

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДУ ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА СТЕПОВОЇ ЗОНИ**

ТОЦЬКИЙ ВІКТОР МИХАЙЛОВИЧ

УДК 633.854.78: 631.5] (477.53)

**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ
ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ В УМОВАХ
ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.09 – рослинництво

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Дніпропетровськ – 2013

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Полтавському інституті агропромислового виробництва ім. М. І. Вавилова НААН України в 2006–2009 рр.

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

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Ткаліч Ігор Дмитрович,
ДУ «Інститут сільського господарства степової зони» НААН України, головний науковий співробітник лабораторії технології вирощування ярих зернових та зернобобових культур

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Цехмейструк Микола Григорович,
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України, завідувач лабораторії рослинництва та сортовивчення

Захист відбудеться 20 вересня 2013 р. о 13⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.353.01 у ДУ «Інститут сільського господарства степової зони» НААН України за адресою: 49600, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14; телефон 745-02-36.

Із дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці ДУ «Інститут сільського господарства степової зони» НААН України за адресою: 49600, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14.

Автореферат розісланий

8 серпня 2013 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

А. Д. Гирка

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

В Україні головною олійною культурою є соняшник, який дуже поширений у степовій зоні. В останні роки відбувається збільшення посівних площ під цією стратегічною культурою в більш північних регіонах країни, однак потенційні можливості сортів і гібридів реалізуються не повною мірою.

Актуальність теми. Не зважаючи на вагомий внесок вітчизняних вчених у теорію і практику оптимізації технології вирощування соняшнику, реалізація потенційної продуктивності цієї культури в лісостеповій зоні України залишається незначною і нестабільною за роками. За потенційної насінневої продуктивності гібридів соняшнику 3,0–4,0 т/га на сьогодні у виробництві вона становить лише 2,0–2,2 т/га.

Причиною такого стану є недосконалість окремих елементів технології для певних ґрунтово-кліматичних умов і недостатнє обґрунтування процесів формування продуктивності сучасних гібридів щодо найбільш повної реалізації їх генетичного потенціалу. З появою у виробництві нових гібридів соняшнику практичного значення набуває встановлення оптимальних параметрів технологій їх вирощування, зокрема – строків сівби, густоти стояння рослин, доз мінеральних добрив.

Наявність наведених проблемних питань зумовила дослідження комплексу агротехнічних заходів для підвищення врожайності нових гібридів соняшнику з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов лівобережного Лісостепу України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи проводилися в Полтавському інституті АПВ ім. М. І. Вавилова НААН України впродовж 2006–2009 рр. згідно з державною науково-технічною програмою «Олійні культури» за завданням «Розробити стосовно чорноземів зони недостатнього зволоження лівобережного Лісостепу України заходи по удосконаленню технології вирощування соняшнику» (№ д. р. 0106U008699).

Мета і задачі дослідження. Основною метою досліджень було визначення особливостей формування продуктивності гібридів соняшнику залежно від строків сівби, густоти стояння рослин, внесення мінеральних добрив в умовах лівобережного Лісостепу України.

Для досягнення зазначеної мети були поставлені наступні задачі:

- визначити вплив строків сівби, густоти стояння рослин, мінеральних добрив на ріст, розвиток і рівень урожайності гібридів соняшнику;
- встановити вплив агротехнічних прийомів на олійність насіння та збір олії з одиниці площі;
- виявити особливості водоспоживання гібридів соняшнику залежно від агрозаходів, що досліджувалися;
- встановити оптимальні строки сівби, густоту стояння рослин, дози удобрення для нових гібридів соняшнику;
- дати економічну та біоенергетичну оцінку ефективності вирощування гібридів соняшнику залежно від технологічних заходів.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку рослин та формування врожаю і якості насіння соняшнику залежно від агротехнічних прийомів.

Предмет дослідження – агротехнологічні заходи оптимізації вирощування соняшнику (строки сівби, густота стояння рослин, мінеральні добрива); гібриди соняшнику (Надійний, Запорізький 28, Сава); економічна та енергетична ефективність агроприйомів вирощування.

Методи дослідження: *польовий* – для визначення взаємодії об'єкта досліджень з агротехнічними факторами і погодними умовами; *вимірювально-ваговий* – для обліку продуктивності та врожаю насіння; *морфологічний* – для визначення біометричних параметрів рослин та для аналізу різних гібридів у процесі визначення їхніх господарсько цінних ознак; *лабораторний* – для визначення якості насіння та вмісту жиру; *розрахунково-порівняльний* – для визначення біоенергетичної та економічної ефективності агроприйомів; *математично-статистичний* – для проведення дисперсійного та кореляційного аналізів і оцінки вірогідності отриманих результатів досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах лівобережного Лісостепу України встановлені оптимальні строки сівби та густота стояння рослин нових гібридів соняшнику Надійний, Запорізький 28, Сава. Визначено вплив рівня мінерального живлення на ріст, розвиток рослин та формування продуктивності соняшнику. Наукову цінність мають отримані експериментальні дані впливу агротехнічних заходів на елементи структури врожаю, водоспоживання рослин, урожайність, олійність насіння та вихід олії з одиниці площі. Обґрунтовано економічну та біоенергетичну ефективність агротехнічних заходів, що вивчалися.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблені технологічні прийоми вирощування нових гібридів соняшнику Надійний, Запорізький 28, Сава для умов зони, що забезпечують урожайність насіння 3,12–3,47 т/га, збір олії – 1,37–1,55 т/га за рівня рентабельності 251–280 %.

Кращі варіанти досліджень пройшли виробничу перевірку в господарствах Полтавської області у 2010–2011 рр. на площі 160 га, де за сівби у другий строк (30 квітня), густоти стояння рослин 40 тис. шт./га та внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{40}$ і $N_{40}P_{60}$ гібриди Надійний, Запорізький 28 і Сава забезпечили урожайність 2,82; 3,04 і 3,28 т/га і чистий прибуток 7564; 5840 і 6374 грн./га відповідно.

Практичні пропозиції, що ґрунтуються на результатах досліджень, увійшли до методичних рекомендацій з вирощування соняшнику для умов лівобережного Лісостепу України.

Особистий внесок здобувача полягає у розробці програми досліджень, аналізі вітчизняної та зарубіжної літератури, проведенні польових та лабораторних досліджень, опрацюванні та аналізі експериментальних даних, формулюванні висновків та пропозицій виробництву, виконанні математичної обробки отриманих даних за період 2006–2009 рр., а також перевірці результатів досліджень у виробничих умовах.

Апробація результатів дисертації. Матеріали та основні положення дисертації, які винесено на публічний захист, доповідались і обговорювались на

науково-методичних нарадах із НТП «Олійні культури» в Інституті олійних культур НААН (м. Запоріжжя, 2006–2009 рр.); вчених радах Полтавського інституту АПВ ім. М. І. Вавилова (2006–2009 рр.); на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Проблеми та перспективні напрями розвитку олійних культур в Україні» (м. Запоріжжя, 2007 р.); на Міжнародній конференції «Современные научные проблемы создания сортов и гибридов масличных культур и технологии их выращивания» в Інституті олійних культур НААН (м. Запоріжжя, 2009 р.), на Всеукраїнській науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Актуальні проблеми та перспективи розвитку природничих наук» в Запорізькому національному університеті (м. Запоріжжя, 2010 р.).

Публікації. Основні положення дисертації викладено в 9 наукових працях, із них статей у фахових виданнях – 6; методичних рекомендацій – 1; тез доповідей на науково-практичних конференціях – 2.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота викладена на 190 сторінці машинописного тексту і включає вступ, 6 розділів, висновки та рекомендації виробництву, список використаних джерел із 225 найменувань. Робота містить 35 таблиць, 11 рисунків та 22 додатки.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Сучасний стан технології вирощування соняшнику (огляд літературних джерел)

У розділі на основі літературних джерел вітчизняних і зарубіжних авторів проаналізовано вплив строків сівби, густоти стояння рослин та мінерального удобрення на ріст, розвиток, формування врожаю гібридів соняшнику. Обґрунтовано необхідність проведення досліджень за темою дисертаційної роботи.

