

ВІДГУК

**офіційного опонента на дисертаційну роботу
ПРИСЯЖНЮКА ОЛЕГА ІВАНОВИЧА
на тему: «ТЕОРЕТИЧНІ ТА АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ
ІДЕНТИФІКАЦІЇ АБІОТИЧНОГО СТРЕСУ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ТА ПІДВИЩЕННЯ ЇХ
ТОЛЕРАНТНОСТІ», представленій на здобуття наукового ступеня
доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09–
рослинництво**

Актуальність теми. Для реалізації біологічного потенціалу будь-якої с.-г. культури важливе значення має впровадження у виробництво адаптованих до місцевих ґрунтово-кліматичних умов регіону сортів (гібридів) нового покоління та оптимізованих елементів технології вирощування. Таким чином, комплексне експериментальне вивчення та інформаційне забезпечення елементів технології вирощування сільськогосподарських культур, спрямоване на мінімізацію абіотичних стресів та максимальну реалізацію біологічного потенціалу буряків цукрових, гороху та сочевиці, є актуальним і має практичне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідна робота за темою дисертації виконувались впродовж 2014–2020 рр. відповідно до тематичного плану науково-дослідних робіт Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України згідно з завданнями: «Розробити математичні моделі й бази даних технологічного процесу вирощування цукрових буряків» (номер державної реєстрації 0111U003275, 2011–2015 рр.), «Розробити теоретичні та практичні аспекти застосування портативних спектрофотометрів для визначення стану рослин» (номер державної реєстрації 0116U000386, 2016 р.), «Розробити математичну модель сорту наукового супроводу технологій вирощування сільськогосподарських культур» (номер державної реєстрації 0116U000387, 2016 р.) та «Розробити теоретичні основи та алгоритми функціонування системи електронної ідентифікації хвороб та шкідників рослин» (номер державної реєстрації 0116U000388, 2016 р.).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, а також їх достовірність та новизна. Представлена до захисту робота виконана з використанням відповідних методів наукового експерименту. Згідно із завданнями дисертаційної роботи упродовж 2014–2020 рр. було закладено і здійснено 4 польових і лабораторних дослідів. Приємно констатувати використання сучасної приладної бази та новітніх методик, результати яких оброблені методами дисперсійного, регресійного, кореляційного та кластерного аналізів з використанням сучасних комп'ютерних програм (STATISTICA 12.0 та ін.).

Біоенергетичну ефективність автор визначав за методикою О. К. Медведовського та П. І. Іваненко. Економічну ефективність за технологічними картами та методикою, викладеною у книзі «Методики проведення досліджень у буряківництві» (2014), та методикою Інституту аграрної економіки НААНУ.

Автором викладено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукової проблеми – ідентифікації та автоматизованої обробки даних абіотичного стресу рослин за допомогою портативних фотометрів з подальшою інтеграцією їх у базу даних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Отримано нові оригінальні знання та розроблено, практично вивчено і апробовано комплексні методи мінімізації абіотичних стресів рослин у польових умовах.

Аналіз основних положень дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота складається зі вступу, 11-ти розділів, висновків та рекомендацій виробництву, списку використаних джерел (895 найменувань, з яких 628 латиницею), додатків. Загальний обсяг дисертації 586 сторінок комп'ютерного тексту, 135 таблиць, 52 рисунки, 7 додатків.

У **ВСТУПІ** (С. 40–45) викладено актуальність теми, зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; мета і завдання досліджень, об'єкт, предмет та методи дослідження; основний зміст роботи; наукова новизна та практична цінність одержаних результатів; особистий внесок здобувача;

апробація результатів досліджень, монографії, публікації, патенти та рекомендації.

