

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА УСТАНОВА ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА СТЕПОВОЇ ЗОНИ**

НІЩЕНКО МАКСИМ ПАВЛОВИЧ

УДК 633.854.78:631.81:632.112

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА
ЗВУЖЕНИХ МІЖРЯДЬ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКУ В
ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.09 – рослинництво

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Дніпропетровськ – 2015

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Державній установі Інститут сільського господарства степової зони Національної академії аграрних наук України, м. Дніпропетровськ.

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник **Ткаліч Юрій Ігорович**, Державна установа Інститут сільського господарства степової зони НААН України, завідувач лабораторії захисту рослин

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор **Ярчук Ігор Іванович**, Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет Міністерства освіти і науки України, професор кафедри агрохімії

доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник **Поляков Олександр Іванович**, Інститут олійних культур НААН України, завідувач лабораторії агротехніки олійних культур

Захист дисертації відбудеться «13» березня 2015 р. о 13.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.353.01 при ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України за адресою: 49027, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14; тел.: (056)745-02-36.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України за адресою: 49027, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14.

Автореферат розісланий «11» лютого 2015 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

М. Я. Кирпа

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Ґрунтово-кліматичні ресурси північного Степу України дозволяють значно ефективніше реалізувати високий генетичний потенціал сучасних гібридів сояшнику, одержати екологічно чисту продукцію при поліпшенні відповідних технологічних елементів.

В умовах зміни клімату, зниження родючості ґрунтів, недотримання сівозмін, ефективним є застосування бактеріальних препаратів (азотофіксуючих, фосфатмобілізуючих, біофунгіцидів) і регуляторів росту, які найперше дозволяють підтримувати збалансовану взаємодію рослин і мікроорганізмів, порушення якої саме і призводить до виснаження ґрунту.

Завдяки мікробіологічній фіксації молекул азоту бульбочковими та вільноіснуючими бактеріями і перетворенням фосфатів на хімічні сполуки, які легко засвоюються рослинами, вдається покращувати режим живлення рослин без шкідливого навантаження на довкілля. Отже, інокуляція насіння бактеріальними препаратами в поєднанні з некореневим підживленням рослин є одним із питань альтернативного рослинництва і вивчено ще недостатньо.

Важливим засобом підвищення врожайності сояшнику є також оптимізація форми і площі живлення рослин шляхом застосування звужених міжрядь для рівномірного розміщення рослин, наближаючи його до квадрату, площу якого визначають експериментально стосовно кожного гібрида.

У зв'язку з вищевказаним є актуальними дослідження, спрямовані на визначення ефективності біологічних препаратів, регулятору росту, звужених міжрядь та густоти стояння рослин при вирощуванні сояшнику в умовах Північного Степу України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи були складовою частиною тематичного плану лабораторії технології вирощування ярих зернових та зернобобових культур ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України згідно з державною програмою наукових досліджень «Олійні культури» за завданням «Вивчити біологічні, фізіологічні, агрокліматичні процеси формування високопродуктивних агробіоценозів олійних культур шляхом оптимізації технологічних систем вирощування» (2011-2013 рр., № д. р. 0111U004723).

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень було встановити особливості росту, розвитку та продуктивності рослин нових гібридів сояшнику, розробити екологічно безпечні прийоми їх вирощування на основі застосування бактеріальних препаратів і регулятору росту, а також оптимізувати форму і площу живлення рослин в умовах Північного Степу України.

У зв'язку з цим були поставлені наступні завдання:

- дослідити особливості впливу на ріст і розвиток та продуктивність гібридів сояшнику мікробних препаратів азотофіксуючої і фосфатмобілізуючої дії та їх поєднання з обприскуванням регулятором росту, а також способів сівби і густоти посіву;

- встановити особливості фотосинтетичної діяльності агрофітоценозу різних

гібридів соняшнику залежно від способів сівби, інокуляції насіння бактеріальними препаратами та некореневого підживлення вегетуючих рослин регулятором росту вимпел;

- виявити вплив мікробних препаратів, регулятора росту, способів сівби і густоти посіву на біометричні показники рослин та структуру врожаю насіння соняшнику;

- оцінити вплив біологічних препаратів на стійкість рослин проти поширених захворювань соняшнику;

- встановити особливості впливу бактеріальних препаратів як окремо, так і в поєднанні з регулятором росту, а також способів сівби на посухостійкість соняшнику та ефективність використання ним вологи;

- дати економічну оцінку застосуванню досліджуваних заходів у посівах соняшнику.

Об'єкт дослідження – процеси формування врожайності насіння різних за скоростиглістю гібридів соняшнику залежно від застосування бактеріальних препаратів азотофіксуючої та фосфатмобілізуєної дії в поєднанні з регулятором росту, а також від способів сівби та густоти посіву в умовах Північного Степу України.

Предмет дослідження – гібриди соняшнику Кий, Ясон і Зорепад, бактеріальні препарати (діазофіт, КЛ-9, фосфоентерин), регулятор росту (вимпел), способи і густота посіву, фотосинтетична діяльність, водний режим і посухостійкість, фунгіцидна дія, врожайність, економічна ефективність.

Методи дослідження: польовий та лабораторний – для встановлення ефективності дії бактеріальних препаратів, регулятора росту, способів сівби та густоти посіву на рослини соняшнику; вимірювально-ваговий – для визначення біометричних показників і продуктивності рослин; математично-статистичний – для встановлення на основі дисперсійного аналізу достовірності отриманих результатів; розрахунково-порівняльний – для визначення економічної ефективності вирощування соняшнику.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах Північного Степу України встановлені особливості росту, розвитку та формування врожайності нових гібридів соняшнику різних морфологічних типів залежно від застосування корисних ґрунтових мікробіологічних препаратів: діазофіт, КЛ-9, фосфоентерин окремо і сумісно з регулятором росту вимпел.

Встановлено вплив різних біологічних препаратів на водний режим, посухостійкість рослин, фітосанітарний стан посівів соняшнику. Удосконалені і оптимізовані способи сівби і густота стояння рослин на прикладі нового гібрида Зорепад.

Обґрунтована економічна та екологічна доцільність інокуляції насіння соняшнику бактеріальними препаратами вітчизняної селекції (діазофіт, КЛ-9, фосфоентерин) та поєднання з обприскуванням вегетуючих рослин регулятором росту вимпел.

Доведена доцільність звуження міжрядь до 35 см при вирощуванні соняшнику і загущення посівів до 75 тис. рослин на 1 га, що дозволило одержати подальше

підвищення урожайності насіння на 10-11% за рахунок більш ефективного використання вологи та сонячної радіації.

Практичне значення одержаних результатів. На основі одержаних результатів удосконалена екологічно безпечна технологія вирощування соняшнику, яка включає застосування мікробіологічних препаратів діазофіт, КЛ-9 і фосфоентерин, як без регулятора росту рослин, так і сумісно з регулятором росту вимпел, що дає можливість підвищити урожайність гібридів на 0,14-0,71 т/га та економічну ефективність вирощування за одночасного зменшення негативного впливу мінеральних добрив на навколишнє природне середовище.