Умови та методика проведення досліджень

Дослідження проводили протягом 2006–2009 рр. у Полтавському інституті агропромислового виробництва ім. М. І. Вавилова НААН України. Географічно місце досліджень розташовано в східній частині Лісостепу, майже на умовній межі між південним Лісостепом і північним Степом центральної частини лівобережжя України.

Ґрунт земельної ділянки, де проводилися дослідження, належить до чорнозему типового малогумусного. Механічний склад цих чорноземів – важкосуглинковий, порівняно однорідний. Вміст гумусу в шарі 0–20 см – 4,9–5,2 %, у шарі 35–45 см – 3,42–3,87 і на глибині 1,5 м – 0,6–0,7 %. В орному шарі ємність поглинання досить висока – 33,0–35,0 мг-екв. на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину – слабокисла, рН сольової витяжки – 6,3. Гідролітична кислотність дорівнює 1,6–1,9 мг-екв. на 100 г ґрунту. Сума поглинених основ у верхньому шарі 39,0–41,4 мг-екв. на 100 г ґрунту. В орному шарі міститься 11–13 мг азоту, що гідролізується (за Корнфілдом), 10–15 мг рухомого фосфору, 16–20 мг калію на 100 г ґрунту (за Чириковим).

Клімат місця досліджень – помірно-континентальний з нестійким зволоженням. У роки проведення досліджень погодні умови відрізнялися від середньобагаторічних низкою особливостей: підвищеною температурою повітря (як у теплий, так і в холодний періоди року), нерівномірним розподілом кількості опадів. Найбільш сприятливими для росту, розвитку та одержання високого врожаю соняшнику були погодні умови 2007 і 2008 рр., менш сприятливими склалися погодні умови в 2006 і 2009 рр.

Закладення та проведення досліджень виконували відповідно до загальноприйнятих методик польових дослідів у землеробстві та рослинництві. Польові дослідження проводилися за трьома окремими двохфакторними дослідями, в яких вивчали строки сівби, густоту стояння рослин, варіанти удобрення.

У першому досліді на ділянках першого порядку вивчали різні гібриди соняшнику: Надійний, Запорізький 28, Сава, на ділянках другого порядку – строки сівби: перший – 18–22 квітня (t ґрунту 6–8 °С); другий – 28 квітня – 3 травня (t ґрунту 8–10 °С); третій – 10–13 травня (t ґрунту 12–14 °С). У другому досліді вивчалися вищевказані гібриди за наступної густоти стояння рослин: 40, 50, 60, 70 тис. шт./га. Третій дослід включав також дані гібриди і варіанти удобрення: 1. Без добрив (контроль); 2. $N_{30}P_{40}$; 3. $N_{40}P_{60}$; 4. $N_{40}P_{60}K_{40}$; 5. $N_{60}P_{90}$. Площа посівної ділянки – 79,8 м², облікової – 53,2 м². Повторність – триразова.

Для визначення особливостей росту і розвитку, показників продуктивності і якості насіння гібридів проводили такі спостереження та дослідження: 1. Фенологічні спостереження (відмічали дати сівби, сходів, бутонізації, цвітіння, господарську стиглість насіння); 2. Біометричні спостереження (визначення висоти рослин, площі листової поверхні, діаметра кошика); 3. Під час сівби та в фазу повної стиглості визначали вологість ґрунту у шарі 0–150 см (через кожні 10 см) термостатно-ваговим методом. 4. Ґрунтові зразки для визначення вмісту поживних речовин відбирали на глибині 0–30 см перед внесенням добрив та у фазу повної стиглості рослин. Агрохімічні аналізи ґрунту виконувалися в лабораторії агрохімії Полтавського інституту АПВ НААН відповідно до існуючих методик. 5. Збирання проводили суцільно з облікової площі ділянки. Після обмолоту проводили зважування і відбирали середні зразки для визначення вологості і засміченості. Врожай насіння приводили до 12 % вологості і 100 % чистоти. Після збирання врожаю з відібраних зразків насіння визначали масу 1000 насінин, лушпинність, олійність насіння. 6. Економічну та біоенергетичну ефективність вирощування гібридів соняшнику розраховували за загальноприйнятими методиками.

Особливості росту і розвитку соняшнику залежно від строків сівби

Вплив строків сівби на тривалість вегетаційного періоду. Строки сівби зумовили певні відмінності у тривалості основних фаз розвитку гібридів соняшнику. Так, за сівби в перший строк у середньому за чотири роки повні сходи соняшнику гібридів Надійний, Запорізький 28 з'явилися на 17-ту добу. У гібрида Сава період «сівба – сходи» проходив за 16 діб. Сівба за другого строку дала змогу одержати сходи гібридів Надійний, Запорізький 28 на 14–15-ту добу,

гібрида Сава – на 13–14-ту добу. В останній строк сівби сходи всіх гібридів соняшнику з'являлися найшвидше – у гібридів Надійний, Запорізький 28 – в середньому на 11-ту добу, гібрида Сава – на 10-ту добу. Тривалість періоду «сходи – бутонізація» відчутно відрізнялася від періоду «сівба – сходи» між гібридами Надійний, Запорізький 28 та Сава. У гібридів Надійний і Запорізький 28 даний період проходив на 4–5 діб швидше, ніж у гібрида Сава. Проходження періоду «сходи – бутонізація» відбувалося найшвидше за останнього строку сівби. Так, запізнення із сівбою всіх гібридів скорочувало даний період, порівняно з першим строком, на 7–8 діб, а з другим строком – на 3–5 діб. Тривалість періоду «бутонізація – цвітіння», у гібридів, що вивчалися, незалежно від строків сівби, була однаковою. У останньому періоді – «цвітіння – господарська стиглість» – спостерігалася відчутна різниця між гібридами. Гібриди Надійний і Запорізький 28 за всіх строків сівби пройшли даний період за 54–57 діб. Разом із тим, в останній строк сівби даний період подовжувався на 2–3 доби. У гібрида Сава тривалість періоду «цвітіння – господарська стиглість» становила 62–63 доби, що на 5–8 діб довше вищевказаних гібридів. У цілому найбільша тривалість вегетаційного періоду спостерігалася за першого строку сівби у гібрида Надійний (118 діб), гібрида Запорізький 28 (122 доби), гібрида Сава (131 доба). Сівба в наступні строки скорочувала тривалість вегетаційного періоду на 3–7 діб.

Ріст і розвиток рослин залежно від строків сівби. У період від сходів до 6-ти пар листків середній добовий приріст рослин гібридів соняшнику складав для першого строку 1,0–1,1 см, для другого строку – 1,3–1,5 см і для третього – 1,3–1,7 сантиметра. Висота рослин у фазу 6-ти пар листків була найбільшою у гібрида Надійний за третього строку сівби (44 см), а в гібридів Запорізький 28 та Сава – за сівби у другий строк (39 см). Із настанням 6-ти пар листків і до фази цвітіння висота рослин щодоби збільшувалася за першого строку сівби на 4,2–4,7 см, другого – 4,6–5,1 см і третього – 4,8–5,1 сантиметра. У фазу цвітіння рослини досягають максимальної висоти. Так, за першого строку сівби висота рослин гібрида Надійний становила 198 см, гібрида Запорізький 28 – 187 см, гібрида Сава – 197 см. За другого строку сівби висота рослин склала 202, 193, 199 см і за третього – 204, 195, 205 см відповідно (табл. 1).

Площа листової поверхні однієї рослини у фазу цвітіння залежала від строку сівби та гібриду. Найбільшу листову поверхню гібриди формували за другого строку сівби. Так, у гібрида Надійний максимальна асиміляційна площа становила в середньому 49,8 дм² на одній рослині, гібрида Запорізький 28 – 48,8 дм², гібрида Сава – 52,3 дм².

Одним із показників продуктивності рослин соняшнику є розміри його кошика. Найбільший діаметр кошиків формувався за сівби гібридів у другий строк (16,0–16,3 см). Сівба в ранній строк або запізнення із сівбою призводила до зменшення даного показника. Однак у гібрида Запорізький 28 розміри кошика за ранньої сівби, в порівнянні із середнім строком, були на одному рівні й склали 16,0 сантиметра.

Маса 1000 шт. насінин була найбільшою у гібридів за першого і за другого строків сівби. В середньому вона становила у гібрида Надійний 52,4 і 52,3 г, гібрида Запорізький 28 – 40,0 і 40,6 г, гібрида Сава – 53,8 і 54,3 грама.

