

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

СРЕМЕНКО ОКСАНИ АНАТОЛІВНИ

на тему «**АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ**

**ПРОДУКТИВНОСТІ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР (*Helianthus annuus* L.,
Carthamus tinctorius L., *Linum usitatissimum* L.) В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ
УКРАЇНИ»,**

представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 «Рослинництво»

Важливість та актуальність обраної теми обґрунтовані необхідністю виконання цілого ряду Законодавчих документів, Національних програм та вирішення пріоритетних завдань аграрної науки України спрямованих на отримання конкурентоспроможної продукції олійних культур, як на вітчизняному, так і на зарубіжних ринках, та ефективного використання природних ресурсів за низького негативного техногенного навантаження технологій на довкілля. В дисертаційній роботі порушені актуальні проблеми, спрямовані на реалізацію потенціалу продуктивності соняшнику, сафлору красильного та льону олійного за умов недостатнього зволоження Південного Степу України шляхом підбору більш адаптованих для цієї зони сортів та гібридів, оптимізації живлення та використання регуляторів росту рослин, які забезпечують значну інтенсивність продукційних процесів рослин, високі й стабільні врожаї, максимальну економічну й енергетичну ефективність та безпеку довкілля.

ОСНОВНІ НАУКОВІ ПОЛОЖЕННЯ, ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ СФОРМУЛЬОВАНІ В ДИСЕРТАЦІЇ, ЇХ НОВИЗНА, РІВЕНЬ ОБГРУНТОВАНOSTІ ТА ДОСТОВІРНОСТІ

Наукові розробки, узагальнені в дисертації є складовою частиною науково-технічних програм кафедри рослинництва Таврійського державного агротехнологічного університету і виконувалась в рамках державних наукових тем: «Розробка технологій використання новітніх регуляторів росту при вирощуванні сільськогосподарських культур» (ДР №0107U008967), «Обґрунтування прийомів використання новітніх регуляторів росту рослин в інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур за умов недостатнього зволоження Степової зони України» (ДР №0111U002561) та «Обґрунтування антистресових прийомів в інтенсивних ресурсозберігаючих технологіях вирощування зернових, бобових і олійних культур у Степовій зоні України» (ДР №0116U002732), де автор була безпосереднім виконавцем досліджень.

В межах зазначеної наукової тематики автором було окреслено й обґрунтовано наукові й агротехнічні основи росту, розвитку, формування насінневої продуктивності сортами та гібридами олійних культур (соняшник, льон олійний та сафлор красильний) за їх вирощування у незрошуваних

агрофітоценозах Південного Степу України. Зазначені розробки спрямовані на оптимізацію агроекологічних умов вирощування олійних культур, збільшення рівня реалізації їх біологічного потенціалу, покращення умов функціонування регіонального та загальнодержавного ринку олійної сировини. Дослідно-виробнича перевірка результатів досліджень була проведена протягом 2008–2016 рр.

Наукова новизна одержаних результатів дослідження полягає в тому, що вперше:

- проведено комплексну агробіологічну оцінку сучасного гібридного та сортового складу соняшнику, сафлору, льону олійного щодо відповідності комплексу абіотичних та біотичних чинників, що дозволяє встановити їх потенціал продуктивності та рівень його ресурсного забезпечення в виробничих умовах Південного Степу України;

- доведено високу ефективність використання в технологіях вирощування соняшнику, сафлору та льону олійного регуляторів росту з антистресовою дією, співавтором яких є автор дисертаційної роботи, а також розроблено регламенти їх застосування, як для обробки насіння, так і позакореневого застосування;

- встановлено адаптивні властивості сортів та гібридів олійних культур шляхом визначення пластичності та стабільності щодо врожайності, та розроблено елементи технологій вирощування, які сприяють підвищенню стійкості рослин до стресових чинників, урожайності та якості продукції;

- встановлено, що регулятори росту, підвищуючи адаптаційні властивості рослин, також позитивно впливають на їх ріст і розвиток, сприяють синхронізації формування генеративних органів та меншій їх редукції, формуванню високоякісного насіннєвого матеріалу олійних культур;