При застосуванні у технології вирощування соняшнику звужених міжрядь 35 см забезпечується приріст врожайності на рівні 0,28 т/га.

Вказані технологічні розробки пройшли виробничу перевірку в СТОВ «Лада» Криничанського району Дніпропетровської області у 2013 році, забезпечивши високу економічну ефективність (чистий прибуток склав 850-988 грн./га) та впровадження у СТОВ «Птахівниче» Новомосковського району у 2014 році, де отримали прибавку врожайності соняшнику порівняно до стандарту на 0,35-0,50 т/га.

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійною роботою автора. Здобувач безпосередньо брав участь у розробленні програми досліджень, закладенні та проведенні польових і лабораторних дослідів за темою дисертаційної роботи, виробничій перевірці та впровадженні результатів, опрацював вітчизняну та зарубіжну наукову літературу, аналізував і узагальнював одержані результати, формулював основні положення і висновки. На основі отриманих експериментальних даних автор підготував дисертацію й автореферат, написав статті та зробив доповіді на науково-практичних конференціях.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертаційної роботи систематично доповідались і затверджувались на засіданнях науково-методичної ради Державної установи Інституту сільського господарства степової зони НААН України, на Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів «Стратегічні напрями сталого виробництва сільськогосподарської продукції на сучасному етапі розвитку аграрного комплексу України» (Дніпропетровськ, 2014), на науково - практичній конференції «Особистість С. Ф. Третьякова в формуванні засад сучасного екологічного землеробства» (Полтава, 2014).

Публікації. Основні положення дисертаційної роботи опубліковано в 10 наукових статтях, з них: 5 – у фахових виданнях, в тому числі 1 – у зарубіжному виданні, 3 – у науково-популярних журналах, 2 – у матеріалах науково-практичних конференцій.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Дисертаційна робота викладена на 142 сторінках комп'ютерного набору, вона містить: вступ, огляд літератури, шість розділів основної частини, висновки, рекомендації виробництву, список використаних джерел, який включає 207 найменувань (з них 7 – латиницею). У роботі наведено 28 таблиць, 9 рисунків, 9 додатків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Стан проблеми і обґрунтування вибраного напрямку досліджень (огляд літературних джерел). В розділі наведені результати досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених з питань більш повної реалізації генетичного потенціалу продуктивності сучасних гібридів соняшнику за рахунок оптимізації технології їх вирощування на основі біологічно активних речовин і удосконалення структури посіву. Виходячи з аналізу літературних джерел визначено напрямки досліджень, новизна та особливості проведення дисертаційної роботи.

Умови та методи проведення досліджень. Експериментальну частину роботи проводили в 2011-2013 рр. на полях СТОВ «Птахівниче» Новомосковського району Дніпропетровської області, розташованому в північній підзоні Степу.

Клімат регіону – посушливий, з недостатнім та нестійким зволоженням. Середньорічна температура повітря складає 8,1 °С. Середня багаторічна сума опадів за рік – 472 мм.

Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземом звичайним малогумусним середньосуглинковим. За даними Дніпропетровського центру «Облдержжродючість» агрохімічні показники в орному шарі ґрунту були наступні: гумусу – 3%, загального азоту – 0,2%, азоту нітратів (спектрофотометрично) – 10,7 мг/кг, рухомого фосфору (за Чириковим) – 19,9 мг/100 г і обмінного калію (за Чириковим) – 10,6 мг/100 г, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН водної суспензії 6,75).

Польові досліді проводили з використанням нових селекційно відібраних штамів мікробіологічних препаратів для передпосівної обробки насіння культури, а також регулятора росту для обприскування посівів.

Проблему з дефіцитом азоту в ґрунті планувалось вирішити за рахунок вітчизняних бактеріальних препаратів: асоціативних азотфіксаторів діазофит та КЛ-9, а для мобілізації важкодоступних форм фосфору – фосфоентерин. До складу препарату діазофит входять бактерії роду *Rhizobium* (*Agrobacterium*) *radiobacter*, КЛ-9 ідентифіковано як *Flavobacterium*, а до складу фосфоентерину – бактерії роду *Enterobacter numipressuralis*.

Заплановані дослідження виконували шляхом постановки трифакторного польового досліді.

Ділянки першого порядку – фактор (А): фон живлення (бактеріальні препарати різного спектру дії і їх поєднання в порівнянні з локальним припосівним внесенням мінеральних добрив).

Ділянки другого порядку – фактор (В): гібриди різних груп стиглості розміщалися трьома блоками, на яких в повному обсязі повторювалися фактори першого порядку.

Ділянки третього порядку – фактор С: дія регулятора росту вимпел перевірялась на всіх ділянках першого і другого порядків.

Основна схема досліді на кожному гібриді була наступною:

1. Контроль (без добрив);
2. N₁₅ P₁₅;
3. Діазофіт;

4. КЛ-9;

5. Біокомплекс (діазофіт + фосфоентерин).

На фоні основної схеми досліду і всіх трьох гібридів досліджувалась ефективність обприскування соняшнику в фазі 3-4 пар листків стимулятором росту вимпел.

Гібриди, які використовували в досліді, відмічалися наступними біологічними та господарськими ознаками:

Кий – простий міжлінійний, ранньостиглий (тривалість періоду сходи – фізіологічна стиглість 100-105 діб), стійкий до вилягання, хвороб, вовчка, посухи, вміст олії – 50,0-51,5%.

Ясон – трілінійний, середньоранній (тривалість періоду сходи – фізіологічна стиглість в середньому 108 діб), стійкий до вилягання, толерантний до хвороб, вовчка, посухостійкість середня, вміст олії – 49-51%.

Зорепад – простий міжлінійний, середньостиглий (тривалість періоду сходи – фізіологічна стиглість в середньому 118 діб), стійкий до вилягання, толерантний до хвороб, вовчка, посухостійкість середня, вміст олії – 50-51%.

Повторність досліду чотириразова. Облікова площа ділянки 28 м².

В спеціальному досліді вивчали на прикладі гібрида Зорепад ефективність способів сівби з міжряддями 35 і 70 см при густоті стояння рослин: 35, 52 та 75 тис. на 1 га. Щоб одержати міжряддя 35 см робили два проходи сівалки зі зміщенням на 35 см.

Попередником соняшнику була пшениця озима. Основний обробіток ґрунту: дискування УДА-4,5 в два сліди, оранка на глибину 25-27 см, ранньовесняне боронування і передпосівна культивуація КПС-4 на глибину 8-10 см.