Таблиця 1

Вплив строків сівби на основні ознаки гібридів соняшнику (2006–2009 рр.)

Строк сівби (А)	Висота рослин у фазу, см		Площа листової поверхні у фазу цвітіння		Діаметр кошиків у фазу фізіоло- гічної стиглості, см	Маса 1000 шт. насінина, г	Лушпин- ність насіння, %
	6-ти пар листіків	цвітіння	на одній рослині, дм²	на одному гектарі, тис. м²			
Надійний (В)							
I (t ґрунту 6–8 °С)	33	198	48,1	24,0	15,6	52,4	23,1
II (t ґрунту 8–10 °С)	41	202	49,8	24,9	16,0	52,3	22,8
III (t ґрунту 12–14 °С)	44	204	46,3	23,1	15,0	49,6	23,0
Запорізький 28							
I (t ґрунту 6–8 °С)	29	187	48,2	24,1	16,0	40,0	23,4
II (t ґрунту 8–10 °С)	39	193	48,8	24,4	16,0	40,6	23,6
III (t ґрунту 12–14 °С)	36	195	45,1	22,5	15,7	37,4	23,7
Сава							
I (t ґрунту 6–8 °С)	30	197	48,0	24,0	15,9	53,8	22,8
II (t ґрунту 8–10 °С)	39	199	52,3	26,2	16,3	54,3	23,0
III (t ґрунту 12–14 °С)	34	205	50,3	25,1	15,4	51,6	23,7
НІР ₀₅ А	0,8–2,3	2,7–5,5	1,2–2,3	0,5–1,1	0,2–0,5	0,6–1,9	0,4–0,5
В	0,8–2,3	2,7–5,5	1,2–2,3	0,5–1,1	0,2–0,5	0,6–1,9	0,4–0,5
АВ	1,4–4,0	4,3–9,9	2,1–3,6	0,9–1,9	0,4–0,9	1,1–3,5	0,7–1,0

Сівба соняшнику в різні строки зумовила деякі відмінності за вмістом плодової оболонки насіння гібридів. Так, у гібрида Надійний найменший показник лушпинності (22,8 %) спостерігався за сівби в другий строк. Сівба гібрида в перший і третій строки призводила до збільшення даного показника на 0,3 і 0,2 % відповідно. Гібриди Запорізький 28 і Сава мали найменшу лушпинність насіння за сівби в перший строк – відповідно 23,4 і 22,8 %.

Формування продуктивності залежно від строків сівби. Проведені дослідження показали, що найбільший урожай гібридів Надійний і Сава формувалася за сівби в другий строк. Середня врожайність склала 3,25 і 3,31 т/га. Рання сівба призводила до зниження врожайності порівняно з другим строком – на 0,03 і 0,05 т/га, а в останній строк – до суттєвого зниження (на 0,21 і 0,15 т/га). Гібрид Запорізький 28 сформував найвищу врожайність за першого строку сівби.

Середня врожайність склала 3,06 т/га. Запізнення із сівбою як за другого, так і за третього строків сівби призводило до зниження врожайності – на 0,04 і 0,19 т/га відповідно (табл. 2).

Таблиця 2

**Урожайність та збір олії гібридів соняшнику залежно від строків сівби
(2006–2009 рр.)**

Строк сівби (А)	Олійність, %	Урожайність, т/га	Збір олії, кг/га
Надійний (В)			
I (t ґрунту 6–8 °С)	51,5	3,22	1465
II (t ґрунту 8–10 °С)	51,9	3,25	1486
III (t ґрунту 12–14 °С)	51,7	3,04	1388
Запорізький 28			
I (t ґрунту 6–8 °С)	50,5	3,06	1364
II (t ґрунту 8–10 °С)	50,3	3,02	1338
III (t ґрунту 12–14 °С)	50,0	2,87	1263
Сава			
I (t ґрунту 6–8 °С)	50,2	3,26	1445
II (t ґрунту 8–10 °С)	49,7	3,31	1450
III (t ґрунту 12–14 °С)	49,5	3,16	1379
НІР ₀₅	А	0,3–0,8	0,045–0,116
	В	0,3–0,8	0,045–0,116
	АВ	0,5–1,3	0,078–0,200

Головним показником якості насіння соняшнику є вміст олії. У гібрида Надійний найвищий вміст олії спостерігався за сівби у другий строк – 51,9 %. Рання сівба або запізнення із сівбою зменшували олійність на 0,4 і 0,2 % відповідно. У гібридів Запорізький 28 і Сава вміст олії в насінні був найвищим за першого строку сівби (50,5 і 50,2 % відповідно). Запізнення із сівбою призводило до зниження олійності насіння на 0,2–0,7 %. Поряд з олійністю насіння важливе місце займає показник збору олії з одиниці площі. В середньому найбільше олії, завдяки вищій урожайності і більшому вмісту олії в насінні, було зібрано у гібрида Надійний за сівби в другий строк і склало 1486 кг/га. Найменше значення даного показника було відмічено за останнього строку сівби. Різниця становила 98 кг/га по відношенню до кращого варіанту. У гібрида Запорізький 28 найбільше олії з одиниці площі зібрано за першого строку сівби – 1364 кг/га. Гібрид Сава мав найбільші показники щодо збору олії за сівби в другий строк. Вихід олії становив 1450 кг/га. Сівба гібридів Запорізький 28 і Сава в останній строк призводила до значного зменшення виходу олії з одного гектара через зниження врожайності. В середньому різниця складала 70–100 кг/га. Серед гібридів найбільш олійним виявився гібрид Надійний – 51,5–51,9 %. Насіння даного гібрида перевищувало за

вмістом олії інші гібриди на 1,0–2,0 %. Найнищий вміст олії був у насінні гібрида Сава – 49,5–50,2 %, але за збором олії з одиниці площі майже однаковим з гібридом Надійний. Найменше олії зібрано з гектара за вирощування гібрида Запорізький 28.

Водоспоживання соняшнику за різних строків сівби. За результатами досліджень сумарне водоспоживання гібридів соняшнику Надійний, Запорізький 28 і Сава було найбільшим за першого строку сівби і склало відповідно 3217, 3179 і 3234 м³/га. Для повної оцінки агротехнічних прийомів необхідно знати не лише рівень сумарного водоспоживання та урожайність, але й витрати вологи на формування одиниці врожаю. Розрахунки коефіцієнтів водоспоживання на 1 т насіння свідчать про суттєві зміни цих показників залежно від гібриду й строків сівби. В середньому найвищі коефіцієнти водоспоживання були у гібридів Надійний і Сава за першого строку – 1006 і 990 м³/т відповідно. Гібрид Запорізький 28 мав найбільший коефіцієнт водоспоживання як за першого, так і за другого строків сівби – 1042 і 1046 м³/т. За пізнього строку сівби у всіх гібридів коефіцієнт водоспоживання зменшувався на 4–8 %. Порівнюючи гібриди за показниками водоспоживання, слід вказати, що найбільш економно витрачав вологу гібрид Сава. Найбільший коефіцієнт водоспоживання (внаслідок меншої врожайності) був у гібрида Запорізький 28.

Формування врожайності соняшнику залежно від густоти стояння рослин

Особливості росту і розвитку рослин залежно від густоти стояння. У гібридів, що досліджувалися, в початковий період до утворення 6-ти пар листків висота рослин була найменшою за густоти стеблостою 40 тис. шт./га. В середньому вона склала 42,0 см у Надійного, 36,0 см – у Запорізького 28 і 35,0 см – у Сави. Загущення посівів до 60–70 тис. шт./га збільшувало висоту рослин на 3,0–6,0 см. Приріст рослин за даний період склав від 1,2 см за густоти 40 тис. шт./га до 1,6 см за густоти 70 тис. шт./га. З настанням фази 6-ти пар листків ріст рослин починає стрімко збільшуватися і у фазу цвітіння рослини гібрида Надійний набувають найбільшої висоти (203,0 см) за густоти 60 тис. шт./га. Приріст рослин за даний період становив від 4,9 см за густоти стояння рослин 40 тис. шт./га до 5,1 см за густоти 60 тис. шт./га. У гібридів Запорізький 28 і Сава висота рослин щодобово збільшувалася від 4,5 см і 4,7 см за густоти стояння рослин 40 тис. шт./га до 4,6 см і 4,9 см за густоти 70 тис. шт./га. Максимальна висота становила 197 і 206 см за густоти стояння рослин 70 тис. шт./га.