- теоретично обґрунтовано та практично доведено, що довговічність насіння олійних культур тісно пов'язана з їх хімічним складом, умовами формування, збирання та зберігання. Розроблені регламенти застосування регуляторів росту для обробки насіння, що сприяє подовженню довговічності насіння та покращенню посівних властивостей;

- доведено, що властивості насіння, його цінність, здатність до тривалого зберігання зумовлюються хімічним складом та динамікою перетворення речовин. Впродовж перших шести місяців зберігання відбувається інтенсивний гідролітичний розпад жирів. Використання речовин антиоксидантної дії – Дистинолу в концентрації 0,25 %, дозволяє значно уповільнити окиснення ліпідів, яке відбувається за зберігання насіння;

- встановлено, що господарська довговічність насіння соняшнику за зберігання в умовах змінних температур і вологості повітря («*ex situ*») становить 7 – 8 місяців після збирання; період післязбирального дозрівання насіння проявляється в підвищенні схожості насіння і триває від 2-х до 8-ми місяців. Хімічний склад насіння зумовлює мінливість схожості насіння;

- проведено моделювання процесу формування врожайності олійних культур з використанням методу штучних нейронних мереж і за результатом оцінки чутливості нейромережі здійснено ранжування чинників щодо впливу на формування врожайності;

- встановлено особливості формування вегетативних та генеративних органів рослин соняшнику, сафлору і льону олійного залежно від забезпечення вологою та елементами технологій вирощування, їх структурного співвідношення та зв'язку з врожайністю.

Достовірність і новизна дисертаційної роботи визначається високим методичним рівнем проведених польових та лабораторних досліджень, математично доказовими відмінностями варіантів експериментальних даних, проведенням варіаційного, дисперсійного та кореляційного аналізів. В дисертаційній роботі та авторефераті наведено кореляційні залежності, частки впливу чинників, показники НІР, які дозволили дисертанту встановити вплив досліджуваних чинників на стійкість та продуктивність рослин, та на цих засадах зробити достовірні висновки щодо їх дії та взаємодії, про силу й спрямованість їх взаємозв'язку.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані науково-обґрунтовані теоретичні й експериментальні результати мають вагомe значення для розвитку й розробки елементів адаптивної технології вирощування досліджуваних культур, які забезпечують збільшення урожайності соняшнику на 17–33 %, сафлору красильного – 12–31%, льону олійного – 15–27%. Виробничою апробацією технологій доведено їх високу економічну ефективність. Рівень рентабельності коливається в межах 54–487% в розрізі культур та елементів технології вирощування.. Результати наукових досліджень пройшли виробничу перевірку на площі 1350 га, які впроваджені в провідних господарствах Запорізької та Херсонської областей. Результати досліджень відображені у навчально-методичних розробках та широко використовуються за викладання дисциплін студентам та аспірантам в закладах вищої освіти.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійною завершеною науковою працею, що базується на особисто отриманих автором результатах експериментальних досліджень. Автором особисто обґрунтовано напрям досліджень, визначено мету і завдання досліджень; розроблено програму їх виконання; дисертантом проведено аналітичний огляд вітчизняної, зарубіжної літератури та електронних ресурсів; самостійно виконано експериментальні дослідження; результати оброблено математично; зроблені системні узагальнення експериментальних даних; підготовлені до друку наукові статті та рекомендації; кращі варіанти досліджень впроваджені результати у виробництво, встановлено економічну та енергетичну доцільність і ефективність агротехнічних заходів, що ставилися на вивчення. Основні наукові та прикладні аспекти дисертаційного дослідження, висновки та пропозиції розроблено та науково обґрунтовано автором самостійно.