Ґрунтовий гербіцид харнес (2,0 л/га) вносили під передпосівну культивуацію штанговим обприскувачем. Сівбу здійснювали сівалкою ВЕГА-8. Оптимальний строк сівби при стійкому прогріванні посівного шару ґрунту до 10-12°C був в 2011 р. – 3 травня, 2012 р. – 5 травня, 2013 р. – 1 травня. Догляд за соняшником з міжряддями 70 см полягав у боронуванні до сходів і одному міжрядному обробітку при появі бур'янів в посівах.

Важливо правильно розрахувати концентрацію мікроорганізмів і досягти рівномірного розподілу бактеріальної суспензії в межах всієї маси насіння. 100 мл препарату на гектарну норму насіння розчиняли у воді так, щоб співвідношення водної суспензії біопрепарату до маси насіння не перевищувало 2% від маси останнього.

Обприскування посіву регулятором росту вимпел проводили у фазі 3-4 пар справжніх листків соняшнику дозою 500 мл/га при витраті робочого розчину 300 л/га.

Для всебічного обґрунтування продуктивності гібридів соняшнику під впливом технологічних прийомів за стандартними методиками (Б.А. Доспехов, 1985) вивчали особливості росту і розвитку надземної частини рослин, водоспоживання, поглинання сонячної радіації фотосинтезатором Ф1-1, засухостійкість – вимірюванням електричного опору тканини листків (ЕСТЛ – 1А).

Основними економічними показниками були виробничі витрати, вартість

одержаного врожаю, прибуток, собівартість одиниці продукції, рівень рентабельності.

Особливості росту і розвитку різних за скоростиглістю гібридів соняшнику залежно від біологічних препаратів та способів сівби. Вегетаційний період за роки досліджень у гібрида Кий дорівнював 114 діб, у гібрида Ясон – 118, у гібрида Зорепад – 124 доби. Коливання вегетаційного періоду за роками склало відповідно гібридам 7-8 діб, 10-12, 8-13 діб.

Мікробні препарати і способи сівби практично не впливали на строки настання основних фаз розвитку рослин. Загущення посівів скорочувало вегетацію соняшнику на 3-4 доби.

Досліди показали, що найбільш рівномірно рослини соняшнику розміщуються на площі за сівби з міжряддями 35 см та густоті 75 тис./га. При цьому форма живлення рослин наближається до квадрату 35 x 38 см. За широкорядного способу сівби (70 см) рослини скупчені в рядках, підвищується конкуренція і знижується продуктивність.

Площа листової поверхні має суттєве значення для розвитку рослин і формування насіннєвої продуктивності соняшнику. Цей показник є одним із критеріїв, який характеризує здатність культури поглинати сонячну радіацію і накопичувати органічну масу. Отримані нами дані дали змогу встановити, що площа листової поверхні рослини значно варіювала залежно від мікробіологічного підживлення і обприскування препаратом вимпел.

Уже у фазі 3-4 пар справжніх листків дослідні рослини були помітно вищими і за площею листків перевищували контроль на 4-8%. Ще більшу різницю між варіантами дослідів відмічено в період найбільшого розвитку у фазі цвітіння, коли дослідні рослини перевищували контроль на 16-30%. Внесення комплексу препаратів (діазофіт + фосфоентерин) в більшості випадків призводило до максимального розвитку листків у всіх гібридів.

Важливим показником фотосинтетичної потужності посіву є розмір і тривалість роботи листків на одиницю площі посіву (відповідно листовий індекс і фотосинтетичний потенціал), тому що площа листків однієї рослини ще не характеризує посів як цілу оптико-біологічну систему.

Листовий індекс сягав найбільшої величини у середньостиглого гібрида Зорепад (3,6-3,9 м²/м²), декілька поступався йому середньоранній Ясон (2,9-3,5 м²/м²) і був найменшим у ранньостиглого гібрида Кий (2,7-2,9 м²/м²) (табл. 1). У всіх гібридів застосування бактеріальних препаратів при інокуляції насіння також суттєво підвищило вказаний показник, що є передумовою отримання високого врожаю культури.

Аналогічно змінювався в досліді і фотосинтетичний потенціал посівів. Перевагу по цьому показнику мав гібрид Зорепад, а серед мікробних препаратів – комплексний препарат (діазофіт + фосфоентерин). Треба відмітити також високу ефективність припосівного внесення мінеральних добрив у дозі N₁₅P₁₅, що свідчить про невисоку родючість ґрунту. Продуктивність роботи одиниці листової поверхні рослин залежить не тільки від генетичних особливостей гібрида, але і від умов зовнішнього середовища, агротехнічних прийомів їх вирощування.

Таблиця 1

Вплив бактеріальних препаратів на листковий індекс і фотосинтетичний потенціал посіву соняшнику (середнє за 2011-2013 рр.)

Варіант	Листковий індекс, м²/м² у фазі:			Фотопотенціал 1 га посіву, млн. м² х діб
	3-4 пари листків	бутонізації	цвітіння	
гібрид Кий				
Контроль	0,18	2,16	2,68	1,44
N ₁₅ P ₁₅	0,21	2,35	2,79	1,61
Діазофіт	0,20	2,37	2,88	1,57
КЛ-9	0,22	2,40	2,72	1,54
Діазофіт + фосфоентерин	0,21	2,45	2,76	1,56
гібрид Ясон				
Контроль	0,18	2,01	2,86	1,64
N ₁₅ P ₁₅	0,19	2,31	3,33	1,75
Діазофіт	0,19	2,24	3,28	1,70
КЛ-9	0,19	2,43	3,52	1,84
Діазофіт + фосфоентерин	0,19	2,33	3,54	1,82
гібрид Зорепад				
Контроль	0,19	2,12	3,55	1,81
N ₁₅ P ₁₅	0,20	2,31	3,90	1,92
Діазофіт	0,20	2,19	3,76	1,97
КЛ-9	0,20	2,44	3,70	1,97
Діазофіт + фосфоентерин	0,20	2,49	3,77	2,00

Як показали наші досліді, бактеріальні препарати позитивно впливали на чисту продуктивність фотосинтезу (табл. 2). У більшості гібридів ЧПФ досягала найбільшого значення при внесенні комплексу бактеріальних препаратів.

Таблиця 2

Чиста продуктивність фотосинтезу гібридів соняшнику залежно від бактеріальних препаратів (середнє за 2011-2013 рр.)

Варіант досліді	Продуктивність фотосинтезу, $\text{г}/\text{м}^2$ за добу		
	гібрид Кий	гібрид Ясон	гібрид Зорепад
Контроль	5,0	6,1	5,9
$\text{N}_{15}\text{P}_{15}$	5,6	6,8	6,6
Діазофіт	5,4	7,0	6,5
КЛ-9	5,8	7,1	6,9
Діазофіт + фосфоентерин	5,5	7,4	7,6

Інокуляція насіння мікробіологічними препаратами азотофіксувальної дії діазофіт та КЛ-9 призводила, за рахунок зростання площі листя, до помітного підвищення коефіцієнта поглинання ФАР, який досягав максимуму (0,79-0,84) при комплексній обробці насіння діазофітом в поєднанні з фосфоентерином, а коефіцієнт

пропускання ФАР під дію препаратів, навпаки, знижувався і сягав мінімального значення при інокуляції насіння сумішшю препаратів. Аналогічна закономірність спостерігалась відносно трьох гібридів, які вивчалися. Причому, чим пізнішим за тривалістю вегетаційного періоду був гібрид, тим повніше він поглинав ФАР і тим більшу продуктивність мали рослини.