У **РОЗДІЛІ 1** (С. 46–95) «АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ АБІОТИЧНОГО СТРЕСУ РОСЛИН ТА ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ТОЛЕРАНТНОСТІ» наведені результати досліджень, щодо вивчення основних факторів формування абіотичного стресу рослин та ідентифікації їх видів за допомогою фотометрів. За результатами огляду літератури автором доведено, що існує реальна проблема підвищення толерантності культурних рослин до абіотичних стресів, що виникають за їх вирощування в сучасних умовах. Адже зміна погодних умов та технологій вирощування призвела до більш частого виникнення посух та відсутності біорізноманіття корисної мікробіоти, здатної ефективно взаємодіяти з рослинами.

Застосування регуляторів росту та мікродобрив є лише додатковим агрозаходом, здатним підсилити ріст та розвиток рослин та взаємодію їх з мікробіотою ґрунту або ж активізувати пошук вологи в ґрунті. В свою чергу використання окремих прийомів збагачення мікробіотою ґрунту або ж підвищення росту кореневої системи рослин у верхніх шарах пересохлого ґрунту не може ефективно забезпечувати потреби живих організмів у засобах до існування. Важливим питанням є застосування комп'ютерної діагностики стану рослин, яку найбільш просто реалізувати за допомогою визначення ефективності роботи фотосинтетичного апарату.

У **РОЗДІЛІ 2** (С. 96–145) «УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ» наведено характеристику ґрунтово-кліматичних умов зони проведення досліджень, зокрема Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції (зона достатнього зволоження), Дослідного поля Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків (зона нестійкого зволоження) та Монголії, м. Дархан, м. Дзунхараа (зона недостатнього зволоження).

Детально проаналізовано метрологічні умови у роки проведення досліджень, а також наведено об'єкт, предмет, схеми дослідів та методики проведення досліджень.

У РОЗДІЛ 3 (С 146–192) «АГРОБІОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ, ГОРОХУ ТА СОЧЕВИЦІ В УКРАЇНІ», автором доведено, що умови вирощування буряків цукрових в Лісостепу України були сприятливими для росту та розвитку культури. Також аналіз показників стабільності та пластичності урожайності буряків цукрових дозволив підтвердити те, що умови вирощування їх у Вінницькій області переважно сприяють хорошій реалізації їх біологічного потенціалу. Особливо варто виділити Київську область як таку, що має умови, що забезпечують високу пластичність формування урожайності буряків цукрових та інтенсивний тип її утворення. Що стосується степових регіонів, таких як Донецька, Луганська та Херсонська області, то в них буряківництво можливе лише за умови застосування зрошення. Досліджено, що виробництво буряків цукрових в Україні є доволі потужно інтегроване у світове виробництво. І отримані коефіцієнти кореляцій на рівні сильного зв'язку з загальносвітовими (0,81), Американськими (0,82), Азійськими (0,80) та Європейськими (0,81) площами вирощування буряків цукрових показують нам істотну залежність їх від сформованого попиту в минулий рік.

Аналіз умов вирощування гороху, а особливо найбільш масово культивуємих горох Степових регіонів, показав, що жоден з них не має умов середовища, що сприяють формуванню високого рівня пластичності урожайності гороху та вирощуванню його в інтенсивних умовах. Так, в середньому за весь період досліджень у Вінницькій, Волинській, Івано-Франківській, Львівській, Рівненській, Тернопільській та Хмельницькій областях склались кращі умови для забезпечення інтенсивних умов та високого рівня пластичності продуктивності. А от найбільш оптимальними для вирощування гороху в Лісостепу України були умови Вінницької області – в усі періоди спостерігались висока пластичність продуктивності в поєднанні з умовами навколишнього середовища, сприятливими для реалізації біологічного потенціалу. Доведено, що виробництво гороху в Україні інтегроване у світове виробництво і коефіцієнти кореляцій на рівні сильного зв'язку з

загальносвітовими (0,83) та дуже сильного з західноєвропейськими (0,95) площами вирощування показує істотну залежність від сформованого попиту в минулий рік.

