatologia w służbie rolnictwa i turystyki : VII Międzynarodowe Sympozjum Naukowe.* Zamosc-Luck, 27-29 wrzesnia 2012 r. Zamosc. 2012. P. 40. (*особистий внесок автора*: отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, 20 %).

41. **Shuvar A.**, Sviderko M. The problem of sustainable food production in the Carpathian region of Ukraine in the conditions of global climate change. *Klimat pola uprawnego. Meteorologia i klimatologia w teorii i praktyce rolnictwa i turystyki : VIII międzynarodowa конф. nauk.,* Lublin-Zamosc-Lwów (Dubliany), PAN. Zamosc, 2014. P. 36-37. (*особистий внесок автора*: отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, 60 %).

42. **Шувар А. М.**, Войтович Р. М. Технологічні особливості збирання льону олійного в умовах Лісостепу Західного. *Перспективи та стратегія адаптивного і ресурсозберігаючого вирощування олійних культур в умовах зміни клімату : тези міжнар. наук. інтернет-конф.* Запоріжжя, 30 жовтня 2015 р. ІОК НААН, 2015. С. 142-



144. (особистий внесок автора: отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, 50 %).

43. **Шувар А. М.**, Дорота Г. М. Ефективність застосування мікробіологічних препаратів на культурі льону-довгунцю за умов органічного виробництва. *Наукові основи раціонального виробництва сільськогосподар-ської продукції в умовах транскордонного співробітництва з ЄС : зб. тез Міжнар. наук.-практ. конф. присв. 70-річчю Закарпатській ДСГДС*. Велика Бакта, 2016. С. 23-25. (особистий внесок автора: проведено експериментальні дослідження, аналіз результатів, написання тез, 75 %).

44. Шувар А. Оцінка зміни агрокліматичних умов росту й розвитку льону олійного в умовах Львівщини. *Klimat pola Uprawnego Meteorologia i klimatologia stosowana - teoria, praktyka, innowacyjność połączone z Jubileuszem pracy naukowej prof. dr. hab. J. Kotodzieja : IX Sympozjum międzynarodowe, 21-24 września 2016 r. Lublin-Zamość-Lwów*. Zamość : PWSZ, 2016. P. 59-60.

45. Шувар І. А., **Шувар А. М.**, Дорота Г. М. Продуктивність сортів льону-довгунцю різних екотипів залежно від елементів технології вирощування у насінневих посівах в умовах Лісостепу Західного. *Екологічно безпечне, використання ґрунту та застосування добрив : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. Умань, 29 березня 2017 р. Умань : Уманський НУС, 2017. С. 138–139* (особистий внесок автора: отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, 40 %).

46. Shuvar Antin. Influence of climate changes for adaptation of agriculture production in Lviv region. *Klimat pola uprawnego Meteorologia i klimatologia stosowana - gospodarka, teoria, praktyka, innowacyjność poświęcona pamięci prof. dr. hab. T. Górskiego: X Międzynarodowa Konferencja, 19-22 września 2018 r. Lublin-Zamość-Lwów-Kamieniec Podolski*. Zamość: PWSZ, 2018. P. 51.

47. Шувар А.М. Ефективність дії біопрепаратів проти шкочочинних організмів на посівах льону олійного. *Олійні культури : інновації та перспективи : Зб. тез Міжнарод. наук.- інтернет конф. Запоріжжя, 14 травня 2019. Запоріжжя : Інститут олійних культур НААН, 2019. С. 86-87.*

48. Шувар А. М. Продуктивність сортів льону-довгунця залежно від строків збирання в умовах зміни клімату. *Інновації в коноплярстві 2020 : матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції, 26-28 серпня 2020. Глухів. Суми : ФОП Щербина І. В., 2020. С. 17-18.*

49. **Шувар А. М.**, Рудацька 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. (особистий внесок автора: отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, 50 %).

50. Shuvar A. The impact of climate change on the oilseed flax plants length growing season of and seed productivity. *Klimat, Srodowisko, Gospogarka, Spoleczenstwo : XXXIX miedzynarodova Konf. Agrometeorologow i klimatologow* (Krakow, 2020) Uniwersitet Rolniczy im. H. Kollataja w Krakowie, 28-29 wrzesnia 2020 r. Krakow. P. 65.

