

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу **Миколайка Валерія Павловича** «*Агробіологічні основи формування врожаю та якості насіння цикорію коренеплідного в умовах Правобережного Лісостепу України*», представлену на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.01.05 – селекція і насінництво.

Актуальність роботи

Цикорій коренеплідний відноситься до цінних лікарських, технічних і харчових рослин. Містить інουλін, який необхідний організму для виведення токсинів і радіонуклідів, білки, жири, вітаміни А, В₁, В₂, В₁₂, РР та більше 30 мінеральних елементів. З коренеплодів цикорію виготовляють фруктозу, яка є необхідною для дитячого харчування. Шляхом переробки продуктів цикорію створено понад 40 лікарських препаратів, які необхідні хворим на цукровий діабет, а також для лікування хвороб серця, шлунку, печінки, нервової системи. Для цього необхідно вирощувати сорти цикорію коренеплідного з високим вмістом сухої речовини і цукрів. Дані показники залежать від технології вирощування коренеплодів, генетичного потенціалу сорту з використанням для сівби високоякісного насіння. Саме від якості вирощеного насіння залежить майбутній урожай. У літературі відсутня інформація щодо проведення досліджень з розробки та удосконалення елементів технології вирощування насіння цикорію коренеплідного, особливо в умовах краплинного зрошення, та його передпосівної підготовки. Тому, дослідження з вивчення передпосівної обробки насіння та розробки основних елементів технології його вирощування є досить актуальним завданням на що і була спрямована дисертаційна робота.

Наукова новизна

У результаті проведеної роботи вперше встановлено для умов Правобережного Лісостепу України особливості росту та розвитку насінників цикорію коренеплідного і закономірності формування врожаю та якості насіння, залежно від застосування комплексу елементів технології. Також встановлено, що найефективнішим є вирощування насіння цикорію коренеплідного за краплинного зрошення, коли до фази цвітіння вологість ґрунту підтримується на рівні 60%, а у міжфазний період «цвітіння-достигання насіння» 80% від НВ з одночасним внесенням азотних і калійних добрив у дозі 45 і 70 кг/га д.р., відповідно. Доведено, що як в богарних умовах, так і за краплинного зрошення якість насіння залежала від його врожайності і між цими показниками виявлено пряму тісну кореляцію.

Удосконалено спосіб добору селекційного матеріалу на початкових етапах селекційної роботи за врожайністю коренеплодів та вмістом у них сухої речовини, що забезпечить

отримання нового вихідного матеріалу з підвищеним вмістом інуліну. Для забезпечення високої насіннєвої продуктивності удосконалені вимоги що до схем розміщення насінників цикорію коренеплідного в умовах нестійкого зволоження за краплинного зрошення та без його застосування. На спосіб вирощування насіння цикорію коренеплідного за краплинного зрошення одержано патент на корисну модель № 115363 та патент на корисну модель № 115419 – на спосіб підвищення якості насіння цикорію коренеплідного. Удосконалено технологію зберігання маточних коренеплодів сортозразків цикорію коренеплідного, що забезпечить їх збереженість на рівні 96,0-97,1%, залежно від генотипу.

Набули подальшого розвитку наукові положення щодо підвищення ефективності насінництва цикорію коренеплідного, основою якого є комплексне використання елементів технології вирощування: оптимальних схем розміщення насінників, застосування процесу регулювання їх росту та розвитку і краплинного зрошення.

Практичне значення

У результаті проведеної роботи для умов нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України теоретично обґрунтовано, розроблено та удосконалено елементи технології вирощування насіння цикорію коренеплідного, які забезпечують високу насіннєву продуктивність культури з високою якістю насіння. Розроблено методичні рекомендації: Спосіб вирощування насіння цикорію коренеплідного в умовах краплинного зрошення. Створено та передано до Державного сортовипробування сорт цикорію коренеплідного Софіївський 7. Теоретичні положення, сформульовані в дисертаційній роботі, підтверджено актами впровадження в Уманському національному університеті садівництва (акт від 2 березня 2017 р.), Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини (акт від 16 червня 2015 р.), Уманській дослідно-селекційній станції ІБКіЦБ НААН України (на сьогодні Дослідна станція тютюнництва НААН України) (акт від 22 квітня 2015 р, акт від 19 травня 2015 р).

Основні результати та положення дисертаційної роботи доповідались та обговорювались на засіданнях вчених рад Дослідної станції тютюнництва НААН України та факультету агрономії Уманського НУС, кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського НУС, а також на Міжнародних та Всеукраїнських науково-практичних конференціях впродовж 2014-2017 рр.