Автором визначено, що кращі умови вирощування для сочевиці впродовж періоду спостережень можна спостерігати в регіонах що розташовані в Північностеповій, та частково Південностеповій підзоні (Кіровоградська, Одеська, Херсонська, Запорізька, Миколаївська, Дніпропетровська області) та Лісостеповій зоні: Київська, Полтавська, Черкаська області. Незважаючи на суттєве потепління, регіони, що належать до зони Полісся, або ж прохолодні регіони Лісостепу України не в повній мірі підходять для промислового вирощування сочевиці, навіть за умови гарного забезпечення рослин вологою.

Аналогічно іншим культурам вирощування сочевиці в Україні доволі сильно інтегроване у світове виробництво. Кореляційна залежність, на рівні дуже сильного зв'язку (0,92), між валовим збором насіння, отриманим в Україні та Азійському регіоні, засвідчує те, що саме він визначає формування цін на продукцію. Таким чином спонукає виробників вживати додаткових агрозаходів це підвищення урожайності сочевиці.

РОЗДІЛ 4 (С. 193–217) «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ СОРТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР», складається з трьох підрозділів. Автором визначено, що для ефективного польового сортовипробування нових гібридів буряків цукрових перелік пунктів досліджень необхідно формувати з врахуванням зон їх найбільшого поширення по регіонах України. Пропоноване розташування пунктів досліджень дозволяє проводити випробування в умовах регіонів, в яких міститься 85,8 % посівних площ та які забезпечують формування 87,2 % валового виробництва буряків цукрових.

Виявлено, що польові випробування нових сортів гороху в Степу варто проводити в Донецькій, Дніпропетровській та Кіровоградській філії УІЕСР, в умовах Лісостепу – на Харківській, Полтавській та Черкаській філіях УІЕСР, а в Поліссі України – на Чернігівській філії УІЕСР. Автором доведено, що в

Запорізькій та Миколаївській областях горох вирощується на значних площах, рекомендовано Українському інституту експертизи сортів рослин розглянути можливість створення філій в цих регіонах.

Встановлено, що випробування нових сортів сочевиці в умовах Лісостепу України варто проводити на Харківській та Полтавській філіях УІЕСР, а в умовах Степу – Одеській та Донецькій філіях УІЕСР. Автор рекомендує УІЕСР розглянути можливість створення Запорізької та Херсонської філій.

У РОЗДІЛІ 5 (С. 218–248) «ФОРМУВАННЯ БАЗ ДАНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ, ГОРОХУ ТА СОЧЕВИЦІ», автором доведено, що впровадження моделі адаптивної інформаційної системи прогнозування продуктивності в технологічному процесі вирощування буряків цукрових, гороху та сочевиці дозволяють з високою точністю спрогнозувати перебіг процесів росту та розвитку рослин та рекомендувати проведення додаткових агрозаходів. орієнтуючись не тільки на багаторічні дані по вирощуванню культур в умовах конкретного господарства, а й на оперативні дані сенсорів. Використання сенсорів флуоресценції хлорофілу «Флоратест» дозволяє значно підвищити рівень точності оперативних прогнозів, адже прилад отримує оперативну інформацію саме від рослин, а не на основі прогнозних змін. Для ефективного визначення стресів рослин та запровадження заходів нівелювання їх впливу проводити вимірювання ефективності роботи фотосинтетичного апарату за допомогою приладу «Флоратест» у буряків цукрових в макростадію 3, коли вміст вологи в ґрунті менше 60 % від найменшої вологоємності. У рослин гороху вимірювання проводити в часовий інтервал починаючи з макростадії 5 до макростадії 7. Для сочевиці застосування приладу «Флоратест» ефективно в макростадії 6.

РОЗДІЛ 6 (С. 249–281) «ЕКОЛОГІЧНА СТАБІЛЬНІСТЬ ТА ПЛАСТИЧНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ» має чотири підрозділи. Здобувачем досліджено, що кращу урожайність в умовах України забезпечували такі гібриди як: Ромул – 71,0 т/га та Злука – 71,5 т/га. А

от максимум збору цукру формували такі гібриди як: Рамзес – 11,6 т/га, Ромул – 11,9 т/га та Злука – 12,3 т/га.

