

го продуктивність культури знижується на 35–70%, а втрати врожаю можуть сягати 50–100% на сприйнятливих гібридах. Висока еволюційна адаптивність вовчка та постійна поява нових рас (від А до найагресивнішої Н) ускладнюють контроль, роблячи інтегровані стратегії, включаючи оптимізацію сівозміни, ключовими для збереження врожаю.

Метою дослідження було визначити вплив попередників сояшника на поширеність вовчка та обґрунтувати ефективність сівозміни як агротехнічного заходу контролю паразита.

Дослідження проводили у 2025 році в умовах Харківської області на типовому чорноземі в зерно-паро-просапній сівозміні. Вивчали посіви гібриду 'Тайгер', який є генетично стійким до рас А–G, після двох попередників – озимої пшениці та кукурудзи. Оцінку ураження здійснювали за відсотком заселених рослин і кількістю квітконосних пагонів вовчка на 1 м², урожайність визначали після збирання культури.

Погодні умови 2025 року характеризувалися високими температурами (20–25°C) та дефіцитом вологи, що сприяло масовому проростанню вовчка. Оптимальний температурний діапазон для розвитку паразита – 20–25°C, тому надмірне тепло у травні–липні створило сприятливі умови для його шкодочинності. Дефіцит опадів у критичні фази розвитку сояшника (квітень–вересень) посилив абіотичний стрес, зменшив фотосинтетичну активність рослин і прискорив завершення вегетаційного періоду. В умовах поєднання теплового та водного стресу спостерігалось прискорене в'янення рослин, зниження вмісту олії в насінні та підвищена сприйнятливість до вторинних хвороб.

Результати досліджень показали, що попередник озима пшениця не сприяв виснаженню на-

сінневого банку вовчка. В цьому варіанті рівень ураження становив 10,3% рослин із середньою кількістю квітконосних пагонів 8,4 шт./м², а врожайність – 17,2 ц/га. У посівах після кукурудзи поширеність паразита була значно нижчою – 1,5% рослин із 1,2 пагонів/м², що забезпечило вищу урожайність – 19,6 ц/га. Різниця в урожайності склала 2,4 ц/га на користь кукурудзи.

Механізм ефективності кукурудзи пояснюється її роллю культури-пастки: кореневі екsudати містять стріголактони, які стимулюють проростання насіння вовчка. Оскільки кукурудза не є господарем, пророслі паростки гинуть через відсутність можливості формування гаусторій. Таким чином, відбувається виснаження насінневого банку паразита і зниження інфекційного потенціалу ґрунту для наступних посівів сояшника.

Погодні умови 2025 року створили сильний абіотичний стрес для сояшника, що сприяло активному проростанню вовчка та посиленню його шкодочинності. Введення кукурудзи як попередника сояшника продемонструвало високу ефективність у зниженні поширеності *Orobanche cumana* та підвищенні врожайності. Використання кукурудзи як культури-пастки є доступним, економічно обґрунтованим та ефективним агротехнічним заходом для підтримання фітосанітарної стабільності посівів сояшника навіть за використання генетично стійких гібридів.

Оптимізація сівозміни, включення культур-пасток та використання стійких гібридів є комплексною стратегією боротьби з вовчком, що дозволяє зменшити економічні збитки та підтримати стабільну продуктивність культури.

УДК 633.63:581.1.083:57.085.2

Зінченко О. А., кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, заступник директора з наукової роботи Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України
e-mail: org.sugarbeet@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ВВЕДЕННЯ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO* ТА МІКРОКЛОНАЛЬНОГО РОЗМНОЖЕННЯ *BETA WEBBIANA* ЯК ДОНОРА СТІЙКОСТІ ДО ГЕТЕРОДЕРОЗУ

Проблема захисту посівів цукрових буряків від бурякової нематоди (*Heterodera schachtii* Schmidt) залишається однією з найскладніших у сучасному буряківництві через обмеженість генетичних ресурсів стійкості у культурних форм *Beta vulgaris*. Особливу цінність для селекції становлять дикі види секції *Procumbentes*, зокрема буряк Вебба (*Beta webbiana*), який володіє природним імунітетом до гетеродерозу. Проте використання цього виду в традиційних схемах схрещування ускладнюється біологічною несумісністю та специфічними вимогами до умов вирощування.

Застосування методів біотехнології, зокрема введення у стерильну культуру та мікроклональне розмноження, дозволяє не лише зберегти унікальний генофонд, а й отримати достат-

ню кількість однорідного рослинного матеріалу для подальшої міжвидової гібридизації. Створення ефективних протоколів регенерації *in vitro* для *Beta webbiana* є критично важливим етапом, оскільки цей вид виявляє високу чутливість до складу поживних середовищ та умов стерилізації.

Розробка оптимізованих систем розмноження диких родичів буряків сприятиме прискоренню селекційного процесу, спрямованого на створення гібридів нового покоління, поєднуючи високу продуктивність із генетичною резистентністю до небезпечних фітопатогенів.

Мета дослідження – встановити оптимальні режими стерилізації та розробити ефективну систему мікроклонального розмноження *Beta*

webbiana для забезпечення стабільного росту рослин-регенерантів у культурі *in vitro*.