51. Дзюбайло А. Г., **Шувар А. М.**, Рудавська Н. М. Формування продуктивності рослин льону олійного залежно від застосування біологічно-активних препаратів. *Роль науково-технічного забезпечення розвитку агропромислового комплексу в сучасних ринкових умовах: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції*. Дніпро, 25 лютого 2021 р. ДУ Інститут зернових культур. Дніпро, 2021. С. 282-283. (*особистий внесок автора*: отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, 70 %).

### Рекомендації виробництву

52. Андрушків М.І., **Шувар А.М.**, Дорота Г.М., Терешко Р.В., Задвірна Г.М. Технологія вирощування льону-довгунцю в умовах західного Лісостепу і Полісся. Рекомендації для с.-г. підприємств. 2010. Оброшине. 4 с. (*особистий внесок автора*: отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, 30 %).

53. **Шувар А.М.**, Дорота Г.М., Терешко Р.В., Задвірна Г.М. Технологія вирощування льону-довгунцю на насінницькі цілі в умовах західного Лісостепу і Полісся. Рекомендації. Оброшине. 2010. 4 с. (*особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, аналіз результатів, написання тез, 75 %).

54. **Шувар А. М.**, Кабай О. І. Технологія вирощування льону олійного в умовах Західного Лісостепу. Рекомендації для с.-г. підприємств. Оброшине. 2010. 4 с. (*особистий внесок автора*: отримано експериментальні дані, проведено аналіз результатів, написання тез, 75 %).

55. **Шувар А. М.**, Дорота Г. М., Терешко Р. В. Рекомендації з екологічно безпечної технології вирощування льону-довгунцю в умовах Лісостепу західного та Полісся. Оброшине. 2013. 16 с. (*особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, аналіз результатів, написання тез, 60 %).

56. **Шувар А. М.**, Дорота Г. М., Беген Л. Л., Терешко Р. В. Рекомендації з екологічно безпечної технології вирощування льону олійного в умовах Лісостепу Західного. Оброшине. 2013. 15 с. (*особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, аналіз результатів, написання тез, 80 %).

57. **Шувар А. М.**, Дорота Г. М., Берген Л. Л., Терешко Р. В. Рекомендації з екологічно безпечної технології вирощування льону-довгунцю в товарних та насінницьких посівах в умовах Лісостепу Західного та Полісся. Львів-Оброшине, 2015. 20 с. (*особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, аналіз результатів, написання тез, 25 %).

58. **Шувар А. М.**, Рудавська Н. М., Дорота Г. М., Беген Л. Л., Тимків М. Ю., Терешко Р. В., Брода Г. М., Вашишин О. А., Яцух К. І., Біловус Г. Я. Адаптивна технологія вирощування нових сортів льону-довгунцю для умов Лісостепу Західного (рекомендації). Львів-Оброшине : [Б. в.], 2018. 16 с. (*особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, аналіз результатів, написання тез, 60 %).

59. **Шувар А. М.**, Рудавська Н. М., Дорота Г. М., Беген Л. Л., Тимків М. Ю., Терешко Р. В., Балущак К. М. Удосконалена адаптивна технологія вирощування нових сортів льону олійного в умовах Лісостепу Західного : рекомендації. Львів-Оброшине : [Б. в.], 2020. 20 с. (*особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, аналіз результатів, написання тез, 70 %).

60. **Шувар А. М.**, Рудавська Н. М., Дорота Г. М., Беген Л. Л., Тимків М. Ю., Терешко Р. В., Балущак К. М. Удосконалена адаптивна технологія вирощування нових сортів льону-довгунцю для умов Лісостепу Західного : рекомендації. Львів-Оброшине: [Б. в.], 2020. 20 с. (*особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, аналіз результатів, написання тез, 70 %).

61. **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 : [Б. в.], 2020. 20 с. (*особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, аналіз результатів, написання тез, 60 %).

#### Публікації в інших виданнях:

62. Дорота Г. М., **Шувар А. М.**, Терешко Р. В. Каталог Української колекції льону. Львів-Оброшине: [Б. в.], 2014. 31 с. (*особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, аналіз результатів, написання тез, 50 %).