Апробація роботи та публікації. Матеріали дисертаційної роботи пройшли широку апробацію на чисельних вітчизняних та міжнародних конференціях. За темою дисертації опубліковано 40 наукових робіт, з них 1 колективна монографія на англійській мові, 19 статей у наукових фахових виданнях, зокрема 5 статей у виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз, а також 3 статті у наукових виданнях інших держав, 1 стаття в іншому науковому виданні, 1 патент, 14 тез доповідей та 1 науково-практична рекомендація.

Структура роботи є логічною, вирішення окреслених автором завдань обумовило досягнення поставленої в дослідженні мети. Дисертаційна робота представлена рукописом. Вона складається з анотацій, вступу, 7 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаної літератури до кожного розділу окремо, додатків. Роботу викладено на 299 сторінках основного тексту, яка містить 128 таблиць, 73 рисунки, 27 формул. Список використаних літературних джерел включає 512 найменувань, зокрема – 202 латиницею.

У ВСТУПІ (с. 30–38) авторка обґрунтувала актуальність теми роботи, сформулювала мету та завдання досліджень, відобразила наукову новизну та практичну цінність обраної теми; відомості про особистий внесок здобувача; апробацію результатів дисертації та публікації її результатів.

Розділ 1 «СТАН, ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР» (с. 42–95) присвячений аналізу стану виробництва насіння соняшнику, сафлору красильного та льону олійного. Проведено аналіз вітчизняних і зарубіжних літературних джерел, в яких висвітлено теоретичні основи, практичні аспекти обраного напрямку дослідження та актуальність наукової проблеми. Проаналізовано фактори, що впливають на врожайність та якість насіння олійних культур. Визначено, що недостатньо проаналізовані питання щодо адаптивного потенціалу соняшнику, сафлору красильного, льону олійного в зв'язку з ймовірністю вирощування в стресових умовах. Скреслені вектори проведення досліджень.

Розділ 2 «АГРОКЛІМАТИЧНІ РЕСУРСИ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ» (с. 119–153) присвячений обґрунтованій методології, вибору методик та детальних схем постановки експериментальних польових та лабораторних досліджень та аналізу кліматичних, погодних і ґрунтових умов проведення досліджень, що вказує на недостатнє зволоження Південного Степу України.

У розділі 3 «АДАПТИВНІСТЬ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ» (с. 164–200) показана реакція рослин досліджуваних культур на комплекс чинників, які обумовлюють їх адаптивність. На основі аналізу множинних регресій побудовано моделі прогнозування виробництва насіння соняшнику, сафлору красильного та льону олійного.

Велика увага приділяється у розділі екологічній пластичності та стабільності олійних культур.

Автором встановлено, що у зв'язку із нестачею вологи зменшується відносна вологість повітря в період цвітіння, що негативно позначається на процес запилення квіток соняшнику і спричиняє зниження врожаю і викликає його сильне варіювання. За дії регулятора росту рослин АКМ фертильність пилку збільшується до 27%, а пустозерність зменшується на 9,3 в. п.

Цінним є те, що всі технологічні заходи та спостереження проводились відповідно до мікростадій росту та розвитку рослин за шкалою ВВСН, що дозволило автору чітко ідентифікувати мікростадії і зробити глибокі висновки щодо біології досліджуваних культур.

Розділ 4 «ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР ЗА ДІЇ БІОТИЧНИХ ТА АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ» (с. 207–286) присвячений аналізуванню результатів досліджень щодо польової схожості, впливу погодних умов на проходження та тривалість фенологічних фаз росту та розвитку олійних культур, формуванню вегетативної маси, фотосинтетичного апарату рослин соняшнику, сафлору красильного, льону олійного залежно від досліджуваних чинників.

Технологічні фактори, біологічні особливості сортів та гібридів, тривалість стадій росту та розвитку, а також погодні умови зумовлюють інтенсивність формоутворюючих процесів, що проявляються в таких показниках, як: збільшення лінійних розмірів, формування асиміляційної поверхні, наростання вегетативної маси, а також активність їх функціонування та формування генеративних органів. Частка участі гідротермічних умов року в формуванні біометричних параметрів рослин соняшника в середньому становить 42,1%; регуляторів росту – 13,3%; мінеральних добрив – 9,4%, гібриду – 10,2%.