Якщо в початковий період (фаза 3-4 справжніх листків) скоростиглий гібрид Кий випереджав інші гібриди за темпом накопичення сухої речовини, то в період бутонізації найвищим цей показник був у середньораннього гібрида Ясон, а у фазу цвітіння – у середньостиглого гібрида Зорепад.

У всі фази розвитку рослин під впливом азотфіксуючих препаратів діазофіт та КЛ-9 спостерігалось суттєве підвищення сухої маси рослин. Внесення суміші бактеріальних препаратів комплексної дії діазофіт + фосфоентерин призводило до подальшого зростання вмісту сухої речовини у гібрида Ясон (табл. 3). Аналогічні результати отримані і стосовно гібридів Кий та Зорепад.

Таблиця 3

Суха маса однієї рослини і кількість бокових коренів у гібрида соняшнику Ясон залежно від бактеріальних препаратів (середнє за 2011-2013 рр.)

Варіант досліджу	Фаза розвитку рослин				
	3-4 пари листків		бутонізація		цвітіння
	суха маса, г/росл.	коренів, шт./росл.	суха маса, г/росл.	коренів, шт./росл.	суха маса, г/росл.
Контроль	1,9	14	71	69	178
N ₁₅ P ₁₅	3,0	16	75	84	190
Діазофіт	3,0	16	78	75	209
КЛ-9	3,2	18	80	73	230
Діазофіт + фосфоентерин	3,1	19	84	79	235

Слід відмітити, що під дією препаратів збільшувалась також кількість бокових коренів і їх розгалужень, що покращило споживання поживних речовин і вологи. Це сприяло зростанню не тільки питомої, але і загальної чисельності мікроорганізмів за рахунок виділення рослиною додаткового субстрату для їх розвитку.

Наші дані свідчать, що підвищення густоти посіву з 35 до 75 тис./га призводило до збільшення висоти рослин за всіх способів сівби. Вищими рослини були також в посівах з міжряддями 70 см порівняно з вузькорядними – 35 см.

Зі збільшенням густоти стояння рослин при обох способах сівби площа листків однієї рослини зменшувалась, що пов'язано з посиленням конкуренції між ними, але загальна площа листків на одиницю площі посіву (листяний індекс) збільшувалась (табл. 4).

При однаковій густоті посіву звуження міжрядь незначно впливало на величину асиміляційної поверхні однієї рослини і на листковий індекс, хоча вони були дещо вищими при меншій ширині міжрядь. Так, у середньому за роки досліджень за густоти 35 тис. рослин/га останній показник склав 1,27 м²/м² при міжряддях 35 см і 1,16 м²/м² при міжряддях 70 см. За густоти 52 тис. рослин/га

листовий індекс був на рівні відповідно 1,74 і 1,61 м²/м², а при 75 тис. рослин/га – 2,33 і 2,15 м²/м².

Збільшення площі листків при загущенні призводить до деякого зниження ЧПФ через затінення, проте накопичення врожаю в більшій мірі визначається розміром поверхні листків на 1 га (див. табл. 4).

Співставлення різних показників фотосинтетичної діяльності свідчить, що на фоні густоти стояння рослин 35 тис./га збільшення листового індексу при звуженні міжряддя з 70 до 35 см, призводило до підвищення ЧПФ з 6,4 до 7,6 г/м² за добу, збільшення коефіцієнту поглинання ФАР з 0,57 до 0,63 і виходу насіння (К_{госп.}) – з 38,5 до 42,3%.

Таблиця 4

Показники фотосинтетичної діяльності рослин соняшнику за різних способів сівби і густоти стояння рослин (середнє за 2011-2013 рр.)

Показник	Ширина міжрядь							
	35 см				70 см			
	роки досліджень							
	2011	2012	2013	середнє	2011	2012	2013	середнє
Густота стояння рослин 35 тис./га								
Листковий індекс, м ² /м ²	1,34	1,10	1,38	1,27	1,27	0,96	1,28	1,16
ЧПФ, г/м ² за добу	8,2	6,2	8,3	7,6	6,8	5,4	7,1	6,4
Коефіцієнт поглинання ФАР, %	0,65	0,57	0,68	0,63	0,61	0,51	0,60	0,57
К _{госп.}	42,3	43,2	41,4	42,3	39,6	38,5	37,3	38,5
Густота стояння рослин 52 тис./га								
Листковий індекс, м ² /м ²	1,82	1,51	1,88	1,74	1,73	1,36	1,73	1,61
ЧПФ, г/м ² за добу	8,0	6,2	8,0	7,4	6,0	5,3	6,6	6,0
Коефіцієнт поглинання ФАР, %	0,69	0,67	0,72	0,69	0,65	0,64	0,68	0,66
К _{госп.}	37,4	38,3	36,2	37,3	36,3	35,5	32,3	34,7
Густота стояння рослин 75 тис./га								
Листковий індекс, м ² /м ²	2,43	2,06	2,50	2,33	2,27	1,92	2,25	2,15
ЧПФ, г/м ² за добу	7,8	5,8	7,4	7,0	6,3	5,0	6,5	5,9
Коефіцієнт поглинання ФАР, %	0,77	0,69	0,78	0,75	0,68	0,64	0,72	0,68
К _{госп.}	34,1	35,7	35,4	35,1	32,4	33,1	30,7	32,1

Найбільший коефіцієнт поглинання ФАР (0,75) посівом спостерігався при густоті 75 тис. рослин/га і звуженні міжряддя до 35 см.

Відповідно до характеру росту рослин змінювалось співвідношення насіння до загальної маси рослин соняшнику. З підвищенням густоти посіву вихід насіння закономірно зменшувався. Цей показник збільшувався при звужених міжряддях. Найкращою структура посіву соняшнику була за сівби з міжряддями 35 см і густоті стояння рослин 75 тис./га.

Стійкість рослин різних гібридів соняшнику до посухи та ураження хворобами залежно від застосування біологічних препаратів і способів сівби.

Підвищеною засухостійкістю відрізнялись тканини рослин вже після обприскування регулятором росту вимпел (в 2011 р. – на 14,0-18,8% залежно від типу гібриду, а у 2012 р. – на 7,0-9,5% відповідно). Подальшого зростання водоутримуючої здатності листків вдається добитися при інокулюванні насіння мікробним препаратом азотофіксуючої дії діазофіт (в 2011 р. – на 26,3-30,2%, а в 2012 р. – на 18,6-23,8%). Найвищого показника за посухостійкості рослин досягнуто за обробки насіння комплексом бактеріальних препаратів (діазофіт + фосфоентерин). Серед вивчаємих гібридів кращими за засухостійкістю були гібриди Ясон і Зорепад.