Найбільша урожайність в Монголії була забезпечена гібридами української селекції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України: Злука, Ольжич, Ромул та Булава. Вони забезпечили біологічний збір цукру на рівні 8,5–9,1 т/га на варіантах застосування вологоутримувача.

Встановлено, що у випадку кластеризації досліджуваних гібридів за вирощування їх як в умовах України, так і Монголії нами не було чітко ідентифіковано (на рівні закономірностей) відмінностей між гібридами селекції різни установ.

В умовах України за врожайністю високу пластичність та інтенсивний тип розвитку формували гібриди: Рамзес, Олександрія, Імпакт, Злука, Ольжич та Ромул. Умови вирощування Монголії вплинули на досліджувані гібриди таким чином, що без застосування вологоутримувача високу пластичність та інтенсивну реакцію по трьох показниках проявляли гібриди: Рамзес, Ольжич, та Булава, а по двох Ромул. За застосування вологоутримувача (600 кг/га) відбувся незначний перерозподіл між кращими гібридами і до групи інтенсивних та таких, що позитивно реагують на поліпшення умов середовища, можна віднести: Злука, Ольжич, Ромул та Булава.

У **РОЗДІЛІ 7** (С. 282–302) «ІДЕНТИФІКАЦІЯ СТРЕСУ РОСЛИН ВІД АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ» доведено, що застосування фотометрів для визначення активності фотосинтезу буряків цукрових, гороху та сочевиці в критичні фази їх росту та розвитку є дієвим методом оперативного контролювання стану рослин. Аналіз співвідношення змінної до максимальної флуоресценції (F_v/F_m) фотосистеми рослин є найбільш ефективним способом оперативної діагностики посухового стресу рослин за допомогою спектрофотометрів. Адже за результатами проведених досліджень встановлено високий рівень взаємозв'язку між концентрацією вільного проліну та співвідношення змінної до максимальної флуоресценції (F_v/F_m) фотосистеми

досліджуваних культур. Здобувачем отримано коефіцієнти кореляції для буряків цукрових $r = -0,96$, гороху $r = -0,97$ та сочевиці $r = -0,86$, що відповідають дуже сильному та сильному рівню зв'язку.

РОЗДІЛ 8 (С. 303–336) «ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ, СПРЯМОВАНИХ НА ПІДВИЩЕННЯ ТОЛЕРАНТНОСТІ ДО ВПЛИВУ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА РОСЛИНИ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ» складається з трьох підрозділів. Авторем встановлено, що на варіанті поєднання вологоутримуючих полімерів з внесенням концентрату ґрунтових бактерій Міразоніт (20 л/га) отримано кращі показники густоти рослин на час завершення вегетації, що в свою чергу пояснюється високою ефективністю даного препарату проти коренеїду буряків цукрових. Застосування регулятора росту КЕЛПАК РК, 2 л/га (ВВСН 14) + 4 л/га (ВВСН 18) позитивно позначилось на формуванні довжини бічних корінців у фазу змикання листків в рядку (ВВСН 30).

Здобувач довів, що у фазу змикання листків у міжряддях (ВВСН 39) рослини буряків цукрових сформували площу асиміляційної поверхні на рівні 54,1 тис. м²/га, різниця між варіантами застосування гідрогелю та контролю була 3,5 тис. м²/га.