63. **Шувар А. М.**, Дорота Г. М., Терешко Р. В., Войтович Р. М. Вплив позакореневого живлення на насінневу продуктивність льону-довгунця. *Аграрна наука виробництву* : наук. інформ. бюл. заверш. наук. розробок. 2014. Вип. 2. С. 16. (*особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, аналіз результатів, написання тез, 50 %).

64. Дорота Г. М., **Шувар А. М.** Міандр – новий сорт льону-довгунцю. *Аграрна наука виробництву* : наук. інформ. бюл. заверш. наук. розробок. Київ, 2017. Вип. 1. С. 15 (*особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, аналіз результатів, написання тез, 50 %).

65. Дорота Г. М., **Шувар А. М.** Каталог Української колекції льону. Львів-Оброшине: [Б. в.], 2018. 32 с. (*особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, аналіз результатів, написання тез, 50 %).

66. Дорота Г. М., **Шувар А. М.** Новий сорт льону-довгунцю – Оберіг. *Аграрна наука виробництву* : наук. інформ. бюл. заверш. наук. розробок. Київ, 2019. Вип. 1. С. 15 (*особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, аналіз результатів, написання тез, 50 %).

67. **Шувар А.М.**, Дорота Г.М., Терешко Р.В. Технологія вирощування льону олійного в умовах Лісостепу західного. *Наукові розробки Інституту сільського господарства Карпатського регіону*. Карпатський науково-новаційний центр, ІСГКР. Львів-Оброшине : [Б.в.], 2020. С. 96-98. (*особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, аналіз результатів, написання тез, 75 %).

68. **Шувар А.М.**, Дорота Г.М., Терешко Р.В. Завірна Г.М. Технологія вирощування льону-довгунцю на насінницькі цілі в умовах Лісостепу і Полісся. *Наукові розробки Інституту сільського господарства Карпатського регіону*. Карпатський науково-новаційний центр, ІСГКР. Львів-Оброшине: [Б.в.], 2020. С. 94-96. (*особистий внесок автора*: проведено експериментальні дослідження, аналіз результатів, написання тез, 70 %).

69. **Шувар А.М.**, Дорота Г.М., Терешко Р.В. Застосування десикантів в технології вирощування льону олійного. *Наукові розробки Інституту сільського*

господарства Карпатського регіону. Карпатський науково-новаційний центр, ІСГКР. Львів-Оброшине: [Б.в.], 2020. С. 98-99. (особистий внесок автора: проведено експериментальні дослідження, аналіз результатів, написання тез, 80 %).

70. **Шувар А.М.** Удобрення льону олійного азотними добривами в умовах Лісостепу західного. *Наукові розробки Інституту сільського господарства Карпатського регіону*. Карпатський науково-новаційний центр, ІСГКР. Львів-Оброшине : [Б.в.], 2020. С. 101.

71. Шувар І.А., **Шувар А.М.** Оптимізація живлення льону олійного “Вчені ЛНАУ виробництву: каталог інноваційних розробок” випуск 20. Львів: ЛНАУ, 2020. С. 31. (особистий внесок автора: проведено експериментальні дослідження, аналіз результатів, написання тез, 50 %).

## АНОТАЦІЯ

**Шувар А. М.** Агротехнологічні та біологічні основи формування продуктивності льону-довгунцю та льону олійного в умовах Лісостепу Західного – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. – Подільський державний аграрно-технічний університет Міністерства освіти і науки України, Кам’янець-Подільський, 2021.

У дисертаційній роботі теоретично обґрунтовано основні засади формування високопродуктивних агроценозів льону-довгунцю і льону олійного та розроблено технології вирощування їх в товарних і насінневих посівах та за умов біологізації землеробства в Лісостепу західному.

Експериментально встановлено особливості формування врожаю підвидів льону залежно від впливу погодних умов (температурного режиму та рівня зволоження), тісноту їх зв'язку з урожайністю і стабільністю виробництва льону.

Обґрунтовано принципи інтенсифікації вирощування біологічних підвидів льону залежно від елементів технології (комплексного їх поєднання, елементів біологізації) на процеси формування продуктивності культури.