В умовах недостатнього зволоження важливо визначити розміри споживання вологи рослинами за всю вегетацію. Сумарне водоспоживання соняшника було найменшим у 2011 р. і коливалось по варіантам досліду від 2421 до 3002 м³/га. В 2012 та 2013 рр. цей показник був практично однаковим 2865-3330 м³/га та 2904-3188 м³/га, що обумовлювалося майже повним використанням вологи з шару ґрунту 1,5 м по всіх варіантах.

Загальне водоспоживання соняшнику за вегетацію суттєво залежало від біотипу гібридів та ступеня насиченості корисними ґрунтовими мікроорганізмами. Якщо скоростиглий гібрид Кий витрачав залежно від бактеріальних препаратів в середньому за три роки від 2730 до 2860 м³/га, то більш пізньостиглі гібриди Ясон і Зорепад – до 3053 м³/га, та до 3173 м³/га відповідно.

Незважаючи на більш високу посухостійкість рослин під впливом біологічних препаратів, їх посилену водоутримуючу здатність, такі посіви відрізнялися більшим сумарним водоспоживанням за вегетацію завдяки краще розвиненій надземній масі і кореневої системи рослин. Так, застосування азотфіксуючого препарату діазофіт або КЛ-9 помітно підвищувало сумарне водоспоживання соняшника. Найбільшого значення воно досягало за внесення препаратів комплексної дії (діазофіт + фосфоентерин), перевищуючи контроль в середньому на 160-174 м³/га залежно від біотипу гібрида.

За середніми даними нижчим коефіцієнт водоспоживання був у гібрида Зорепад при застосуванні комплексу бактеріальних препаратів – 1143 м³/т, а максимальний у гібрида Ясон – 1254 м³/т. Контрольні рослини витрачали води на створення одиниці продукції більше, ніж удобрені комплексом препаратів діазофіт + фосфоентерин.

Способи сівби і густота посіву незначно впливали на сумарне водоспоживання. Так, воно було вищим на 4,1-4,5% при звуженні міжрядь і збільшувалось при загущенні посівів до 75 тис./га на 4,6-6,2% порівняно з густотою 35 тис./га.

Найбільш ефективно волога витрачалась за сівби з міжряддями 35 см. Коефіцієнт водоспоживання при цьому дорівнював 1104-1190 м³/т, а в широкорядному посіві (70 см) – 1137-1254 м³/т. Економніше витрачалась волога при звужених міжряддях за густоти стояння рослин до 75 тис./га, в той час як на посівах з шириною міжрядь 70 см – при 52 тис./га.

Стійкість рослин до основних захворювань зростала під впливом комплексу препаратів (діазофіт + фосфоентерин). В цьому варіанті порівняно з контролем за середніми даними у гібрида Кий кількість вражених рослин альтернаріозом зменшилась на 1%, фомозом – на 9%, іржею – на 27%. У гібрида Ясон враження альтернаріозом було – на 6,2% меншим, а білою і сірою гниллю – на 3,2%. У гібрида Зорепад під дією комплексу препаратів було менше рослин вражених септоріозом на 1,3%, фомопсисом – на 4,8%, іржею – на 9,4% в порівнянні з контролем.

Встановлена позитивна дія регулятора росту вимпел відносно зменшення ураженості соняшнику септоріозом, альтернаріозом, іржею, білою і сірою гнилями, що пов'язано з фунгіцидними властивостями препарату. Важливо відмітити його позитивний вплив на підвищення стійкості всіх трьох гібридів.

Вплив біологічних препаратів і способів сівби на врожайність та якість насіння соняшнику. Серед гібридів, що вивчались, при однаковій густоті (57 тис./га) продуктивніші кошики формувалися у гібрида Зорепад, насіння якого мало також найменшу лушпинність (20,1-22,3%), що свідчить про можливість одержання високого виходу жиру. Зростали також показники структури врожаю: діаметр кошика, крупність насіння, зменшувалася лушпинність. Причому позитивно діяли всі препарати, що вивчали.

Помітно збільшувався такий показник структури врожаю як вихід насіння з рослини (коефіцієнт господарської ефективності фотосинтезу). Особливо покращився він від застосування комплексу бактеріальних препаратів (діазофіт + фосфоентерин). Стосовно гібридів цей приріст, порівняно з контролем виглядав так: Кий – 4%, Ясон – 8,4%, Зорепад – 11,7%.

Обробка насіння бактеріальними препаратами забезпечила достовірне підвищення врожайності соняшнику (табл. 5). Застосування різних груп бактеріальних препаратів дозволяє формувати їх суміші, які при спільному використанні виявляють синергічні ефекти, за рахунок яких можна зменшити дози речовин або кількість обробок, і тим самим хімічне навантаження на одиницю площі. В нашому досліді найвищий приріст врожаю від бактеріальних препаратів був при їх комплексному використанні (діазофіт + фосфоентерин) по всіх гібридах: Кий – 0,24 т/га, Ясон – 0,28 т/га і Зорепад – 0,36 т/га.

Таблиця 5

Вплив біопрепаратів на врожайність насіння гібридів соняшнику різного морфологічного типу (середнє за 2011-2013 рр.)

Варіант (А)	Урожайність гібридів (В), т/га					
	без вимпелу (С)			вимпел, 0,5 л/га		
	Кий	Ясон	Зорепад	Кий	Ясон	Зорепад
Контроль	2,20	2,22	2,60	2,24	2,33	2,66
N ₁₅ P ₁₅	2,45	2,54	2,83	2,60	2,54	3,04
Діазофіт	2,38	2,38	2,77	2,50	2,50	2,91
КЛ-9	2,37	2,48	2,87	2,45	2,55	2,98
Діазофіт + фосфоентерин	2,44	2,50	2,96	2,52	2,63	3,16
НІР ₀₅ для:	А = 0,04-0,06; В = 0,04-0,05; С = 0,03-0,07; АВ = 0,05-0,08; АС = 0,05-0,08; ВС = 0,06-0,07; АВС = 0,07-0,09					

Обприскування рослин регулятором росту вимпел у фазі 3-4 пар справжніх листків посилювало позитивну дію усіх мікробних препаратів відносно всіх гібридів (табл. 5). У гібрида Кий приріст врожайності насіння під дією регулятора росту коливався від 0,04 до 0,12 т/га, у гібридів Ясон – 0,07-0,13 т/га, Зорепад – 0,06-0,20 т/га залежно від фону бактеріальних препаратів.

Максимальну врожайність насіння формував більш пізній гібрид Зорепад (2,98-3,16 т/га) за обробки насіння КЛ-9 та комплексом препаратів, мінімальну – гібрид Кий. Ефект від застосування цих препаратів можна порівняти до удобрення соняшника локально дозою $N_{15}P_{15}$ при сівбі.