За вирощування соняшнику відповідно до технології Clearfield, в умовах недостатнього зволоження спостерігається зниження забур'яненості посівів та ушкодження рослин вовчком соняшниковим на 26,3 %. Проте, збільшення пестицидного навантаження на фоні гідротермічного стресу рослин зумовлює зниження врожайності на 18,4 %, порівняно зі звичайною технологією, яка знижує рентабельність виробництва на 33 відносні пункти. Застосування регуляторів росту сприяє підвищенню стресостійкості рослин, зростанню рентабельності виробництва на 38 в. п. за застосування Емістиму С та 61 відносні пункти – за застосування АКМ.

Розділ 5 «УРОЖАЙНІСТЬ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ» (с. 293–309) складається з двох підрозділів, в яких здобувачем розраховано ступінь реалізації біологічного потенціалу соняшнику, сафлору красильного, льону олійного та зроблено аналіз впливу досліджуваних факторів на кількісні показники структури їх врожаю.

Урожайність соняшнику за вирощування в умовах Південного Степу України коливається від 1,16 до 2,76 т/га, залежно від гідротермічних умов року та елементів технології вирощування. Високоєфективним є комбіноване застосування регуляторів росту антистресової дії та елементів живлення.

Сафлор формує врожайність в межах від 1,29 до 1,47 т/га. За застосування регуляторів росту для передпосівної обробки насіння, врожайність збільшується до 2,18 т/га. Найбільша врожайність рослин сафлору була у 2016 році за передпосівної обробки АКМ на фоні мінерального живлення – 2,38 т/га. Частка участі чинників у формуванні врожайності сафлору становить: «живлення» – 21,9 %; «регулятори росту» – 32,1 %; «погодні умови» – 27,3 %; взаємодія двох останніх – 11,7%. За використання регулятора росту АКМ врожайність сорту Лагідний в середньому зростає на 28,4 %, а сорту Сонячний – на 22,8 %. Кореляція між кількістю опадів та добривами на врожайність сафлору склала $r = -0,987$.

Урожайність льону олійного складає 1,08–1,55 т/га, за передпосівної обробки насіння регуляторами росту зростає до 1,84 т/га. Ефективність дії регуляторів росту суттєво залежить від концентрації їх використання. Збільшення врожайності льону олійного за дії АКМ у концентрації 0,0015 г/л склало 20,1 %; 0,015 г/л – 10,1 %.

У 6 розділі «ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР У ЗБИРАЛЬНИЙ, ПІСЛЯЗБИРАЛЬНИЙ ПЕРІОДИ ТА ЗА ЗБЕРІГАННЯ» (с. 313–370) дається характеристика впливу досліджуваних чинників на якість насіння олійних культур як для переробки, так і зберігання.

Властивості насіння, його цінність, здатність до тривалого зберігання зумовлюються його хімічним складом та динамікою перетворення речовин. Впродовж перших шести місяців зберігання відбувається інтенсивний гідролітичний розпад жирів. Протягом 12-ти місяців зберігання суттєво зростало число окиснення – з 0,20 до 0,44 мг КОН/г; вміст МДА інтенсивно зростав впродовж перших шести місяців – з 78,3 до 208,6 нмоль/г сухої речовини, що вказує на значні процеси окиснення, які відбуваються в насінні. Одночасно спостерігалось суттєве зниження перекисного числа – від 0,14 до 0,014 мг J_2 /100 г сухої речовини. Використання речовин антиоксидантної дії – Дистинолу в концентрації 0,25%, дозволяє значно уповільнити окиснення ліпідів, яке відбувається за зберігання насіння.

Відомо, що пролін є «індикатором» стресостійкості рослин. Щодо вмісту проліну, то найбільш стресостійким виявився гібрид Персей. Вміст проліну в насінні гібриду Логос наприкінці 3-го року зберігання був в 3,5 разів меншим за цей показник на кінець 2-го року. За зберігання насіння вміст каротиноїдів зменшується в середньому на 30 %, а вітаміну Е – на 10,7 %. Максимальне збільшення суми амінокислот наприкінці зберігання було відзначене у насіння гібриду Персей – 36,7 %.