Дослідження проводили в лабораторії біотехнології ІБКіЦБ. Як експланти використовували насіння та апікальні меристеми *Beta webbiana*. Випробовано різні схеми стерилізації із застосуванням розчинів сулеми (0,1%), гіпохлориту натрію (2–5%) та етилового спирту. Культивування здійснювали на модифікованих поживних середовищах за прописом Мурасіге та Скуга (MS) з додаванням різних концентрацій регуляторів росту: 6-бензиламінопурину (БАП) та нафтилоцтової кислоти (НОК).

Встановлено, що ключовим лімітуючим фактором при введенні *Beta webbiana* в асептичну культуру є високий рівень ендогенної інфекції та специфічна будова насінневої оболонки. Оптимальним режимом дезінфекції визначено двоетапну обробку: промивання 70% етанолом (1 хв) з подальшою експозицією у 0,1% розчині сулеми протягом 7–8 хвилин, що забезпечило вихід до 72% стерильних проростків.

Насіння даного виду характеризується дрібними розмірами (діаметром 1,5–2,5 мм) та наявністю надзвичайно щільного, дерев'янистого перикарпію темно-коричневого забарвлення. Така анатомічна будова створює подвійний

Процес первинного морфогенезу дикого виду *in vitro* відзначався уповільненою динамікою порівняно з культурними формами цукрового буряка. Найвищий коефіцієнт мультиплікації (1:4,5) було зафіксовано на базовому поживному середовищі Мурасіге та Скуга (MS), доповненому 6-бензиламінопурином у концентрації 0,5–1,0 мг/л. Важливою особливістю мікроклонального розмноження *Beta webbiana* виявилася потреба у коригуванні мінерального складу середовища, зокрема підвищенні вмісту солей магнію та заліза, що відповідає едафічним адаптаціям виду до природних арен поширення.

Додавання нафтилоцтової кислоти у мікродозах (0,05 мг/л) на етапі мультиплікації сприяло формуванню розвиненої листкової розетки з характерним для виду антоціановим забарвленням черешків та запобігало передчасній вітрифікації пагонів.

Етап ризогенезу вимагав зниження концентрації макросолей у поживному середовищі вдвічі (1/2 MS), що стимулювало перехід рослин до коренеутворення. Найкращі результати (85% укоріненних регенерантів) отримано при застосуванні 1,0 мг/л індолілмасляної кислоти, що забезпечило формування міцної кореневої системи, придатної для подальшої адаптації до умов *ex vitro*.

Розроблена біотехнологічна система дозволяє стабільно підтримувати безвірусний генетичний банк *Beta webbiana*, що є стратегічно важливим для селекції цукрових буряків на тривалу резистентність до бурякової нематоди.

Процес морфогенезу дикого виду суттєво відрізнявся від культурного буряка уповільненими темпами росту на початкових етапах. Найвищий коефіцієнт розмноження (1:4,5) зафіксовано на середовищі MS, доповненому БАП у концентрації 0,5–1,0 мг/л. Збільшення концентрації цитокінінів понад 1,5 мг/л призводило до небажаної вітрифікації тканин та пригнічення розвитку кореневої системи.

Статистичний аналіз підтвердив, що успішність регенерації *Beta webbiana* на 64% залежить від гормонального балансу середовища та на 22% від типу вихідного експланта. Отримані рослини-регенеранти характеризувалися типовими для виду морфологічними ознаками: дрібним, іноді каланізованим листям та інтенсивним антоціановим забарвленням черешків. Сформована система розмноження дозволяє підтримувати безвірусний матеріал донора стійкості до нематоди в активному стані протягом тривалого часу.

Таким чином, розроблено протокол введення в культуру *in vitro* дикого виду *Beta webbiana*, що включає двоетапну стерилізацію та використання поживних середовищ MS з помірним вмістом БАП.

Встановлені особливості мікроклонування дозволяють ефективно розмножувати цей цінний генетичний ресурс для подальшого використання в селекційних програмах на стійкість до бурякової нематоди. Наступним етапом досліджень буде адаптація отриманих клонів до умов *ex vitro* та проведення біотехнологічних схрещувань з культурними формами.

УДК 633.63:632.651:57.085.2

Калатур К. А., кандидат с.-г. наук, с.н.с., завідувачка лабораторії фітопатології та ентомології Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України
e-mail: kkalatur@meta.ua

МЕТОД ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ПРОТИ БУРЯКОВОЇ НЕМАТОДИ В УМОВАХ *IN VITRO*

Бурякова цистоутворювальна нематода (*Heterodera schachtii* Schmidt) належить до найбільш небезпечних фітопаразитів цукрових буряків в Україні. Втрати врожаю від цього паразита можуть сягати 70–80%, а за критичного рівня інвазії ґрунту призводити до повної загибелі посівів. Наразі найбільш екологічно безпечним та економічно обґрунтованим методом контролю

чисельності бурякової нематоди є впровадження у виробництво стійких і толерантних гібридів. Застосування культури *in vitro* є ефективним інструментом для експрес-оцінки селекційного матеріалу цукрових буряків на стійкість проти *H. schachtii*, оскільки такий підхід дає змогу проводити дослідження в контрольованих умовах упродовж усього року.