Площа асиміляційної поверхні однієї рослини гібридів Надійний, Запорізький 28 і Сава була найбільшою за густоти стояння рослин 40 тис. шт./га – 57,9, 62,5 і 63,1 дм². У разі загущення посівів до 70 тис. шт./га даний показник зменшився на 26,7, 30,1 і 32,0 дм² відповідно.

Найбільша площа листової поверхні на одиниці площі у всіх гібридів, що вивчалися, відмічена за густоти стояння 40–50 тис. шт./га. Подальше збільшення стеблостою до 60–70 тис. шт./га призводило до зменшення листової поверхні.

Найбільший діаметр кошиків у рослин гібридів соняшнику формувалася за густоти 40 тис. шт./га і склав: у гібрида Надійний – 16,9 см, гібрида Запорізький 28 – 17,3 см, гібрида Сава – 17,2 см. Загущення посівів до 70 тис. шт./га призводило до зменшення розмірів кошиків в середньому на 3,5–4,0 сантиметра (табл. 3).

Таблиця 3

**Вплив густоти стояння рослин на основні ознаки гібридів соняшнику
(2006–2009 рр.)**

Густота стояння рослин, тис. шт./га (А)	Висота рослин у фазу, см		Площа листової поверхні у фазу цвітіння		Діаметр кошиків у фазу фізіоло- гічної стиглості, см	Маса 1000 шт. насінин, г	Лушпин- ність насіння, %	
	6-ти пар листіків	цвітіння	на одній рослині, дм²	на одному гектарі, тис. м²				
Надійний (В)								
40	42	196	57,9	23,1	16,9	55,8	22,8	
50 (к)	43	201	47,2	23,6	15,6	52,3	23,0	
60	45	203	38,4	23,0	14,4	49,4	23,1	
70	45	201	31,2	21,8	13,4	47,6	23,2	
Запорізький 28								
40	36	186	62,5	25,0	17,3	43,0	23,8	
50 (к)	38	191	48,1	24,0	16,3	40,7	23,5	
60	40	195	39,1	23,4	14,8	39,4	23,3	
70	42	197	32,4	22,7	13,4	38,4	23,5	
Сава								
40	35	195	63,1	25,2	17,2	57,3	23,2	
50 (к)	37	201	51,1	25,5	15,9	54,3	23,0	
60	38	205	37,0	22,2	14,5	52,9	23,2	
70	41	206	31,1	21,7	13,3	50,9	23,2	
НІР ₀₅	А	0,8–2,3	2,2–4,7	1,8–3,4	0,7–1,5	0,4–0,7	1,5–1,8	0,3–0,8
	В	0,6–2,0	1,7–3,4	1,6–2,7	0,5–1,3	0,3–0,6	1,1–1,5	0,2–0,7
	АВ	1,4–4,1	3,9–7,9	3,1–5,9	1,3–2,5	0,7–1,2	2,5–3,1	0,6–1,5

Встановлено, що найбільша маса 1000 шт. насінин формувалася на зрідженних посівах, тобто за густоти стояння рослин 40 тис. шт./га. У середньому даний показник становив 55,8 г у гібрида Надійний, 43,0 г – у гібрида Запорізький 28 і 57,3 г – у гібрида Сава. Збільшення густоти стояння рослин до 70 тис. шт./га призводило до зменшення маси 1000 шт. насінин від 4,6 до 8,2 г залежно від гібриду.

Проведені дослідження не виявили значного впливу густоти стояння рослин на лушпинність насіння. Однак найменшим даний показник був у гібрида Надійний за густоти стояння рослин 40 тис. шт./га (22,8 %), у гібрида Запорізький 28 – за 60 тис. шт./га (23,3 %) і у гібрида Сава – за 50 тис. шт./га (23,0 %).

Вплив густоти стояння рослин на продуктивність соняшнику. Найвища врожайність гібрида Надійний була одержана за густоти стояння рослин 40 тис. шт./га – 3,38 т/га. У разі збільшення густоти стояння рослин до 50–70 тис. шт./га урожайність зменшилася на 0,15–0,36 т/га. Гібрид Запорізький 28 сформував максимальну врожайність за густоти стояння рослин 40 тис. шт./га – 3,12 т/га. Збільшення густоти рослин до 60–70 тис. шт./га призводило до суттєвого зниження врожайності – на 0,22 т/га і 0,34 т/га (табл. 4).

Таблиця 4

Урожайність та збір олії гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин (2006–2009 рр.)

Густота стояння рослин, тис. шт./га (А)	Олійність, %	Урожайність, т/га	Збір олії, кг/га
Надійний (В)			
40	51,8	3,38	1546
50 (контроль)	51,8	3,23	1476
60	51,6	3,10	1410
70	51,5	3,02	1373
Запорізький 28			
40	50,0	3,12	1375
50 (контроль)	50,3	3,07	1360
60	50,6	2,90	1295
70	50,8	2,78	1245
Сава			
40	50,0	3,21	1414
50 (контроль)	50,0	3,26	1436
60	50,2	3,10	1374
70	50,6	3,04	1357
НІР ₀₅	А	0,3–0,5	0,051–0,087
	В	0,2–0,4	0,044–0,067
	АВ	0,5–0,9	0,089–0,150

У гібрида Сава найвища врожайність формувалася за густоти стояння рослин 50 тис. шт./га – 3,26 т/га. У разі зменшення стеблостою до 40 тис. шт./га показник урожайності знизився на 0,05 т/га. Збільшення густоти стояння рослин до 60–70 тис. шт./га призводило до зниження врожайності на 0,16–0,22 т/га.

Найвища олійність у гібрида Надійний була за густоти стояння рослин 40 і 50 тис. шт./га – 51,8 %. Збільшення кількості рослин до 60–70 тис. шт./га призводило до зменшення вмісту олії в середньому на 0,2–0,3 %. Гібриди Запорізький 28 і Сава по-іншому відреагували на зміну кількості рослин на одиниці площі. У даних гібридів за збільшення густоти стояння рослин на гектарі вміст олії в насінні підвищився і найбільший показник був відмічений за густоти 70 тис. шт./га (відповідно 50,8 і 50,6 %), що на 0,8 і 0,6 % більше порівняно з

мінімальною густотою. Однак найбільше олії з гектара зібрано (завдяки вищій врожайності) на варіантах із густотою стояння рослин 40 та 50 тис. шт./га: у гібридів Надійний – 1546 і 1476 кг/га, Запорізький 28 – 1375 і 1360 кг/га, Сава – 1414 і 1436 кг/га.

Водоспоживання соняшнику залежно від густоти стояння рослин. Показники загального водоспоживання гібридів соняшнику найвищими були у гібридів Надійний Запорізький 28, і Сава за густоти стояння рослин 40 тис. шт./га, відповідно – 3190, 3200 і 3228 м³/га. Коефіцієнт водоспоживання був найменшим у гібридів Надійний і Запорізький 28 з густотою 40 тис. шт./га – 901 і 981 м³/т, у гібрида Сава – за густоти 50 тис. шт./га (953 м³/т).

Продуктивність гібридів соняшнику залежно від системи удобрення

Вплив системи удобрення на ріст і розвиток рослин. У разі внесення добрив висота рослин гібридів у початковий період вегетації (від сходів до фази 6-ти пар листків) збільшилася, порівняно з контролем (без добрив), на 1,0–3,0 см. Приріст рослин за всіма варіантами удобрення був майже однаковим і склав у гібридів Надійний 1,5–1,6 см, Запорізький 28 – 1,2–1,4 см і Сава – 1,2–1,3 см. Із настанням фази шести пар листків ріст рослин починає стрімко збільшуватися й у фазу цвітіння рослини набувають максимальної висоти. Щодо приросту за даний період становив у гібридів Надійний 4,9–5,0 см, Запорізький 28 – 4,6 см, Сава – 4,7–4,8 см за всіма варіантами удобрення. Найбільша висота була у варіанті з внесенням повного мінерального добрива N₄₀P₆₀K₄₀. Вона склала у гібридів Надійний 202 см, Запорізький 28 – 194 см і Сава – 205 см, що на 5,0; 4,0 і 6,0 см більше за контроль (без добрив).