Основні положення дисертаційної роботи викладено у 43 друкованих працях, з яких: 25 статей у фахових виданнях в т.ч. – 16 у виданнях, які цитуються у міжнародних наукометричних базах та 3 статті у наукових виданнях інших держав, одній рекомендації, двох патентах України на корисну модель та 15 тезах науково-практичних конференцій.

Представлена дисертаційна робота викладена на 357 сторінках комп'ютерного тексту, складається із вступу, 9 розділів, висновків, рекомендацій селекційній практиці та виробництву, переліку посилань у кількості 439 найменувань і додатків. Робота добре ілюстрована рисунками (56) та табличним матеріалом (54).

У розділі 1 наводиться огляд літературних даних з питань походження та народно-господарського значення цикорію коренеплідного. Особливу увагу автор приділяє опису біологічних особливостей росту та розвитку насінників даної культури. Наведена детальна інформація з вивчення питань схожості насіння цикорію коренеплідного, залежно від температурних режимів та інтенсивності проростання насіння і від способів його підготовки до сівби. В даному розділі автор наголошує і на особливості зберігання насіння та коренеплодів, так як від умов зберігання змінюється ряд важливих фізіолого-біологічних ознак майбутньої рослини – сила росту, адаптивність до несприятливих умов і особливо продуктивності. Дослідженнями ряду науковців доведено, що на зберігання насіння також впливають і умови його вирощування. Наголошується і на те, що генетичний потенціал продуктивності сорту значною мірою залежить від посівних якостей насіння. Для того щоб виростити високоякісне насіння, необхідно виростити коренеплоди з потрібними ознаками і не втратити їх під час осінньо-зимового зберігання. Автор наводить детальні описи сучасних способів зберігання коренеплодів, виділяє серед них найкращі.

Проаналізувавши значну кількість літературних джерел, автор виявляє ряд питань, які на даний час недостатньо або ж і совсім не вивчені.

У розділі 2 автор наводить програми та методики проведення досліджень. Дослідження проводили в Уманському національному університеті садівництва МОН України, Уманській дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України та насіннєвому заводі ТОВ «Агроград «В» (м.Вінниця) упродовж 2011-2015 рр. Для виконання програми досліджень було проведено 9 дослідів, детальний опис яких наведений у даному розділі. Обліки і спостереження проводили як в лабораторних, так і в польових умовах за загальноприйнятими методиками.

У розділі наводиться детальна характеристика ґрунтово-кліматичних умов місця проведення досліджень і вказується, що вони цілком підходять для вирощування цикорію коренеплідного. Особлива увага приділяється агротехнологічним заходам вирощування даної культури.

У розділі 3 автор детально викладає результати досліджень з характеристики вихідного селекційного матеріалу за основними господарсько-цінними ознаками. Основними методами селекційної роботи з цикорієм коренеплідним є внутрішньовидова гібридизація з послідуочим індивідуальним добороом та наступним оцінюванням потомства за комплексом цінних ознак. За вихідний матеріал було використано не лише селекційні номери, а й сорти,

створені Уманською селекційною станцією. Поряд з урожаєм, селекційна робота ведеться і за такими ознаками як вміст сухої речовини та інуліну. Такий матеріал автором отриманий і кращі зразки цикорію коренеплідного розмножено для використання в подальшій селекційній роботі. Уманською селекційною станцією створено ряд сортів цикорію коренеплідного, адаптованих до місцевих умов вирощування, з доброю врожайністю коренеплодів та високим вмістом інуліну. Автор включив ці сорти у свої дослідження для вивчення їх фотосинтетичної продуктивності, що дає можливість прогнозувати продуктивність культури. Сорти, які мали високий показник чистої фотосинтетичної продуктивності, характеризувалися і більшим вмістом сухої речовини. Так, за дослідженнями автора, сорти Уманський 97 та Уманський 99 мали найвищий показник чистої продуктивності фотосинтезу і характеризувалися найвищим вмістом сухої речовини – 27,6 та 27,8%.

Серед корисних хімічних речовин, що містить цикорій, найціннішою речовиною є інулін, який має широке застосування у медицині. У коренеплодах цикорію його вміст складає 16-24%. Полісахарид інулін є основною речовиною, завдяки якій і культивується досліджувана культура. За роки досліджень високий вміст інуліну виявлено у сортів Уманський 95, Fredonia і Уманський 97 – 53,9%, 51,8 і 51,6%, відповідно. У ході досліджень автором визначені середні кореляційні зв'язки між урожайністю коренеплодів і вмістом у них інуліну та між вмістом інуліну і вмістом сухої речовини. Сильні кореляційні зв'язки існують між вмістом цукрів і вмістом інуліну, між урожайністю коренеплодів і збором інуліну та урожайністю і збором сухої речовини.