Довговічність насіння олійних культур зумовлюється видовими особливостями, чинниками його вирощування, збирання та зберігання. За зберігання насіння олійних культур за стабільно низьких позитивних (+5 °C) або від'ємних температур, його довговічність зберігається впродовж

тривалого періоду. Період післязбирального дозрівання насіння соняшнику виявляється в підвищенні його схожості та триває 2–8 місяці. Господарська довговічність насіння соняшнику, за зберігання його в умовах змінних температур і вологості повітря («*ex situ*»), становить 7–8 місяців після збирання. Хімічний склад насіння зумовлює мінливість показників посівної якості насіння.

У розділі 7 «ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР» (с. 378–393) наведено економічний та енергетичний аналіз ефективності технологій вирощування досліджуваних культур, структурні витрати технологій. Управління формуванням продуктивності соняшнику, сафлору красильного та льону олійного через застосування регуляторів росту рослин та удобрення, що забезпечує підвищення економічної та енергетичної ефективності їх вирощування.

Розрахунки економічної ефективності вирощування досліджуваних культур засвідчили, що за комбінованого застосування регуляторів росту рослин та добрив, чистий прибуток для соняшнику зростає на 1401...2512 грн/га.

Собівартість насіння соняшнику, вирощеного на ділянках гібридизації, майже у 3 рази вища за товарні посіви. Однак, через високу ціну реалізації насіння, чистий прибуток становить від 20420 до 43050 грн/га в розрізі гібридів.

Витрати на вирощування сафлору майже такі, як і для соняшнику. Чистий прибуток за вирощування сафлору сягає до 20000 грн/га залежно від елементів технології вирощування. Сафлор може бути не тільки альтернативою соняшнику, а й страховою культурою для господарств Південного Степу України.

За вирощування льону олійного чистий прибуток становить 4141...5241 грн/га. За передпосівної обробки насіння регуляторами росту зростає врожайність і прибуток на 1725 грн/га, порівняно з контролем.

Коефіцієнт енергетичної ефективності коливається від 1,4 до 2,2. За дії регуляторів росту він збільшується на 4,8...20,2% порівняно з контролем.

У висновках і рекомендаціях виробництву (с. 397–401) узагальнено результати досліджень щодо теоретичних, методологічних та практичних основ підвищення ефективності виробництва соняшнику, сафлору красильного та льону олійного в умовах Південного Степу України. Висновки достовірні, об'єктивні і лаконічні. Рекомендації виробництву впливають із результатів досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ наводився до кожного розділу окремо згідно останніх вимог МОН і відображає аналітичний підбір автором джерел, які пов'язані з піднятою тематикою, їх цілком достатньо для теоретичного та методологічного обґрунтування та аналізування результатів досліджень.

Оцінка мови і стилю дисертації. Дисертація написана українською мовою, логічно побудована, з широким використанням діаграм і графіків, які

полегшують сприйняття експериментальних даних. Викладення результатів досліджень чітко структуроване, одержані дані аргументовані та доступні для наукового та виробничого сприйняття.

Відповідність дисертації визначеній спеціальності і вимогам. Дисертація повною мірою відповідає паспорту визначеної спеціальності 06.01.09 – рослинництво.

ДИСКУСІЙНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ЗАУВАЖЕННЯ ЩОДО ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Оксани Анатоліївни Єременко, підкреслюючи її важливе науково-теоретичне й практичне значення, новизну і актуальність досліджень, необхідно зупинитися на таких недоліках, зауваженнях і побажаннях:

1. На окремих сторінках огляду літератури (стор. 50, 74 та ін.) відсутні посилання на авторів та зустрічаються русизми.