У результаті досліджень було виявлено суттєвий вплив мінеральних добрив на площу листової поверхні. Зі збільшенням дози удобрення листові поверхні збільшувалися. Так, у гібридів Надійний і Сава за дози добрив N₆₀P₉₀ даний показник досяг максимуму і становив 56,3 і 59,1 дм² на одній рослині, що порівняно з контролем (без добрив) більше на 12,4 і 12,2 дм². За вирощування гібрида Запорізького 28 найбільша площа листової поверхні (58,3 дм²) формувалася за внесення повного мінерального удобрення N₄₀P₆₀K₄₀.

Застосування добрив сприяло збільшенню розміру кошика. Найбільший діаметр кошика формувався у гібридів Надійний, Запорізький 28, Сава за внесення максимальної дози N₆₀P₉₀ і склав 16,9; 17,0, і 16,5 см відповідно. Порівняно з контролем розміри кошиків збільшилися на 1,0–1,2 см. Мінеральні добрива позитивно впливали на формування маси 1000 шт. насінин. У разі внесення добрив даний показник збільшився на 0,8–2,5 г порівняно з варіантом без добрив. Найбільша маса 1000 шт. насінин була у гібрида Надійний за максимальної дози N₆₀P₉₀ – 54,9 г. Гібриди Запорізький 28 і Сава найбільшу масу 1000 шт. насінин мали за внесення повного мінерального удобрення дозою N₄₀P₆₀K₄₀ – 43,2 і 55,8 грама.

Найменший вміст плодової оболонки у гібридів Надійний і Запорізький 28 був виявлений у разі застосування повного мінерального добрива N₄₀P₆₀K₄₀ – 22,3 і 23,4 %, що на 0,6 і 0,1 % менше порівняно з контролем. У гібрида Сава

найменша лушпинність була на варіанті без внесення добрив – 22,8 %. Внесення ж добрив зумовило збільшення плодової оболонки на 0,2–1,0 % (табл. 5).

Таблиця 5

**Вплив мінерального живлення на основні ознаки гібридів соняшнику
(2006–2009 рр.)**

Дози добрив, у д. р. (А)	Висота рослин у фазу, см		Площа листкової поверхні у фазу цвітіння		Діаметр кошиків у фазу фізіологічної стиглості, см	Маса 1000 шт. насіння, г	Лушпинність насіння, %	
	6-ти пар листків	цвітіння	на одній рослині, дм²	на одному гектарі, тис. м²				
Надійний (В)								
Без добрив (к)	43	197	43,9	22,0	15,7	52,5	22,9	
N ₃₀ P ₄₀	44	199	50,2	25,1	16,0	53,5	23,2	
N ₄₀ P ₆₀	45	201	51,5	25,7	16,4	53,6	22,9	
N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀	45	202	55,2	27,6	16,4	54,0	22,3	
N ₆₀ P ₉₀	45	200	56,3	28,1	16,9	54,9	22,6	
Запорізький 28								
Без добрив (к)	37	190	45,8	22,9	15,8	40,8	23,5	
N ₃₀ P ₄₀	38	192	51,3	25,6	16,5	42,5	23,8	
N ₄₀ P ₆₀	38	193	56,2	28,1	16,8	42,5	23,6	
N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀	40	194	58,3	29,1	16,9	43,2	23,4	
N ₆₀ P ₉₀	39	193	58,0	29,0	17,0	43,1	23,9	
Сава								
Без добрив (к)	36	199	46,9	23,4	15,5	54,6	22,8	
N ₃₀ P ₄₀	39	202	52,1	26,0	16,0	55,4	23,6	
N ₄₀ P ₆₀	39	204	55,6	27,8	16,4	55,5	23,0	
N ₄₀ P ₆₀ K ₄₀	39	205	56,7	28,3	16,3	55,8	23,1	
N ₆₀ P ₉₀	39	200	59,1	29,5	16,5	55,4	23,8	
НІР ₀₅	А	0,8–2,1	2,9–4,2	2,1–2,7	0,9–1,2	0,3–0,7	0,6–1,6	0,5–0,8
	В	0,6–1,6	2,0–3,0	1,6–2,1	0,7–0,9	0,2–0,6	0,5–1,2	0,4–0,7
	АВ	1,3–3,7	4,8–7,0	3,6–4,7	1,6–2,1	0,5–1,2	1,1–2,7	0,8–1,5

Формування продуктивності соняшнику залежно від системи удобрення. Проведеними дослідженнями виявлено, що мінеральні добрива позитивно впливали на формування врожаю гібридів соняшнику. Так, у гібрида Надійний застосування мінеральних добрив сприяло підвищенню урожайності від 0,14 т/га з дозою N₃₀P₄₀ до 0,28 т/га з дозою N₆₀P₉₀. Найвища врожайність одержана за максимальної дози N₆₀P₉₀ і склала в середньому 3,47 т/га. Внесення азотно-

фосфорного добрива дозою $N_{40}P_{60}$, а також повного мінерального добрива $N_{40}P_{60}K_{40}$ сприяло збільшенню урожайності на 0,22–0,23 т/га. Гібрид Запорізький 28 сформував максимальну врожайність за внесення мінімальної дози $N_{30}P_{40}$ – 3,33 т/га. Приріст до контролю склав 0,29 т/га. Подальше збільшення дози добрив не давало приросту врожаю. Гібрид Сава в меншій мірі реагував на внесення мінеральних добрив. Максимальна врожайність одержана у варіанті з дозою $N_{60}P_{90}$ – 3,46 т/га, що на 0,22 т/га більше порівняно з контролем (без добрив). Інші дози давали приріст врожаю в межах 0,09–0,16 т/га. Внесення добрив негативно вплинуло на вміст олії в насінні. Найбільша олійність у гібридів Надійний, Запорізький 28 і Сава була на варіанті без внесення добрив і склала 51,8, 50,5 і 50,4 % відповідно. У разі внесення добрив вміст олії в насінні гібридів зменшувався на 0,5–1,1 %. Найвищі показники збору олії були на кращих за урожайністю варіантах, тобто у гібридів Надійний і Сава за внесення максимальної дози удобрення 1552 і 1512 кг/га відповідно. Гібрид Запорізький 28 забезпечив найбільший вихід олії на варіанті з мінімальною дозою $N_{30}P_{40}$ – 1467 кг/га (табл. 6).

Таблиця 6

Урожайність та збір олії гібридів соняшнику залежно від мінерального живлення (2006–2009 рр.)

Доза добрив, у д. р. (А)	Олійність, %	Урожайність, т/га	Збір олії, кг/га
Надійний (В)			
Без добрив (к)	51,8	3,19	1446
$N_{30}P_{40}$	50,9	3,33	1492
$N_{40}P_{60}$	50,9	3,41	1531
$N_{40}P_{60}K_{40}$	50,7	3,42	1529
$N_{60}P_{90}$	50,7	3,47	1552
Запорізький 28			
Без добрив (к)	50,5	3,04	1355
$N_{30}P_{40}$	50,0	3,33	1467
$N_{40}P_{60}$	49,7	3,31	1454
$N_{40}P_{60}K_{40}$	49,4	3,32	1445
$N_{60}P_{90}$	49,7	3,28	1441
Сава			
Без добрив (к)	50,4	3,24	1438
$N_{30}P_{40}$	49,7	3,33	1459
$N_{40}P_{60}$	49,5	3,38	1480
$N_{40}P_{60}K_{40}$	49,3	3,40	1476
$N_{60}P_{90}$	49,6	3,46	1512
НІР ₀₅	А	0,5–0,8	0,037–0,132
	В	0,3–0,6	0,029–0,102
	АВ	0,8–1,4	0,064–0,229