Встановлено, що рівень самофертильності мав незначний вплив на показники продуктивності цикорію, вміст інуліну та сухої речовини в досліджуваних генотипах, це дає можливість використовувати виділені генотипи для створення гетерозисних гібридів культури.

У результаті проведеної селекційної роботи автором створено (методом гібридизації з наступним багаторазовим індивідуальним добором за господарсько-цінними ознаками) новий сорт цикорію коренеплідного Софіївський 7, який успішно пройшов екологічне сортовипробування і рекомендований до передачі на Державне сортовипробування. Врожайність коренеплодів становила 43-45 т/га, маса товарного коренеплоду – 400-420 г, вміст інуліну – 18,2%, сухої речовини – 22,7%, стійкість проти хвороб – 1,9-2,2 бали, придатність до механізованого збирання – 5 балів. Тривалість періоду вегетації від повних сходів до технічної стиглості – 160 діб.

У розділі 4 наводяться дані з вивчення впливу елементів технології вирощування на особливості росту та розвитку насінників цикорію коренеплідного. Доведено, що серед агротехнологічних і організаційно-господарських заходів вирощування насіння цикорію

коренеплідного важливе місце відводиться якості садивного матеріалу. Істотно впливають на підвищення інтенсивності квіткоутворення рослин цикорію коренеплідного схеми садіння, чеканка та зрошення. Доведено залежність життєздатності пилку від агротехнологічних заходів, величина якої змінюється від 71,0 до 87,6%. Істотне підвищення врожайності насіння забезпечує і оптимальна густота стояння рослин цикорію – 0,10-0,14 т/га. Найбільше на врожайність насіння впливає схема садіння коренеплідів. В умовах краплинного зрошення на врожайність насіння цикорію коренеплідного впливає як схема садіння, так і спосіб регулювання росту та розвитку рослин. Експериментально встановлено тісну кореляцію між урожайністю насіння та його лабораторною схожістю як у богарних умовах, так і в умовах краплинного зрошення. Коефіцієнт кореляції становив 0,71 і 0,61, відповідно.

У розділі 5 автор наводить результати досліджень з вивчення впливу мінерального живлення в умовах краплинного зрошення на урожай та якість насіння цикорію коренеплідного. Відомо, що цикорій коренеплідний досить чутливий до нестачі елементів живлення і за їх нестачі, особливо у критичні періоди росту та розвитку, отримати високий урожай практично неможливо. Фосфорні добрива інтенсивно використовуються рослиною цикорію в початковій фазі росту і розвитку, калійні – на третьому місяці вегетації, а азот–упродовж всього періоду вегетації. Досліджуючи залежність між приживленістю рослин цикорію та агротехнічними заходами встановлено, що основний вплив на приживлюваність рослин мав чинник «краплинне зрошення», частка впливу становила 67,3%. Частка впливу «схеми садіння висадків» була меншою і становила 9,6%. Частка впливу добрив була низькою і становила 0,3%. Висока приживлюваність коренеплідів забезпечила формування оптимальної густоти насінників. Досліджено інтенсивність наростання вегетативної наземної маси і з'ясовано, що приріст висоти рослин цикорію коренеплідного залежав як від схем їх садіння, мінеральних добрив, так і від краплинного зрошення. Найістотніший приріст висоти рослин та утворення пагонів першого та другого порядків, на яких формується насіння, забезпечило краплинне зрошення. У середньому по дослідках за краплинного зрошення насінники були вищими на 30-32 см, а сформованих пагонів першого і другого порядку було на 5-7 шт./рослину більше у порівнянні з контролем без зрошування. Застосування добрив забезпечило найбільший приріст висоти рослин та формування пагонів першого і другого порядків як у контролі (без поливу), так і в умовах краплинного зрошення. Але більшим він був за умов краплинного зрошення. При визначенні впливу чинників на висоту насінників встановлено, що найбільший вплив мав чинник «зрошення» (83,5%), частка впливу чинника «добрива» становила 8,3%. На фонах мінерального живлення досліджено і їх вплив на підвищення фотосинтетичної діяльності рослин. Спостерігалася тенденція підвищення фотосинтетичного потенціалу, залежно від застосування мінеральних добрив, як за умов краплинного зрошення, так і без нього. Досліджено вплив мінеральних добрив і на