2. Зустрічаються невдалі вислови. Наприклад, стор. 212 - «інкрустація насіння» замість «обробка насіння». У тексті часто зустрічається таке слово як «являється» замість «є».

3. У тексті автореферату та дисертації неодноразово наводиться словосполучення «*густина стояння рослин*», але різновидностей густоти рослин не існує, тому краще було б застосовувати словосполучення «*густина рослин*».

4. За наведеного глибокого аналізу погодних умов в розділі 2, в дисертаційній роботі відсутні дані щодо запасів вологи в посівному шарі ґрунту, що є надзвичайно важливим для отримання дружніх сходів олійних культур.

5. На жаль, дисертантка не вивчала вплив досліджуваних факторів на кількісний, видовий та ваговий склад бур'янів, що було б дуже цікавим з огляду на фактори, що вивчались (підрозділ 4.6.2).

6. Розділ 4 перевантажений результатами наукового дослідження (табличним матеріалом, рисунками). Доцільно було більш чітко і концентровано викласти результати дослідження.

7. При аналізуванні результатів обліку площі листової поверхні автор інколи замінює це поняття виразом «асиміляційна поверхня» (наприклад, стор. 280), що не вірно, оскільки це не синоніми.

8. Урожайність представлена за роки досліджень та приріст її відносно до контролю були б більш ефективними та дали б змогу об'єктивно проаналізувати отриманий матеріал.

9. Таблиці 6,8, 6.9 та 6.22 було б краще винести у додатки.

10. Список робіт опублікованих за темою дисертації дуже великий, тому доцільно було скоротити до меж, які розкривають саму суть роботи.

11. Текст дисертації перевантажений скороченнями, що ускладнює сприйняття його змісту.

12. Висновки до окремих розділів могли б бути більш компактними.

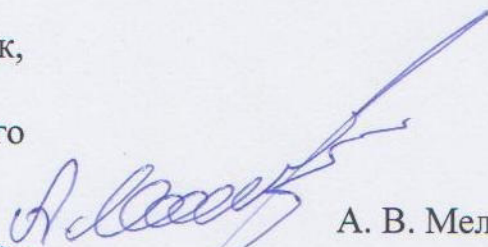
Відповідність змісту автореферату положенням дисертації.
Автореферат виданий українською мовою, містить загальну характеристику дисертації, зміст роботи, висновки та пропозиції виробництву, список опублікованих праць, анотації. В авторефераті (44 с.) розміщено 15 таблиць і 18 рисунків.

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

Дисертаційна робота ЄРЕМЕНКО ОКСАНИ АНАТОЛІЇВНИ на тему «**АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР (*Helianthus annuus* L., *Carthamus tinctorius* L., *Linum usitatissimum* L.) В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ**» є завершеною, самостійно виконаною, оригінальною науковою працею на актуальну тему, в якій наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової проблеми. Автор аналітично узагальнила дані експериментальних досліджень, як польових так і лабораторних, положення і висновки дисертації мають важливе наукове і практичне значення. В опублікованих наукових працях повно висвітлені основні положення дисертаційної роботи, її висновки та пропозиції виробництву. Оксана Анатоліївна має високий рівень теоретичної та практичної підготовки, що дозволяє їй правильно й глибоко трактувати результати отриманих досліджень і трансформувати їх в технології для практичного використання. Теоретичний рівень підготовки Єременко О. А. відповідає науковому ступеню доктора сільськогосподарських наук. Оформлення дисертації відповідає вимогам ДАК Міністерства освіти і науки України, матеріал викладений послідовно від поставленої мети до висновків і пропозицій виробництву. Дисертаційна робота відповідає «Порядку присудження наукових ступенів», а її авторка ЄРЕМЕНКО ОКСАНА АНАТОЛІЇВНА заслуговує присудження наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 «Рослинництво».


Офіційний опонент:

доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри рослинництва
Сумського національного аграрного
університету, професор,
академік ВШ АН України



А. В. Мельник

Підпис А. В. Мельника засвідчую
Учений секретар



Ю. І. Данько

01.06.2018 р.