Вплив мінеральних добрив на вміст поживних речовин у ґрунті. Внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню вмісту поживних речовин у тридцятисантиметровому шарі ґрунту порівняно з контролем (без внесення добрив). Так, за вирощування гібридів Надійний і Сава найбільший вміст азоту, що легко гідролізується, спостерігався за внесення повного мінерального удобрення $N_{40}P_{60}K_{40}$ і склав 147,2 і 139,2 мг/кг ґрунту відповідно. По гібриду Запорізький 28 вміст азоту у ґрунті був найвищим за внесення добрив $N_{40}P_{60}$ – 140 мг/кг ґрунту. Порівняно з контролем їх вміст був більшим на 12–24 мг/кг ґрунту. Найбільший вміст фосфору за вирощування гібрида Надійний був із внесенням мінімальної дози мінерального удобрення $N_{30}P_{40}$ і склав 97,5 мг/кг, що більше за контрольний варіант на 15 мг/кг ґрунту. Гібрид Запорізький 28 залишав найбільше цього елемента за внесення дози $N_{40}P_{60}K_{40}$ – 102,2 мг/кг ґрунту. По гібриду Сава вміст фосфору був найбільшим у варіанті із середньою дозою $N_{40}P_{60}$ – 101 мг/кг ґрунту. Внесення азотно-фосфорного удобрення сприяло збереженню у ґрунті обмінного калію. Порівняно з контролем, на варіантах із внесенням азоту і фосфору вміст калію збільшився на 8–28 мг/кг ґрунту залежно від варіанту мінерального живлення і гібриду. Додавання до азотно-фосфорного удобрення калію сприяло істотному збереженню обмінного калію у ґрунті. Вміст даного елемента становив на ділянках гібридів Надійний – 158,3, Запорізький 28 – 160,9 і Сава – 174,9 мг/кг ґрунту.

Економічна та біоенергетична ефективність агроприймів вирощування гібридів соняшнику

Економічна ефективність агроприймів вирощування гібридів соняшнику. За результатами досліджень і вивчення строків сівби кращі економічні показники вирощування гібридів Надійний і Сава були одержані за сівби у другий строк. Рентабельність за даного агроприйому склала 264 і 270 % відповідно. Найвищий умовно чистий прибуток одержано у сумі 7068 і 7248 грн/га, що на 89 і 150 грн/га більше порівняно з першим строком. Виробничі витрати склали 2682 грн/га, собівартість однієї тони зерна – 825–810 гривень. У гібрида Запорізький 28 найвища рентабельність одержана за сівби у перший строк – 243 %, умовно чистий прибуток склав 6501 грн/га. За даного строку сівби витрати на виробництво основної продукції склали 2679 грн/га, собівартість однієї тонни насіння – 876 гривень. Сівба всіх гібридів в останній строк призводила до суттєвого погіршення економічних показників.

Суттєво вплинула на показники економічної ефективності густота стояння рослин. У гібридів Надійний і Запорізький 28 кращі економічні показники були одержані за сівби з густотою стояння рослин 40 тис. шт./га. Рентабельність склала 280 і 251 % відповідно. Умовно чистий прибуток одержано в розмірі 7471 і 6694 грн/га, що на 462 і 164 грн/га більше порівняно з густотою стояння рослин 50 тис. шт./га. Виробничі витрати склали 2669 і 2666 грн/га, собівартість однієї тонни насіння – 790 і 855 грн відповідно. Гібрид Сава в середньому за роки досліджень мав кращі економічні показники за густоти стояння рослин 50 тис. шт./га. Рентабельність склала 265 %. Умовно чистий прибуток одержано в

розмірі 7098 грн/га. Виробничі витрати у данному випадку склали 2682 грн/га, собівартість однієї тонни зерна – 823 гривні.

Значною мірою економічна ефективність залежала від застосування мінеральних добрив. Внесення добрив сприяло збільшенню врожайності і валовому прибутку. Але, внаслідок значних витрат на придбання та внесення добрив, рівень рентабельності за даного агрозаходу істотно знизився. Порівняно з контролем (без добрив) рентабельність вирощування гібрида Надійний була меншою на 46–82 % залежно від дози добрив. Також спостерігалось зменшення умовно чистого прибутку. Різниця з контролем складала 84–260 грн/га. У гібрида Запорізький 28 рентабельність була меншою на 29–80 % залежно від дози добрив. Однак умовно чистий прибуток, де вносились добрива у дозі $N_{30}P_{40}$, збільшився. Приріст до контролю склав 337 грн/га. Внесення середньої дози $N_{40}P_{60}$ також сприяло збільшенню чистого прибутку, але меншою мірою – на 65 грн/га. Подальше збільшення дози мінеральних добрив призводило, внаслідок більших виробничих витрат, до збитковості даного агроприйому. Застосування добрив мало збитковий характер і по гібриду Сава. Порівняно з варіантом без добрив рентабельність зменшилася на 51–87 % залежно від дози добрив. Також спостерігалось зменшення умовно чистого прибутку. Різниця з контролем складала 260–439 грн/га. Собівартість однієї тонни насіння підвищилася на 137–265 гривень.

Біоенергетична ефективність агроприймів вирощування гібридів соняшнику. Найменші витрати сукупної енергії гібрида Надійний були за першого строку сівби і склали 10784,4 МДж/га. Однак енерговитрати на вирощування 1 т насіння були меншими за сівби у другий строк – 3324,4 МДж. Відповідно даний варіант мав найкращий енергетичний коефіцієнт – 6,46. По гібриду Запорізький 28 найменші витрати сукупної енергії були за другого строку сівби і склали 10622,2 МДж/га, але енерговитрати на вирощування 1 т насіння були меншими за сівби у перший строк – 3480,0 МДж. Найвищий енергетичний коефіцієнт також був за першого строку сівби – 6,17. Гібрид Сава мав найменші витрати сукупної енергії за сівби у перший строк – 10782,2 МДж/га. Енерговитрати на вирощування 1 т насіння були меншими за другого строку – 3267,6 МДж. Енергетичний коефіцієнт досяг позначки 6,57. Сівба гібридів в останній строк призводила до погіршення всіх показників біоенергетичної ефективності.

Суттєво вплинула на показники біоенергетичної ефективності густота стояння рослин. Найменші витрати сукупної енергії гібридів Надійний і Запорізький 28 були за густоти стояння рослин 70 тис. шт./га і склали, відповідно, 10749,6 і 10549,6 МДж/га, а у гібрида Сава – за густоти 40 тис. шт./га (10705,2 МДж/га). Енерговитрати на вирощування 1 т насіння гібридів Надійний і Запорізький 28 були меншими за густоти стояння рослин 40 тис. шт./га – 3207,6 і 3412,0 МДж, гібрида Сава – за густоти стояння рослин 50 тис. шт./га (3307,4 МДж). Зменшення енерговитрат на вирощування 1 т насіння на даних варіантах дало змогу одержати найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності, що склав для гібридів Надійний – 6,69, Запорізький 28 – 6,29, Сава – 6,49. У разі загушення посівів гібридів до 60–70 тис. шт./га

спостерігалось зменшення витрат сукупної енергії. Однак енерговитрати на вирощування 1 т насіння, внаслідок меншої врожайності, збільшувалися і енергетичний коефіцієнт, відповідно, зменшувався.

Застосування мінеральних добрив зумовило значне збільшення витрат сукупної енергії. Порівняно з контролем витрати збільшилися на 3458,2–7008,6 МДж/га; найбільшими вони були за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{90}$ і склали 17614,4–17773,0 МДж/га. Відповідно приріст валової енергії зменшився і енерговитрати на вирощування 1 т насіння підвищилися на 18–35 % залежно від дози добрив. Однак у гібрида Запорізький 28 відмічено приріст валової енергії на варіантах із мінімальною і середніми дозами удобрення, але в кінцевому результаті енергетичний коефіцієнт, порівняно з контролем, суттєво знизився (на 1,11–2,14 одиниці) і склав 5,03–4,00. Майже такі ж коефіцієнти енергетичної ефективності були у гібридів Надійний і Сава – 5,02–4,19.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі на основі досліджень, виконаних протягом 2006–2009 рр., наведено теоретичне обґрунтування і вирішення наукової задачі щодо оптимізації технології вирощування соняшнику в умовах лівобережного Лісостепу України, яка полягає у встановленні закономірностей формування продуктивності гібридів за зміни строків сівби, густоти стояння рослин та застосування мінеральних добрив. Узагальнення даних, отриманих у результаті експериментальної роботи, дозволило нам сформулювати наступні висновки:

1. Тривалість вегетаційного періоду у гібрида Надійний за сівби в перший строк (t ґрунту 6–8 °С) складала 118 діб, у гібрида Запорізький 28 – 122 доби, у гібрида Сава – 131 добу. Сівба у більш пізні строки (t ґрунту 8–14 °С) призводила до скорочення вегетації рослин на 3–7 діб.