квіткоутворення та встановлено що, за умов удобрення інтенсивність квіткоутворення у фазу масового цвітіння була значно вищою, ніж без добрив як в умовах зрошення, так і без нього. Найбільше формувалося квіток за внесення азотних і калійних добрив у дозі 45 і 70 кг/га д.р. за умов краплинного зрошення. З'ясовано вплив агротехнічних заходів, зокрема мінеральних добрив, і на якість насіння. При застосуванні азотних і калійних добрив, за сумісного внесення, енергія проростання та схожість мали найвищі показники – 95-96% та 96-97%, відповідно. Встановлено взаємовплив на урожайність та якість насіння агротехнічних заходів – схеми садіння, мінеральне живлення та зрошення.

У розділі 6 автор аналізує результати досліджень по зберіганню маточних коренеплодів цикорію, залежно від умов зберігання та генотипу сорту. Оцінюються різні способи зберігання маточних коренеплодів: в кагатах, з прошарком піску, в контейнерах, в поліетиленових мішках і в умовах звичайного зберігання та за штучного охолодження. Виявлено, що найбільший вихід коренеплодів цикорію отримано за зберігання в поліетиленових мішках в умовах холодильного збереження, середня збереженість становила 96,0-97,1%, незалежно від генотипу. Залежно від форми коренеплодів найкраще зберігалися коренеплоди циліндричної форми (97,15), найгірше – видовженої форми (96,0%). З'ясовано, що при зберіганні дрібних коренеплодів (діаметром 3-5 см) вони більше уражувалися збудниками бурої та сірої гнилі, порівняно з середніми та великими. Щодо кількості коренеплодів, що проросли під час зберігання, то значної різниці від їх розмірів не виявлено. Встановлено, що визначальним чинником у збереженні маси коренеплодів цикорію є хороша гідроізоляція.

Також були проведені дослідження з оцінювання селекційних номерів за хімічним складом коренеплодів у процесі їх зберігання. Встановлено, що зміна вмісту сухої речовини та моноцукрів у коренеплодів, у процесі тривалого їх зберігання, в першу чергу залежить від генотипу сорту. Наявність групової мінливості за вмістом інуліну характеризує широкий генофонд створеного вихідного матеріалу цикорію коренеплідного, який підтверджується і варіабельністю вмісту сухих речовин у коренеплодах. У селекційних номерах вивчені ознаки, що варіюють: за вмістом сухої речовини від 26,0 до 31,0%; утриманням полісахариду інуліну від 11,9 до 15,5%; вмістом відновлюваних цукрів від 0,40 до 1,10% до маси сирої речовини.

У розділі 7 автор аналізує результати досліджень щодо біологічної урожайності насіння цикорію та втрат насіння в період його достигання і збирання. Порівнює результати з вивчення цих показників за вирощування насіння в умовах зрошення і без нього. З'ясовано, що в період достигання насіння і досушування насінників осипання насіння не відмічено. Осипання насіння відмічено в період скошування насінників. Залежно від умов зрошення істотної різниці за втратами насіння не відмічено. Також відмічено, що за проведення

чеканки втрати насіння від осипання були значно нижчими, ніж без неї. Зменшення втрат насіння від осипання було відмічено і за збільшення густоти насінників. Результати аналізів з визначення якості насіння цикорію коренеплідного, що зібране із насінників і те, що осипалося дозволяють зробити висновки, що енергія проростання і схожість їх не відрізняються. Не вплинули на ці показники і схеми садіння та зрошення. Лише застосування чеканки забезпечило істотне підвищення цих показників за обох схем садіння, незалежно від умов зрошення.

У розділі 8 автор аналізує результати проведених досліджень з покращення посівних властивостей насіння. Одним із прийомів підвищення енергії проростання та схожості насіння є його сортування за розмірами і формою на спеціальних решетах. За калібрування насіння за розмірами покращуються його вирівняність і схожість. Цей прийом найбільше використовується для очищення культур. Більш ефективнішим є сортування насіння за питомою масою та аеродинамічними показниками. За такого прийому підвищується схожість насіння і зменшуються втрати якісного насіння в 2-3 рази. Автор досліджує різні швидкості повітря в аеродинамічній установці і встановлює найбільш оптимальну – 4,6 м/сек, яка забезпечує істотне підвищення енергії проростання та схожості підготовленого насіння. Встановлено, що збільшення швидкості повітря сприяло збільшенню маси 1000 насінин. При сортуванні насіння цикорію коренеплідного з високою схожістю 90-97% і зі схожістю 80-89% відмічено, що за сортування насіння зі схожістю 80-89%, за швидкості повітря в аспіраційному каналі 4,6 м/сек, енергія проростання підвищилася на 9%, а схожість – на 8%. При проведенні дражування насіння цикорію встановлено, що цей захід забезпечує істотне збільшення його розмірів. Оптимальним є створення оболонки драже масою 100% від маси насіння. Але дражувальна суміш впливала на якість насіння. Встановлено, що навіть за нанесення 100% суміші на насіння зі схожістю 95%, енергія проростання знижувалася на 7%, а схожість – на 5%, порівняно з контролем.