Встановлено, що найбільш дієвим агрозаходом було застосування вологоутримуючих полімерів AQUASORB, що сприяло зростанню врожайності коренеплодів на 12,47 %. Загалом кращий рівень урожайності отримано за комбінованого внесення вологоутримуючих полімерів AQUASORB (300 кг/га) з концентратом ґрунтових бактерій Міразоніт (20 л/га) та обробки рослин регулятором росту КЕЛПАК РК, 2 л/га (ВВСН 14) + 4 л/га (ВВСН 18) і мікродобривом Альфа-Гроу-Екстра Буряки, 3 л/га (ВВСН 18) – 79,0 т/га або ж мікродобривом Мікро-Мінераліс (Буряки), 1,5 л/га (ВВСН 18) – 78,9 т/га.

Встановлено, що застосування вологоутримуючих полімерів AQUASORB (300 кг/га) з концентратом ґрунтових бактерій Міразоніт (20 л/га) та обробки рослин регулятором росту КЕЛПАК РК, 2 л/га (ВВСН 14) + 4 л/га (ВВСН 18) і

мікродобривом Альфа-Гроу-Екстра Буряки, 3 л/га (ВВСН 18) сприяло формуванню заводського виходу цукру 15,95 %.

У **РОЗДІЛІ 9** (С. 337–381) «ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ, СПРЯМОВАНИХ НА ПІДВИЩЕННЯ ТОЛЕРАНТНОСТІ ДО ВПЛИВУ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА РОСЛИНИ ГОРОХУ» автором зазначено, що передпосівна обробка насіння регулятором росту КЕЛПАК РК та внесення в ґрунт вологоутримуючих полімерів AQUASORB і мікоризоутворюючого біопрепарату МІКОФРЕНД, а також обробка рослин мікродобривами Біовіт або Фрея-Аква Бобові сприяли подовженню періоду стеблуння-бутонізація (ВВСН 31-51) до 23 діб, що позитивно позначилось на формуванні вегетативної частини рослин та утворенні генеративних органів. Встановлено, що у фазу сходів (ВВСН 09) у середньому по досліді в гороху маса кореневої системи була 40,3 мг, а за передпосівної обробки насіння регулятором росту КЕЛПАК РК, 3 л/т – 43,7 мг.

Досліджено, що обробка ґрунту мікоризоутворюючим біопрепаратом МІКОФРЕНД, 1 л/га, сприяла істотному зменшенню числа уражених фузаріозним в'яненням рослин гороху. Причому найбільш ефективно даний препарат працював у поєднанні з вологоутримуючими полімерами AQUASORB (200 кг/га), адже на таких варіантах досліді ураження рослин фузаріозним в'яненням не було виявлено.

Кращі показники фотосинтетично активної площі були на варіантах досліді, що передбачали передпосівну обробку насіння регулятором росту КЕЛПАК РК, внесення в ґрунт вологоутримуючих полімерів AQUASORB та мікоризоутворюючого біопрепарату МІКОФРЕНД і позакореневого підживлення рослин мікродобривами Біовіт, 7 л/га, або Фрея-Аква Бобові, 1,5 л/га (ВВСН 14) – 36,61 та 37,30 тис. м²/га.

Визначено, що на варіантах застосування передпосівної обробки насіння регулятором росту КЕЛПАК РК, 3 л/т, внесення в ґрунт вологоутримуючих полімерів AQUASORB (200 кг/га) та мікоризоутворюючого біопрепарату МІКОФРЕНД, 1 л/га, та позакореневого підживлення рослин мікродобривами

Біовіт, 7 л/га (ВВСН 14) або Фрея-Аква Бобові, 1,5 л/га (ВВСН 14) отримано 260,9 та 259,9 кг/га біологічно фіксованого азоту. За таких умов з врожаєм засвоювалось 205–206 кг/га азоту, 51 кг/га фосфору та 55 кг/га калію.

В середньому за роки досліджень застосування передпосівної обробки насіння регулятором росту КЕЛПАК РК 3,0 л/т, внесення в ґрунт вологоутримуючих полімерів AQUASORB (200 кг/га) та мікоризоутворюючого біопрепарату МІКОФРЕНД, 1 л/га, з наступною обробкою рослин мікродобривами Біовіт, 7 л/га (ВВСН 14) або Фрея-Аква Бобові, 1,5 л/га (ВВСН 14) сприяло формуванню урожайності гороху 5,55 та 5,57 т/га відповідно.