2. Середньодобовий приріст рослин гібридів соняшнику у висоту за періоди «сходи – 6 пар листків» (1,2–1,7 см) та «6 пар листків – цвітіння» (4,6–5,1 см) був найбільшим за третього строку сівби (t ґрунту 12–14 °С) й густоти стояння рослин 50–70 тис. шт./га.

3. Висота рослин становила у гібридів Надійний – 191–204 см; Запорізький 28 – 178–197 см; Сава – 183–206 сантиметрів. Збільшення висоти в межах вказаного діапазону відбувалося за сівби в більш пізні строки та загущення посіву. Вплив мінеральних добрив на даний показник був незначним і склав 4–6 сантиметрів.

4. Площа листової поверхні однієї рослини та на гектарі мала кращі показники у фазу цвітіння за сівби гібридів у другий строк (t ґрунту 8–10 °С). Загущення посівів до 70 тис. шт./га зумовило зменшення площі листя однієї рослини до 31,1–32,4 дм². На гектарі площа листової поверхні була найбільшою за густоти стояння рослин 40–50 тис. шт./га і склала 23,6–25,5 тис. м². Внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню площі листової поверхні однієї рослини (на 5,2–12,5 дм²) та на гектарі (на 2,6–6,2 тис. м²).

5. Найбільша маса 1000 шт. насінин встановлена у гібрида Надійний за першого і другого строків сівби (52,4 і 52,3 г), у гібридів Запорізький 28 і Сава – за другого (40,6 і 54,3 г). За збільшення густоти стояння рослин відмічено зменшення даного показника. У разі застосування мінеральних добрив найбільша маса 1000 шт. насінин у гібрида Надійний формувалася у варіанті з дозою $N_{60}P_{90}$ і склала 54,9 г, у гібридів Запорізький 28 і Сава – за повного мінерального удобрення $N_{40}P_{60}K_{40}$ (43,2 і 55,8 г відповідно).

6. Найменший коефіцієнт водоспоживання у гібридів Надійний та Запорізький 28 був за третього строку сівби і густоти стояння рослин 40 тис. шт./га (901–928 та 971–981 m^3/t), у гібрида Сава – за третього строку сівби і густоти 50 тис. шт./га (910–953 m^3/t). Сівба гібридів у ранні строки, зрідження та загущення посівів призводило до збільшення витрат води на формування однієї тонни насіння.

7. Найвищу врожайність насіння (3,25 і 3,31 т/га) гібриди Надійний і Сава забезпечили за другого строку сівби (t ґрунту 8–10 °C). Гібрид Запорізький 28 максимальну врожайність (3,06 т/га) формував за сівби в перший строк (t ґрунту 6–8 °C). Сівба гібридів у пізній строк призводила до зниження врожайності гібридів Надійний – на 0,18–0,21 т/га, Запорізький 28 – на 0,15–0,19 т/га, Сава – на 0,10–0,15 т/га.

8. Встановлено, що оптимальною густотою стояння рослин для гібридів Надійний і Запорізький 28 була 40 тис. шт./га, урожайність склала 3,38 і 3,12 т/га відповідно. Гібрид Сава формував максимальну врожайність 3,21 і 3,26 т/га за густоти стеблостою 40 і 50 тис. шт./га.

9. Внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню врожайності на 0,10–0,30 т/га. Найвища врожайність гібридів Надійний і Сава одержана за умов застосування дози $N_{60}P_{90}$ – 3,47 і 3,46 т/га. Гібрид Запорізький 28 найбільшу врожайність (3,33 т/га) сформував за дози $N_{30}P_{40}$.

10. Олійність насіння була найвищою у гібрида Надійний (51,8–51,9 %) за другого строку сівби з густотою стояння рослин 40–50 тис. шт./га. Насіння гібридів Запорізький 28 і Сава мало найвищий вміст олії (50,8 і 50,6 %) у посівах із густотою рослин 70 тис. шт./га, а також за сівби даних гібридів у перший строк (50,5 і 50,2 %). Найбільший збір олії, завдяки вищій врожайності, був одержаний: у гібридів Надійний і Сава (1552 і 1512 кг/га) – за внесення максимальної дози добрив $N_{60}P_{90}$; у Запорізького 28 (1467 кг/га) – за внесення мінімальної дози $N_{30}P_{40}$.

11. Кращі економічні та енергетичні показники у гібрида Надійний отримано за другого строку сівби і густоти стояння рослин 40 тис. шт./га (7068–7471 грн./га умовно чистого прибутку, 264–280 % рентабельності, 825–790 грн./т – собівартість, 6,46–6,69 – коефіцієнт енергетичної ефективності). У гібрида Запорізький 28 дані показники кращими були за першого строку сівби і густоти стояння рослин 40 тис. шт./га (6501–6694 грн./га чистого прибутку, 243–251 % рентабельності, 876–855 грн./т – собівартість, 6,17–6,29 – коефіцієнт енергетичної ефективності). Гібрид Сава мав найвищі показники за другого строку сівби і густоти стояння рослин 50 тис. шт./га (7248–7098 грн./га умовно чистого прибутку, 270–265 % рентабельності, 810–823 грн./т – собівартість,

6,57–6,49 – коефіцієнт енергетичної ефективності). Застосування мінеральних добрив виявилось менш рентабельним агротехнічним заходом, через їх велику вартість.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах лівобережного Лісостепу України для отримання урожайності 3,0–3,5 т/га з високим (50 %) вмістом олії необхідно застосовувати такі агротехнологічні заходи:

1. Проводити сівбу гібрида Надійний за температури ґрунту 8–10 °С (25–30 квітня), гібридів Запорізький 28 і Сава – за температури ґрунту 6–10 °С (20–30 квітня).
2. Оптимальна передзбиральна густина стояння рослин для гібридів Запорізький 28 і Надійний має становити 40 тис. шт./га, для гібрида Сава – 40–50 тис. шт./га.
3. Вносити мінеральні добрива для гібридів Надійний і Сава дозою $N_{60}P_{90}$, для гібрида Запорізький 28 – $N_{30}P_{40}$. Це забезпечить підвищення врожайності на 0,22–0,29 т/га та збільшить збір олії на 74–112 кг/га.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Тоцький В. М. Формування врожайності та вихід олії в залежності від агроприймів вирощування соняшнику в умовах лівобережного Лісостепу України / В. М. Тоцький, О. І. Поляков // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. – Запоріжжя, 2007. – № 12. – С. 245–249.
2. Тоцький В. М. Вплив густоти стояння рослин на розвиток та продуктивність різних за скоростиглістю гібридів соняшнику в умовах лівобережного Лісостепу України / В. М. Тоцький, В. В. Гангур, О. І. Поляков // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. – Запоріжжя, 2008. – № 13. – С. 160–165.
3. Поляков О. І. Вплив строків сівби на формування листової поверхні та продуктивність гібридів соняшнику в умовах лівобережного Лісостепу України / О. І. Поляков, В. М. Тоцький // Бюлетень Інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ. – 2008. – № 33–34. – С. 217–219.
4. Тоцький В. М. Вплив мінеральних добрив на показники продуктивності та якості насіння гібридів соняшнику / В. М. Тоцький, О. І. Поляков // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. – Запоріжжя, 2009. – № 14. – С. 232–237.
5. Тоцький В. М. Вплив строків сівби на формування елементів продуктивності та врожайності соняшнику / В. М. Тоцький // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2009. – № 1. – С. 122–124.
6. Тоцький В. М. Водоспоживання та урожайність гібридів соняшнику / В. М. Тоцький // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Дніпропетровськ. – 2012. – № 2. – С. 145–147.

7. Тоцький В. М. Продуктивність гібридів соняшнику при застосуванні мінеральних добрив в умовах лівобережного Лісостепу України / В. М. Тоцький, О. І. Поляков // Сборник тезисов международной конференции (4–6 августа 2009 г.). – Запорожье, 2009. – С. 77–79.