У розділі 9 наводяться результати розрахунків економічної ефективності від застосування розроблених способів вирощування насінницької продукції цикорію коренеплідного. В умовах проведення досліджень без зрошення найбільшу річну економічну ефективність можна отримати за вирощування насіння цикорію коренеплідного за схемою садіння висадків 60 x 45 см з проведенням чеканки насінників. Слід зазначити, що чеканка за всіх схем садіння забезпечила не тільки підвищення урожайності, а й отримання річного економічного ефекту, який збільшувався зі зменшенням площі живлення висадків з 4747,3 грн/га (схема садіння 70 x 70 см) до 6744,7 грн./га (45 x 25 см). За умов краплинного зрошення всі досліджувані елементи агротехнологій вирощування даної культури забезпечили не лише підвищення врожайності насіння, а і отримання високого річного економічного ефекту. В умовах нестійкого зволоження внесення мінеральних добрив не

забезпечило значного підвищення врожайності насіння із за високої його собівартості, яка перевищувала його реалізаційну ціну, що призвело до зниження річного економічного ефекту та рентабельності його виробництва. В умовах краплинного зрошення найбільшу річну економічну ефективність та рівень рентабельності вирощування цикорію коренеплідного отримано за внесення азотних і калійних добрив у дозі $N_{45}K_{70}$.

Проте, у дисертаційній роботі слід відмітити такі недоліки:

1. У анотації вказати за які 5 років проведені дослідження.
2. У змісті після розділів додати висновки до кожного розділу.
3. У розділі 3 в таблицях 3.1, 3.2, 3.5, 3.6 і рисунку 3.1 вказати роки досліджень.
4. У розділі 4 в таблицях 4.3 і 4.4 значення HP_{05} виражено цілими числами. У таблицях внести правки.
5. У розділі 6 в таблиці 6.1 і поясненні до неї на сторінці 185 виявлені деякі розбіжності в цифрових показниках. У таблиці 6.3 вказати одиницю виміру втрати маси коренеплоду різних форм цикорію коренеплідного. У назвах рисунків 6.1, 6.2 і 6.3 вказати роки досліджень.
6. У розділі 7 в таблиці 7.1 і поясненні до неї на сторінці 217 виявлені незначні розбіжності у цифровому матеріалі. У таблиці 7.4 і поясненні до неї на сторінці 228 також виявлені незначні розбіжності у цифровому матеріалі.
7. У розділі 8 на сторінці 251 слово «накатування» дражувальної маси краще замінити на «нанесення» чи «створення». У назві рисунків 8.19 і 8.11 додати роки досліджень.
8. У розділі 9 у назвах таблиць 9.1, 9.2, 9.4, 9.8 і рисунків 9.1, 9.2 та 9.3 вказати роки досліджень.
9. У тексті кожного розділу мають місце неточні вирази та граматичні помилки.

Але, незважаючи на виявлені недоліки, представлена дисертаційна робота заслуговує високої оцінки, має велику наукову і практичну цінність.

Заклучення

Дисертаційна робота **Миколайка Валерія Павловича** виконана на високому науково-методичному рівні, статистичний аналіз результатів виконаний за загальноприйнятими методиками і не викликає сумнівів.

Основні положення і результати досліджень доповідались на Міжнародних та Всеукраїнських науково-практичних конференціях. Результати досліджень добре апробовані і заслуговують на велику увагу.

Вважаю, що представлена до захисту дисертаційна робота відповідає всім вимогам п. 11 Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567, а її автор **Миколайко Валерій Павлович** заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.01.05 – селекція і насінництво.

Професор кафедри генетики, селекції і насінництва
ім. проф. М.О. Зеленського НУБіП України,
доктор с.-г. наук, ст. науковий співробітник

 Г.М. Ковалишина

Підпис засвідчую