Встановлено особливості формування продуктивності льону-довгунцю та льону олійного на основі удосконалення елементів технології за використання нових адаптованих до умов вирощування високопродуктивних сортів різного еколого-географічного походження, різних норм висіву та строків і способів сівби, застосування протруйників насіння, передпосівного оброблення насіння мікрохвильовим випромінюванням надвисокої частоти в товарних та насінневих посівах, макро- та мікродобрив за роздільного і комплексного їх застосування, форм азотних добрив, гербіцидів групи хлорсульфуронів, передзбиральної десикації агроценозу, строків збирання.

Поглиблено наукові основи щодо максимальної реалізації біологічного потенціалу підвидів льону залежно від напряму використання продукції.

**Ключові слова:** волокно, добрива, економічна та енергетична ефективність, льон-довгунець, льон олійний, льоносолома, насіння, норма висіву, удобрення, сорти, строки сівби, спосіб сівби, технологія збирання.

## АННОТАЦИЯ

**Шувар А. М. Агротехнологические и биологические основы формирования продуктивности льна-долгунца и льна масличного в условиях Лесостепи Западной - На правах рукописи.**

Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 - растениеводство. - Подольский государственный аграрно-технический университет Министерства образования и науки Украины, Каменец-Подольский, 2021.

В диссертационной работе теоретически обоснованы основные принципы формирования высокопродуктивных агроценозов льна-долгунца и льна масличного и разработана технология выращивания их в товарных, семенных посевах и в условиях биологизации земледелия в Лесостепи западной.

Экспериментально установлены особенности формирования урожая подвидов льна в зависимости от влияния погодных условий (температурный режим и условия увлажнения), тесноту их связи с урожайностью и стабильностью производства льна.

Обоснованы принципы интенсификации выращивания биологических подвидов льна в зависимости от элементов технологии (их сочетание, элементов биологизации) на процессы формирования продуктивности культуры.

Установлены особенности формирования продуктивности льна-долгунца и льна масличного на основе совершенствования элементов технологии выращивания в использовании новых адаптированных к условиям выращивания высокопродуктивных сортов разного эколого-географического происхождения, разных норм высева, сроков и способов посева, применение протравителей семян, предпосевной их обработки микроволновым излучением сверхвысокой частоты в товарных и семенных посевах, макро- и микроудобрив за отдельного и комплексного их применения, форм азотных удобрений, гербицидов группы хлорсульфуранов, преуборочной десикации агроценоза, сроков уборки.

Углублены научные основы максимальной реализации биологического потенциала подвидов льна в зависимости от направления использования продукции.

**Ключевые слова:** волокно, удобрения, экономическая и энергетическая эффективность, лен-долгунец, лен масличный, льноносолома, семена, норма высева, удобрения, сорта, сроки сева, способ сева, технология уборки.

## ANNOTATION

**Shuvar A.M. Agrotechnological and biological bases of fiber flax and oil flax productivity formation in the Western Forest-Steppe - Manuscript copyring.**

A thesis for a Doctors of Agricultural Science degree, by specialty 06.01.09 – Plant growing science. State Agrarian and Engineering University in Podillia of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kamianets-Podilskyi, 2021.

The dissertation theoretically substantiates the basic principles of fiber flax and oil flax agrocenoses productivity formation and developed technologies for growing its in commercial and seed crops and under the biologization of agriculture in the Western Forest-Steppe.

The peculiarities of the formation of flax subspecies yield depending on the influence

of weather conditions (temperature and humidity level), the closeness of their connection with the yield and stability of flax production have been experimentally established.

The principles of intensification for cultivation of biological subspecies of flax depending on elements of technology (its combination, elements of biologization) on processes of culture productivity formation are substantiated.

Features of formation of productivity of fiber and oil flax on the basis of improvement of elements cultivation technology by use of new adapted to conditions of cultivation of high-yielding varieties different ecological and geographical origin, various norms of sowing and terms and methods of sowing, application of disinfectants of seeds frequencies in commodity and seed crops, macro- and microfertilizers for it separate and complex using, forms of nitrogen fertilizers, herbicides of chlorsulfuron group, pre-harvest desiccation of agrocenosis, harvesting terms.

The scientific bases for the maximum realization of the biological potential of flax subspecies depending on the direction of product use have been deepened.

**Key words:** fiber, fertilizers, economic and energy efficiency, fiber flax, oil flax, straw, sowing rate, seeds rate, fertilizers, varieties, sowing terms and methods, harvesting technologies.