8. Тоцький В. М. Формування урожайності агроценозом соняшнику в умовах лівобережного Лісостепу України / В. М. Тоцький // Актуальні проблеми та перспективи розвитку природничих наук: Збірка тез Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. – Запоріжжя, ЗНУ, 2010 – С. 30–32.

9. Технологія вирощування соняшника в умовах лівобережного Лісостепу України: методичні рекомендації. – Полтава, 2010. – 10 с.

АНОТАЦІЯ

Тоцький В. М. Формування продуктивності гібридів соняшнику залежно від агротехнічних прийомів в умовах лівобережного Лісостепу України. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. – Полтавський інститут агропромислового виробництва ім. М. І. Вавилова НААН України, Полтава, 2013.

У дисертаційній роботі викладено результати досліджень з оптимізації технологічних прийомів для підвищення продуктивності гібридів соняшнику.

Наведено результати досліджень щодо вивчення впливу строків сівби (за температури ґрунту 6–8, 8–10, 12–14 °С), густоти стояння рослин (40, 50, 60, 70 тис. шт./га), мінерального удобрення ($N_{30}P_{40}$, $N_{40}P_{60}$, $N_{40}P_{60}K_{40}$, $N_{60}P_{90}$) на особливості росту, розвитку та формування продуктивності гібридів соняшнику Надійний, Запорізький 28 і Сава в умовах лівобережного Лісостепу України.

Встановлено, що найбільша врожайність формується у гібрида Надійний за другого строку сівби з густотою стояння рослин 40 тис. шт./га (3,25–3,38 т/га), гібрида Запорізький 28 – за сівби в перший строк і густоти стояння рослин 40 тис. шт./га (3,06–3,12 т/га), гібрида Сава – у другий строк з густотою стояння рослин 50 тис. шт./га (3,26–3,31 т/га). Внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню врожайності на 0,10–0,30 т/га. Для гібридів Надійний і Сава кращою дозою визначено $N_{60}P_{90}$, а для Запорізького 28 – $N_{30}P_{40}$.

Визначено економічну і біоенергетичну ефективність вирощування цих гібридів залежно від застосування досліджуваних агроприймів. Кращі показники гібриди забезпечили за першого і другого строків сівби з густотою стояння рослин 40–50 тис. шт./га (6501–7471 грн/га умовно чистого прибутку, коефіцієнт енергетичної ефективності – 6,17–6,69). Застосування мінеральних добрив виявилось менш рентабельним агротехнічним заходом.

Ключові слова: гібриди соняшнику, строки сівби, густота стояння рослин, мінеральні добрива, водоспоживання, продуктивність, олійність, економічна ефективність.

АННОТАЦИЯ

Тоцкий В.М. Формирование продуктивности гибридов подсолнечника в зависимости от агротехнических приёмов в условиях левобережной Лесостепи Украины. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 – растениеводство. – Полтавский институт агропромышленного производства им. Н. И. Вавилова НААН Украины, Полтава, 2013.

В диссертационной работе изложены основные результаты исследований по оптимизации технологических приемов для повышения продуктивности гибридов подсолнечника. Приведены результаты исследований по изучению влияния сроков сева (при температуре почвы 6–8, 8–10, 12–14 °C), густоты стояния растений (40, 50, 60, 70 тыс. шт./га), минерального удобрения ($N_{30}P_{40}$, $N_{40}P_{60}$, $N_{40}P_{60}K_{40}$, $N_{60}P_{90}$) на особенности роста, развития и формирования продуктивности гибридов подсолнечника Надийный, Запорожский 28 и Сава в условиях левобережной Лесостепи Украины.

Установлено, что продолжительность вегетационного периода в среднем за годы исследований у гибрида Надийный при севе в первый срок составила 118 суток, у гибрида Запорожский 28 – 122 суток и у гибрида Сава – 131 суток. Сев в более поздние сроки приводил к сокращению вегетации растений на 3–7 суток.

Высота растений изученных гибридов составила: Надийный – 191–204 см; Запорожский 28 – 178–197 см; Сава – 183–206 сантиметров. Увеличение высоты в пределах указанного диапазона происходило при севе в более поздние сроки и при загущении посевов. Влияние минеральных удобрений на данный показатель был незначительным, прирост составил 4–6 сантиметров.

Площадь листовой поверхности одного растения и на гектаре была наибольшей при севе гибридов во второй срок. На гектаре площадь листовой поверхности была наибольшей при густоте стояния растений 40–50 тыс. шт./га. Внесение минеральных удобрений способствовало существенному увеличению площади листьев на одном растении на 5,2–12,5 дм², на гектаре – на 2,6–6,2 тыс. м².

Установлено, что наибольшая урожайность формируется у гибрида Надийный при втором сроке сева с густотой стояния растений 40 тыс. шт./га (3,25–3,38 т/га), у гибрида Запорожский 28 – при севе в первый срок и густоте стояния растений 40 тыс. шт./га (3,06–3,12 т/га), у гибрида Сава – при втором сроке сева с густотой стояния растений 50 тыс. шт./га (3,26–3,31 т/га). Внесение минеральных удобрений способствовало увеличению урожайности на 0,10–0,30 т/га. Для гибридов Надийный и Сава лучшей дозой определена $N_{60}P_{90}$, а для Запорожского 28 – $N_{30}P_{40}$.

Более высокие показатели масличности семян отмечены у гибрида Надийный (51,8–51,9 %) при втором сроке сева с густотой стояния растений 40–50 тыс. шт./га. Семена гибридов Запорожский 28 и Сава имели масличность 50,8 и 50,6 % в посевах с густотой стояния растений 70 тыс. шт./га, а также при севе этих гибридов в первый срок (50,5 и 50,2 %).

Определена экономическая и биоэнергетическая эффективность выращивания этих гибридов в зависимости от применения исследуемых

агроприемов. Лучшие показатели гибриды обеспечили при первом и втором сроках сева и густоте стояния растений 40–50 тыс. шт./га (6501–7471 грн/га условно чистой прибыли, коэффициент энергетической эффективности – 6,17–6,69). Применение минеральных удобрений оказалось менее рентабельным агротехническим приемом.

Ключевые слова: гибриды подсолнечника, сроки сева, густота стояния растений, минеральные удобрения, водопотребление, продуктивность, масличность, экономическая эффективность.

ANNOTATION

Totskiy V. M. Forming productivity of sunflower hybrids depending on farming techniques in left-bank forest-steppe of Ukraine. – Manuscript.

The dissertation submitted for the award of scientific degree of Candidate of agricultural sciences by specialty 06.01.09 – plant growing. Poltava Institute of agroindustrial production of the name of N. I. Vavilov of the NAAS of Ukraine, Poltava, 2013.

The thesis presents the results of research on the optimization of technological methods to improve the productivity of sunflower hybrids.

The results of investigation of influence of sowing terms (soil temperature 6–8, 8–10, 12–14 °C), the density of plants (40, 50, 60, 70 thousand per ha), mineral fertilizer ($N_{30}P_{40}$, $N_{40}P_{60}$, $N_{40}P_{60}K_{40}$, $N_{60}P_{90}$) on characteristics of growth, development and productivity of sunflower hybrids Nadiynuy, Zaporizhzhya 28 and Sava in left-bank forest-steppe of Ukraine are presented.

It is established, that the greatest yield in hybrid Nadiynuy formed in the second term with sowing terms with density of plants 40000 per ha – 3,25–3,38 t per ha, hybrid Zaporizhzhya 28 when seeding for the first time and density of plants 40000 per ha – 3,06–3,12 t per ha, hybrid Sava in the second term of the density of plants 50000 per ha – 3,26–3,31 t per ha. Adding fertilizer helped increase yield by 0,10–0,30 t per ha. For hybrids Nadiynuy and Sava best dose is determined to be $N_{60}P_{90}$ and dose of $N_{30}P_{40}$ for Zaporizhzhya 28.

Economical and bioenergetic efficiency of cultivation of these hybrids depending on the application of investigated agromethods is studied. Best performance hybrids provided with the first and second sowing terms and density of plants 40–50 thousand per ha (conditional net profit was 6501–7471 UAH per ha, the rate of energy efficiency 6,17–6,69). Applying fertilizer was a less profitable farming method.

Keywords: sunflower hybrids, sowing terms, density of plants, fertilizers, water consumption, productivity, oil content, economic efficiency.