РОЗДІЛ 10 (С. 382–423) «ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ, СПРЯМОВАНИХ НА ПІДВИЩЕННЯ ТОЛЕРАНТНОСТІ ДО ВПЛИВУ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА РОСЛИНИ СОЧЕВИЦІ» має чотири підрозділи. Автором визначено, що у фазу сівба-сходи (ВВСН 00-11) за тривалості проростання на контролі 11 діб обробка насіння сочевиці регулятором росту КЕЛПАК РК, 3 л/т, позитивно позначилась на прискоренні отримання сходів на одну добу. Також ефективним було внесення вологоутримуючих полімерів AQUASORB (200 кг/га), що прискорювали проростання насіння сочевиці як окремо, так і в поєднанні з регулятором росту КЕЛПАК РК.

Досліджено, що у фазу цвітіння (ВВСН 61) в середньому по досліді маса кореневої системи була 843,7 мг/рослину. Також у даний період підсилювся вплив на формування кореневої системи усіх факторів досліді, і на варіанті застосування вологоутримуючих полімерів AQUASORB (200 кг/га) з мікоризоутворюючим біопрепаратом МІКОФРЕНД, 1 л/га, передпосівної обробки насіння регулятором росту КЕЛПАК РК, 3 л/т, та позакореневого підживлення мікродобривом Реаком-СР-Бобові, 3 л/га (ВВСН 14) або Квантум-Бобові, 1,0 л/га (ВВСН 14) отримано кращі показники маси – 1153,1–1110,2 мг/рослину.

Встановлено, що поєднання мікоризоутворюючого біопрепарату МІКОФРЕНД, 1 л/га з внесенням в ґрунт вологоутримуючих полімерів

AQUASORB (200 кг/га) сприяло більш ефективній роботі корисної мікрофлори. Досліджено, що площа листя сочевиці у фазу цвітіння (ВВСН 61) в середньому по досліді була 38,56 тис. м²/га, а от за поєднання факторів досліді: передпосівна обробка насіння регулятором росту КЕЛПАК РК, внесення в ґрунт мікоризоутворюючого біопрепарату МІКОФРЕНД та вологоутримуючих полімерів AQUASORB і позакореневе підживлення мікродобривом Реаком-СР-Бобові, або Квантум-Бобові було сформовано 43,46 та 43,51 тис. м²/га площі листя.

Досліджено, що застосування передпосівної обробки насіння регулятором росту КЕЛПАК РК, 3 л/т, внесення в ґрунт вологоутримуючих полімерів AQUASORB (200 кг/га) та мікоризоутворюючого біопрепарату МІКОФРЕНД, 1 л/га, з наступною обробкою рослин мікродобривами Реаком-СР-Бобові, 3 л/га (ВВСН 14) або Квантум-Бобові, 1,0 л/га (ВВСН 14) сприяло формуванню урожайності сочевиці за роки досліджень на рівні 3,15 та 3,17 т/га відповідно.

РОЗДІЛ 11 (С. 424–443) «ЕКОНОМІЧНА Й ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ» присвячений економічним та енергетичним розрахункам досліджуваних елементів технології вирощування буряків цукрових, гороху та сочевиці.

За результатами розрахунків автор виявив, що низька вартість коренеплодів буряків цукрових не дозволяє забезпечити ефективну компенсацію витрат, пов'язаних із застосуванням максимального впливу додаткових елементів технології (Альфа-Гроу-Екстра Буряки, 3 л/га (ВВСН 18), або Мікро-Мінераліс (Буряки), 1,5 л/га (ВВСН 18) + концентрат ґрунтових бактерій Міразоніт (20 л/га) + КЕЛПАК РК 2л/га (ВВСН 14) + 4 л/га (ВВСН 18) + вологоутримуючі полімери AQUASORB (300 кг/га)). Рівень рентабельності отримано нижче значення контрольних варіантів (51,1–51,7 % порівняно з 71,2 %), а лише для компенсації витрат потрібно додатково отримати врожай коренеплодів на рівні 13,0 т/га.