Поряд із застосуванням бактеріальних добрив важливо було також з'ясувати ефективність дії звужених міжрядь на урожайність насіння соняшника. Так, при ширині міжрядь 70 см найвищий урожай насіння культури у всі роки досліджень отримано за густоти стояння рослин 52 тис./га (табл. 6) Проте, при звуженні міжрядь до 35 см максимум врожайності насіння соняшнику був досягнутий за густоти стояння рослин 75 тис./га (за виключенням посушливого 2012 р.). В підсумку, при всіх густотах стояння рослин звуження міжрядь забезпечувало достовірне підвищення врожайності насіння.

Таблиця 6

Врожайність насіння соняшнику гібрида Зорепад за різних способів сівби і густоти стояння рослин (середнє за 2011-2013 рр.)

Ширина міжрядь, см	Густота стояння рослин, тис./га	Врожайність за роками, т/га			
		2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
70	35	2,83	1,72	2,70	2,42
	52	3,32	1,97	3,18	2,82
	75	3,26	1,85	3,15	2,75
35	35	2,97	1,76	3,01	2,58
	52	3,47	2,04	3,37	2,96
	75	3,71	2,05	3,55	3,10
HP_{05}		0,10	0,08	0,12	

Серед гібридів найвищим вмістом олії відзначався більш пізній гібрид Зорепад (42,8-44,0%), тоді як у гібридів Кий та Ясон він був на рівні 35,8-41,7%. При підвищенні вмісту жиру одночасно простежувалось зменшення вмісту білку. Відмічена тенденція до зниження білковості насіння і збільшення олійності під впливом бактеріальних препаратів, особливо комплексної дії.

Економічна ефективність застосування біологічно активних речовин та способів сівби в технології вирощування соняшнику. Новітні технологічні прийоми вирощування соняшнику повинні бути спрямовані не тільки на забезпечення стабільних урожаїв продукції з високою якістю, але і відзначатися економічною та екологічною доцільністю.

Як свідчать дані проведених нами дослідів, темпи приросту вартості продукції від бактеріальних препаратів випереджають затрати на її формування. Чистий прибуток від застосування бактеріальних препаратів усіх видів зростав і сягав максимального значення при внесенні їх біокомплекса. При цьому також був вищим рівень рентабельності і найнижчою собівартість продукції (відповідно 138,9% і 1296 грн./т на прикладі гібрида Кий).

Економічна ефективність біологічно активних речовин визначається не тільки їх низькою вартістю, але й окупністю врожаєм. Так, кожна гривня, витрачена на інокуляцію насіння, забезпечила одержання від 8,6 до 14,0 грн., на внесення регулятора росту – 10,0 грн. в порівнянні з локальним внесенням мінеральних добрив – 2,0 грн.

В системі агроприйомів, які забезпечують формування врожайності насіння соняшнику, регулювання живлення рослин, найвищу економічну ефективність забезпечив технологічний комплекс, який включав інокуляцію насіння (діазофіт + фосфоентерин) в поєднанні з обприскуванням вегетуючих рослин регулятором росту вимпел. При цьому склалися найбільш сприятливі співвідношення між прибутковою та витратною частинами економічної оцінки, що і забезпечило максимальну рентабельність виробництва насіння культури (139,0-142,2%) і мінімальну його собівартість (1364 грн./т).

Аналогічні закономірності дії біологічно активних речовин простежувались не тільки при вирощуванні ранньостиглого гібрида Кий, а більш пізніх гібридів Ясон і Зорепад. Хоча в цьому випадку збільшується позитивний вплив інокуляції насіння бактеріальними препаратами та обприскування посівів регулятором росту на чистий прибуток і собівартість продукції.

Суттєво впливали на економічну ефективність вирощування соняшнику також способи і густота посіву культури. За рахунок підвищення врожайності і скорочення витрат на догляд за посівами при звуженні міжрядь з 70 до 35 см чистий прибуток збільшився на 13,1-22,4%, рівень рентабельності – на 26,7-37,1%.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення важливого наукового завдання, яке полягає у виявленні ефективності різних бактеріальних препаратів, технологічній доцільності некореневого підживлення рослин регулятором росту, екологічній та економічній вигідності поліпшення структури посіву за рахунок звуження міжрядь при вирощуванні гібридів соняшнику шляхом визначення особливостей росту розвитку та продуктивності рослин в умовах Північного Степу України

1. Використання таких нових елементів біологічного рослинництва як інокуляція насіння соняшнику вітчизняними бактеріальними препаратами в поєднанні з обприскуванням вегетуючих рослин регулятором росту вимпел дозволяє суттєво знизити хімічне навантаження на екосистему за рахунок зменшення кількості мінеральних добрив і фунгіцидів.

2. За сприятливих погодних умов, позитивна дія комплексних мікробних препаратів діазофіт, КЛ-9, діазофіт + фосфоентерин, особливо у поєднанні з

обприскуванням регулятором росту вимпел, проявляється у формуванні в соняшнику більшої на 19,0-26,3% надземної маси рослин та на 8-19,7% кореневої системи. За інокуляції насіння соняшнику мікробним комплексом (діазофіт + фосфоентерин) у ризосфері підвищується бактеріальна активність на 7,7-12,3%, що сприяє більш інтенсивному розкладанню рослинних решток.

3. Встановлено підвищення стійкості рослин різних гібридів соняшнику до посухи в разі використання мікробіологічних препаратів та регулятора росту вимпел.

4. З поміж досліджуваних сумішей більшу ефективність у підвищенні стійкості соняшнику проти фітопатогенних мікроорганізмів проявив комплексний препарат діазофіт + фосфоентерин у поєднанні з регулятором росту вимпел, що очевидно пов'язано із взаємним синергічним підсиленням імуностимулюючих властивостей препаратів по відношенню до рослин та із безпосередньою фунгістатичною дією біопрепарату вимпел.

5. При інокуляції насіння соняшнику азотфіксуючими препаратами збільшується на 16-28% продуктивність фотосинтезу. Поліпшення поряд з азотним також фосфорного живлення рослин, завдяки застосуванню комплексу мікробних препаратів, сприяє підвищенню коефіцієнта поглинання ФАР до 82-86%. В посушливих умовах Степу вищим рівнем засвоєння сонячної радіації відрізнявся середньостиглий гібрид Зорепад.

6. Визначена суттєва залежність елементів структури врожаю насіння соняшнику від дії прийомів догляду за посівами. Зокрема на варіанті з інокуляцією насіння азотфіксуючими препаратами спостерігалось збільшення таких елементів як кількість та маса насіння з однієї рослини (6,9-15,3%), а також маса 1000 насінин (8,9-10,4%), які досягли максимального значення при поєднанні з фосфатомобілізуючим препаратом фосфоентерин.