За вирощування гороху та внесення вологоутримуючих полімерів AQUASORB (200 кг/га) та мікоризоутворюючого біопрепарату МІКОФРЕНД,

1 л/га, передпосівної обробки насіння регулятором росту КЕЛПАК РК, 3 л/т, та позакореневого підживлення рослин мікродобрином Реаком-СР-Бобові, 3 л/га (ВВСН 14) або Квантум-Бобові, 1,0 л/га (ВВСН 14) отримано рівень рентабельності 125,3 і 128,0 % та КЕЕ 3,62 і 3,64. Аналогічні варіанти застосування додаткових елементів технології вирощування сочевиці сприяли формуванню рентабельності 257,1 та 262,0 % та КЕЕ на рівні 2,06 і 2,08.

Аналіз енергетичної ефективності показує нам, що найбільше енергії можна отримати за вирощування буряків цукрових, хоча з економічної точки зору вони дуже недооцінені (КЕЕ становить 4,76–5,06). Коефіцієнти енергетичної ефективності сочевиці (1,39–2,08 в порівнянні з горохом 2,24–3,64) показують нам, що культура переоцінена з економічної точки зору.

Апробація результатів та публікації за темою дисертації. Основні положення й результати досліджень доповідалися на засіданнях лабораторії математичного моделювання та інформаційних технологій Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (2014–2018 рр.), засіданнях Вченої ради Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, державній науково-практичній конференції: Новітні технології в рослинництві (6 листопада 2014 року, Біла Церква); IV Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених: Біотехнологія: звершення та надії (м. Київ, 21–22 травня 2015 р.); Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченій 20-річчю членства України в Міжнародному союзі з охорони нових сортів рослин (UPOV): Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку (м. Київ, 3 листопада 2015 р.); II Міжнародній науково-практичній конференції: Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку: (м. Київ, 3 листопада 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 95-річчю від дня заснування Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН: Новітні агротехнології: теорія та практика (м. Київ, 11 липня 2017 р.); II інтернет-конференції молодих учених «Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до сорту». (м. Київ, 30 серпня 2018 р.); VIII Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів

"Селекція, генетика та технології вирощування сільськогосподарських культур" (с. Центральне, 24 квітня 2020 р.); I Міжнародній науково-практичній конференції "Новітні агротехнології" (м. Київ, 10 вересня 2020 р.).

За основними результатами дисертації опубліковано 2 монографії, 27 наукових праць, зокрема 24 статті у фахових виданнях (із них 14 – у виданнях, які індексуються в міжнародних наукометричних базах, та 3 – що індексуються у базах даних Web of science та Scopus), 2 методики проведення досліджень, 7 науково-практичних рекомендацій, 2 патенти на корисну модель та 9 тез доповідей наукових конференцій та 3 статті, що додатково висвітлюють результати проведених досліджень.

Відповідність змісту автореферату положенням дисертації.

Автореферат виданий українською мовою, відповідає основним положенням дисертації, ґрунтовно розкриває зміст і суть роботи. В цілому автореферат містить загальну характеристику дисертації, зміст роботи, висновки та пропозиції виробництву, список опублікованих праць, анотації українською, російською та англійською мовами. В авторефераті (38 с.) розміщено 8 таблиць і 7 рисунків.

Поряд з цим є ряд зауважень та побажань.

1. В змісті та по тексту відсутні крапки після нумерації підрозділів. Мають місце поодинокі помилки в оформленні (між цифрами слід використовувати довге тире «—»; відстань між цифрами та одиницями виміру один символ «55 %»; скорочення «*pp.*» (стор. 3, 9, 47, 141, 187, 250, 363 та ін.). Зустрічаються поодинокі описки, латинь треба наводити курсивом (стор. 65, 93). Невдало використані вирази «завойовують», «а от» та ін.

2. Розділ 1 досить об'ємний і присутнє перевантаження матеріалом з фізіології рослин. Зокрема підрозділи 1.3. «Ідентифікація стану фотосистеми рослин за допомогою фотометрів» та 1.4. «Ідентифікація різних видів стресів за допомогою фотометрів» можливо скоротити та об'єднати в один. Також завеликий підрозділ 1.2. «Математична модель в рослинництві як засіб створення функціональних систем діагностики і прогнозування», адже дисертаційна робота презентується за спеціальністю 06.01.09. «Рослинництво».

3. В Розділі 2 (стор. 145–147) відсутня інформація стосовно оригінаторів досліджуваних сортів (гібридів) та час внесення їх до Реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні.

4. В Розділі 7 зайва інформація щодо облаштування, схем та принципів роботи приладу «Флоратест». Подібну інформацію слід наводити в Розділі 1 або додатку. В той же час відсутня чітка інтерпретація наведення одиниць вимірювання основних параметрів та розрахованих коефіцієнтів.

5. Поставлене завдання досліджень (С. 42) «Теоретично обґрунтувати і розробити методику ідентифікації стресу рослин від абіотичних чинників» не вирішено в повній мірі, оскільки до абіотичних факторів належить значно більше, ніж було досліджено автором. Також для вирішення даного завдання обов'язковим є використання кліматичної камери з можливістю формування різні стресові умови (абіотичні чинники).

6. Слід зазначити, що переважна кількість таблиць має лише $HR_{0,05}$, розрахований для взаємодії факторів, однак даний показник відсутній для окремих факторів.

7. Доцільно вживати термін «Біологічний збір білку», а не «Збір білку», адже мова йде про результат множення врожайності на вміст білку.

8. Назва Розділу 11 (С. 424–443) «Економічна й енергетична ефективність вирощування» не повна. Слід навести саме яких культур і за яких елементів технології вирощування.

9. Висновки занадто об'ємні, їх слід скоротити, вони мають бути більш лаконічними, адже після кожного розділу вже наводились розширені висновки.

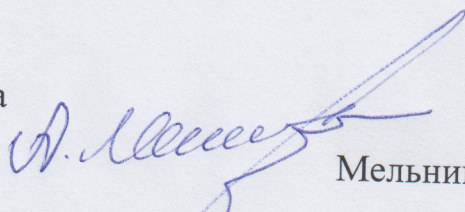
10. Дискусійним є питання: *«Як використати отримані експрес дані задля уникнення стресових явищ в поточному польовому сезоні...»*

Ці недоліки хоча і не прикрашають роботу, але все ж і не спростовують наукову цінність оригінальної і глибокої дисертаційної роботи, виконаної на належному методичному рівні. Вони не впливають на концептуальні положення, що викладені в дисертації.

Загальний висновок. Зважаючи на дисертацію, дослідження проводилися на належному методичному рівні. Висновки впливають з

результатів досліджень автора. Враховуючи актуальність теми, новизну, багатогранність отриманих даних, високий науковий рівень результатів і практичну цінність досліджень, їх апробацію, наявність патентів на корисну модель та свідоцтв про авторство на сорт рослин, участь в розробці стандартів вважаю, що дисертація Присяжнюка Олега Івановича відповідає Вимогам ДАК Міністерства освіти та науки України щодо докторських дисертацій та спеціальності 06.01.09 – рослинництво, а її автор заслуговує присвоєння наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.01.09. – рослинництво.

Офіційний опонент, доктор
сільськогосподарських наук,
професор кафедри рослинництва
Сумського НАУ


Мельник А. В.

Засвідчую:
Проректор з наукової роботи Сумського
національного аграрного університету
Ю.І. Данько
» _____ р.