7. Максимальна врожайність і економічна ефективність була досягнута при інокуляції насіння комплексом бактеріальних препаратів діазофіт + фосфоентерин в поєднанні з обприскуванням вегетуючих рослин регулятором росту вимпел. Урожайність зроста порівняно з контролем від 2,24-2,66 до 2,52-3,16 т/га на різних варіантах дослідів.

8. Підвищення густоти стояння рослин соняшнику до 75 тис./га при звуженні міжрядь до 35 см сприяло одержанню найвищої врожайності насіння (3,10 т/га), в той час як при ширині міжрядь 70 см вона становила лише (2,83 т/га) при 52 тис. рослин на 1 га.

9. Створення ценотично стійких до бур'янів агрофітоценозів соняшнику при звуженні міжрядь сприяє більш ефективному використанню сонячної радіації і продуктивної вологи. Найбільш ефективно волога витрачалась за сівби з міжряддями 35 см. Коефіцієнт водоспоживання при цьому знижувався до 1104-1190 м³/т проти 1137-1254 м³/т в широкорядному посіві.

10. Застосування біологічно активних речовин діазофіт, КЛ-9, діазофіт + фосфоентерин було також ефективним з метою підвищення продуктивності використання ґрунтової вологи. На відміну від сумарного водоспоживання, яке незначно збільшувалося під дією бактеріальних препаратів і регулятору росту,

коефіцієнт водоспоживання знижувався в середньому по досліді на 9,9% за рахунок підвищення продуктивної транспірації, поліпшення проективного покриття ґрунту листками рослин і кращого розвитку кореневої системи.

11. У варіантах з внесенням комплексу бактеріальних препаратів діазофіт + фосфоентерин в поєднанні з обприскуванням регулятором росту вимпел виробничі витрати були меншими, ніж при локальному внесенні мінеральних добрив при сівбі, що забезпечило найбільш високий прибуток і найнижчу собівартість 1 т насіння. Відповідно і рентабельність цих прийомів виявились вищою порівняно з внесенням мінеральних добрив на 31,3%.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Для підвищення урожайності, антистресової, імуностимулюючої дії та зниження хімічного навантаження на рослини проводити перед сівбою інокуляцію насіння соняшнику водним розчином бактеріальних препаратів азотфіксуючої (діазофіт, КЛІ-9) або комплексної дії (діазофіт + фосфоентерин) в розмірі 1-2% препарату від маси насіння.

2. Застосування бактеріальних препаратів доцільно поєднувати з обприскуванням вегетуючих рослин у фазі 3-4 пари справжніх листків регулятором росту вимпел в дозі 0,5 л/га при нормі розчину 300 л/га.

3. Сівбу соняшника гібриду Зорепад проводити з міжряддями 35 см і густотою стояння рослин до 75 тис. / га., що забезпечить врожайність 3,10 т/га і підвищення чистого прибутку на 861 грн./га порівняно з міжряддями 70 см і густотою стояння рослин 52 тис. /га.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях:

1. Ткаліч Ю. І. Вплив біопрепаратів на врожайність гібридів соняшнику в Степу / Ю. І. Ткаліч, М. П. Ніценко // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Дніпропетровськ, 2013. – № 5. – С. 86-89. *(Здобувач провів дослідження, опрацював літературні джерела, узагальнив експериментальні дані, написав і підготував статтю до друку).*

2. Ткаліч Ю. І. Особливості фотосинтетичної діяльності гібридів соняшника залежно від біопрепаратів / Ю. І. Ткаліч, М. П. Ніценко // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2014. – №2. – С. 54-60. *(Здобувач провів дослідження, опрацював літературні джерела, узагальнив експериментальні дані, написав і підготував статтю до друку).*

3. Ткаліч Ю. І. Засухостійкість і водоспоживання різних за скоростиглістю гібридів соняшнику залежно від біологічних препаратів / Ю. І. Ткаліч, М. П. Ніценко // Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. – 2014. – №16. – С. 239-246. *(Здобувач провів дослідження, опрацював літературні джерела, узагальнив експериментальні дані, написав і підготував статтю до друку).*

4. Ніценко М. П. Особливості формування високопродуктивних посівів соняшнику при зміні ширини міжрядь і густоти стояння рослин / М. П. Ніценко // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Дніпропетровськ, 2014. – № 6. – С. 47-52.

Статті в закордонних виданнях:

5. Ткалич Ю.И. Эффективность применения биопрепаратов на гибридах подсолнечника в Степи Украины / Ю.И. Ткалич, М. П. Ніценко // Аграрная наука. – Кишинёв, 2014. – №1. – С. 21-24. *(Здобувач провів дослідження, опрацював літературні джерела, узагальнив експериментальні дані, написав і підготував статтю до друку).*

Статті в інших виданнях:

6. Ткалич Ю. І. Хімічна екологія при вирощуванні просапних культур у Степу / Ю. І. Ткалич, М. П. Ніценко // Хранение и переработка зерна. – 2012. – № 2 (152). – С. 21-24. *(Здобувач провів дослідження, опрацював літературні джерела, узагальнив експериментальні дані, написав і підготував статтю до друку).*

7. Ткалич И. Эффективность суженных междурядий / И. Ткалич, Ю. Ткалич, М. Ніценко // Зерно. – К., 2013. – № 7 (88). – С. 34-36. *(Здобувач провів дослідження, опрацював літературні джерела, узагальнив експериментальні дані, написав і підготував статтю до друку).*

8. Ткалич Ю. Біостимуляція соняшнику / Ю. Ткалич, М. Ніценко // Farmer. – К., 2014 – № 4 (52). – С. 56-57. *(Здобувач провів дослідження, опрацював літературні джерела, узагальнив експериментальні дані, написав і підготував статтю до друку).*

Тези доповідей:

9. Ніценко М. П. Вплив бактеріальних препаратів на урожайність соняшнику / М. П. Ніценко // Особистість С. Ф. Третьякова в формуванні засад сучасного екологічного землеробства: матеріали науково-практичної конференції присвяченої пам'яті С. Ф. Третьякова (13-14 травня 2014 р.). – Полтава, 2014. – С. 77-79.

10. Ніценко М. П. Звуженні міжряддя мають перспективу / М. П. Ніценко // Стратегічні напрями сталого виробництва сільськогосподарської продукції на сучасному етапі розвитку аграрного комплексу України: зб. тез Всеукраїнської науково-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (22-23 травня 2014 р.). – Дніпропетровськ, 2014. – С. 58-59.

АНОТАЦІЯ

Ніценко М. П. Ефективність використання біологічних препаратів та звужених міжрядь при вирощуванні соняшнику в північному Степу України. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. Державна установа Інститут сільського господарства степової зони НААН України, Дніпропетровськ, 2014.

У дисертаційній роботі викладені результати досліджень з вивчення ефективності застосування біологічно активних речовин, способів сівби та густоти

стояння рослин на продуктивність гібридів соняшнику різного морфологічного типу в північному Степу України.

Дослідженнями встановлено, що інокуляція насіння соняшнику мікробними препаратами діазофіт, КЛ-9 і особливо комплексом діазофіт + фософоентерин сприяє формуванню у рослин потужної кореневої системи, надземної маси, листової поверхні.

Внаслідок застосування бактеріальних препаратів вперше встановлено також підвищення стійкості гібридів соняшнику до посухи, особливо при додатковому обприскуванні рослин регулятором рослин вимпел; при цьому збільшується продуктивність фотосинтезу на 16-28% та його коефіцієнт корисної дії. Все це сприяє росту врожайності до 2,52-3,16 т/га порівняно з 2,24-2,66 т/га на контролі.

Підвищення густоти посіву при звуженні міжрядь з 35 до 75 тис. рослин/га сприяло одержанню найбільшої врожайності – 3,55 т/га, що вище, ніж при міжряддях 70 см на 0,35 т/га. Коефіцієнт водоспоживання при цьому знижувався до 1104-1169 м³/т проти 1137-1254 м³/т в посіві з міжряддями 70 см.

Ключові слова: соняшник, гібриди, біопрепарати, регулятор росту, способи сівби, густина посіву, урожайність, насіння, якість, економічна ефективність.

АННОТАЦИЯ

Ниценко М. П. Эффективность использования биологических препаратов и суженных междурядий при выращивании подсолнечника в северной Степи Украины. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 – растениеводство. Государственное учреждение Институт сельского хозяйства степной зоны НААН Украины, Днепропетровск, 2014.

В диссертационной работе изложены результаты исследований по выявлению эффективности использования биологически активных веществ, способов посева и густоты стояния растений на продуктивность гибридов подсолнечника разного морфологического типа в северной Степи Украины.

Исследованиями установлено, что инокуляция подсолнечника микробиологическими препаратами диазофит, КЛ-9 и особенно комплексом диазофит + фософоентерин способствует формированию у растений более мощной корневой системы, площади листьев и надземной массы.

Листовой индекс достигал наибольшей величины у среднеспелого гибрида Зорепад (3,6-3,9 м²/м²). У среднераннего гибрида Ясон он составил 2,9-3,5 м²/м², а у раннеспелого гибрида Кий – 2,7-2,9 м²/м². У всех гибридов бактериальные препараты существенно увеличивали фотосинтетический потенциал посевов и продуктивность работы листьев, что явилось предпосылкой получения высоких урожаев подсолнечника. Коэффициент поглощения ФАР достигал 79-84%.

Под влиянием инокуляции семян подсолнечника микробиологическим комплексом (диазофит + фософоэнтерин) в ризосфере корней повышается целлюлозоразрушающая активность на 7,7-12,3%, что способствует лучшему разложению растительных остатков.

В результате применения бактериальных препаратов впервые установлено повышение устойчивости гибридов подсолнечника к засухе, особенно при дополнительном опрыскивании растений регулятором роста вымпел; при этом повышается продуктивность фотосинтеза на 16-28%, а коэффициент полезного действия ФАР – до 2,05%. Все это способствует росту урожайности до 2,52-3,16 т/га против 2,24-2,66 т/га на контроле.

Опрыскивание растений подсолнечника регулятором роста вымпел в фазе 3-4 пар листьев усиливало положительное действие всех изучаемых микробных препаратов по всем гибридам. У гибрида Кий прибавка урожайности составила 0,04-0,12 т/га, Ясон – 0,07-0,13, Зорепад – 0,06-0,20 т/га. Наивысшую урожайность семян имел гибрид Зорепад (2,98-3,16 т/га) при обработке семян КЛ-9 и диазофит + фосфоэнтерин, наименьшую – Кий (2,24-2,60 т/га).

Биологически активные вещества были также эффективными в использовании почвенной влаги. В отличие от суммарного водопотребления, которое незначительно увеличивалось от бактериальных препаратов и регулятора роста, коэффициент водопотребления снижался значительно за счет увеличения продуктивной транспирации, улучшения проективного покрытия почвы и развития корневой системы.

Еще более эффективное использования радиации и продуктивной влаги обеспечило выращивание подсолнечника с междурядьями 35 см. Сопоставление разных показателей фотосинтетической деятельности подсолнечника свидетельствует, что на фоне густоты стояния растений 35 тис./га повышение листового индекса от 1,16 до 1,22 м²/м² при сужении междурядий с 70 до 35 см приводило к повышению чистой продуктивности фотосинтеза с 6,4 до 7,6 г/м² х сут., повышения коэффициента поглощения ФАР с 0,57 до 0,69 и выхода семян ($K_{\text{хоз.}}$) – с 38,5 до 42,3%. Повышение густоты стояния растений в этом случае с 35 до 75 тис./га способствовало получению наивысшей урожайности 3,55 т/га, что выше, чем при междурядьях 70 см на 0,35 т/га. Коэффициент водопотребления при этом снижался до 1104-1169 м³/т против 1137-1254 м³/т в посеве с междурядьями 70 см.

Наибольшую чистую прибыль получено при использовании биоконкомплекса диазофит + фосфоэнтерин, а также при посеве с междурядьями 35 см и густоте 75 тис. растений на 1 га.

Ключевые слова: подсолнечник, гибриды, биопрепараты, регулятор роста, урожайность, семена, качество, экономическая эффективность, способы посева, густота посева.

ANNOTATION

Nitsenko M. P. Effectiveness of Biological Preparations and Narrow Row Spacing in Sunflower Growing in the Northern Steppe of Ukraine. – Manuscript.

Thesis for the degree of Master of Agriculture, specialty 06.01.09 – crop production. State Institution Institute of Agriculture of Steppe Zone of NAAS of Ukraine, Dnipropetrovsk, 2014.

The thesis presents the results of research into efficacy of biologically active compounds, methods of sowing and plant stand density on the productivity of sunflower hybrids of different morphological types in the Northern Steppe of Ukraine.

The research has established that inoculation of sunflower seeds with such microbial agents as diazofit, CL-9 and especially a complex of diazofit + phosphoenterin improves formation of the strong root system, aboveground mass and leaf surface of the plants.

For the first time it was also established that due to the application of bacterial preparations the resistance of sunflower hybrids to drought increases, especially with the additional spraying of the plants with the plant growth regulator vympel; moreover, the efficiency of photosynthesis increases by 16-28% along with its efficiency coefficient. All this contributes to improvement of yield up to 2,52-3,16 t/ha compared with 2,24-2,66 t/ha under control.

Increase in the seeding density with the narrowing of the row spacing from 35 to 75 thousand of plants / ha helped obtain the best yield – 3,55 t/ha, which is 0,35 t/ha higher than with 70 cm row spacing. The water consumption coefficient thus reduced to 1104-1169 m³/t as compared to 1137-1254 m³/t with 70 cm row spacing.

Key words: *sunflower, hybrids, biopreparations, crop, seeds, quality, economic efficiency, plant growth regulator, sowing methods, seeding density.*