

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

ТРУБІЛОВ ОЛЕГ ВІТАЛІЙОВИЧ

УДК 633.15:631.5(477.64)

**ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ
КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ В ПІВДЕННО-СХІДНІЙ
ЧАСТИНІ СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.09 – рослинництво

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Дніпропетровськ – 2013

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Дніпропетровському державному аграрному університеті Міністерства аграрної політики та продовольства України в 2009–2011 рр.

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор **Якунін Олексій Панасович**,
Дніпропетровський державний аграрний університет
Міністерства аграрної політики та продовольства
України, завідувач кафедри рослинництва

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Аксьонов Ігор Вікторович,
Інститут олійних культур НААН України, заступник
директора з наукової роботи

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Семеняка Ігор Миколайович,
Кіровоградська державна сільськогосподарська
дослідна станція ДУ «Інститут сільського
господарства степової зони» НААН України,
заступник директора з наукової роботи

Захист відбудеться «25» жовтня 2013 р. о 13⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.353.01 при ДУ «Інститут сільського господарства степової зони» НААН України за адресою: 49600, 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: 49600, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14

Автореферат розісланий

«21» вересня 2013 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

А. Д. Гирка

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. У зв'язку з високими цінами на енергоносії важливе значення має розробка і удосконалення технології вирощування сільсько-господарських культур на основі ресурсо- і енергоощадження.

Основний обробіток ґрунту при вирощуванні кукурудзи після стерньових попередників включає одно- або дворазове лущення стерні та оранку на глибину 25–27 см. Одним з резервів зменшення витрат паливно-мастильних матеріалів є заміна полицевої оранки обробітком іншими знаряддями зі зменшенням його глибини.

В останні роки зменшилася кількість мінеральних добрив, які вносяться під кукурудзу та інші сільськогосподарські культури, що пов'язано з високою їх вартістю. У зв'язку з цим актуальними є дослідження, які спрямовані на підвищення ефективності добрив.

Попередніми дослідженнями встановлено, що гібриди кукурудзи неоднаково реагують на мінімалізацію обробітку ґрунту, рівень мінерального живлення. Це залежить від групи стиглості гібрида та його сортових особливостей.

У зв'язку з актуальністю наведених наукових положень і недостатньою їх вивченістю в умовах південно-східної частини Степу необхідно було провести дослідження щодо удосконалення елементів технології вирощування кукурудзи на основі енерго- і ресурсоощадження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконувалася згідно з планом наукових досліджень кафедри рослинництва Дніпропетровського державного аграрного університету за темою „Розробити енерго- і ресурсоощадні технології вирощування зернових і ефіроолійних культур в умовах північної підзони Степу України які забезпечать підвищення врожайності та якості продукції (номер державної реєстрації 0110U002084), а також згідно теми „Оптимізація елементів технології вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості в південно-східній частині Степу України” (номер державної реєстрації 0110U004864).

Мета і задачі дослідження. Мета роботи – встановити особливості формування врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від способів основного обробітку ґрунту і рівня мінерального живлення в умовах південно-східної частини Степу України.

Для досягнення цієї мети передбачалося вирішити наступні задачі:

- дослідити біометричні показники і площу листової поверхні гібридів кукурудзи за різних способів основного обробітку ґрунту та рівня мінерального живлення;
- встановити залежність забур'яненості посівів кукурудзи від досліджуваних факторів;
- визначити вміст доступної вологи та поживних речовин у ґрунті залежно від його обробітку і рівня мінерального живлення;

- виявити вплив досліджуваних факторів на врожайність зерна гібридів кукурудзи;

- оцінити економічну та енергетичну ефективність вирощування зерна гібридів кукурудзи у зв'язку з обробітком ґрунту і рівнем мінерального живлення.

Об'єкт дослідження – формування врожайності зерна гібридів кукурудзи на різних фонах основного обробітку ґрунту і рівня мінерального живлення.

Предмет дослідження – обробіток ґрунту, мінеральне добриво, гібриди кукурудзи, бур'яни, вологість ґрунту, врожайність, економічна ефективність.

Методи дослідження. У процесі виконання дисертаційної роботи застосовували спеціальні та загальні наукові методи: польовий, кількісно-ваговий – визначення вологості ґрунту; лабораторно-хімічний – визначення вмісту макроелементів у ґрунті; метод промірів – для обліку площі листової поверхні; статистичний – оцінки достовірності одержаних результатів; розрахунково-порівняльний – для встановлення економічної та енергетичної ефективності виробництва зерна кукурудзи.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах південно-східної частини Степу вперше:

- досліджено особливості формування врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості за оранки, різноглибинного безполицевого і нульового обробітку ґрунту з використанням сучасної ґрунтообробної техніки;

- на фоні різних способів основного обробітку ґрунту встановлена можливість підвищення ефективності мінерального живлення за рахунок оптимізації строків і способів внесення добрив та співвідношення в їх складі азоту, фосфору і калію;

- виявлена реакція гібридів кукурудзи різних груп стиглості на способи основного обробітку ґрунту і рівень мінерального живлення;

- визначено економічну та енергетичну ефективність вирощування гібридів кукурудзи залежно від факторів, що досліджувались.

Набуло подальшого розвитку дослідження щодо впливу основного обробітку ґрунту і рівня мінерального живлення на вологозабезпеченість та забур'яненість посівів, вміст поживних речовин у ґрунті, біометричні показники, індивідуальну продуктивність гібридів кукурудзи.

Практичне значення одержаних результатів. Визначено та рекомендовано виробництву оптимальні способи основного обробітку ґрунту і рівні мінерального живлення, які забезпечують формування врожайності зерна 4,13–4,74 т/га, одержання умовно чистого прибутку з 1 га 3609–4593 грн при рівні рентабельності 120–152 %.

Наукові розробки пройшли виробничу перевірку в господарствах Пологівського району Запорізької області: ТОВ „Агрофірма Батьківщина” на 72 га і ТОВ „Агрофірма Аврора” на 45 га, результати підтвердили їх агротехнічну і економічну ефективність.

Особистий внесок здобувача. Автор приймав участь в обґрунтуванні напрямів досліджень, розробці програми проведення польових дослідів, особисто проаналізував і узагальнив наукову вітчизняну та зарубіжну літературу за темою дисертаційної роботи, проводив польові та лабораторні дослідження, теоретично

обґрунтував одержані дані, самостійно провів виробничу перевірку результатів досліджень.

Апробація результатів дослідження. Основні положення і результати досліджень оприлюднено на Третій регіональній науково-практичній агроекологічній конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (м. Миколаїв, 2011), на науково-практичних конференціях викладачів та аспірантів Дніпропетровського ДАУ за підсумками роботи у 2009–2011 рр. (м. Дніпропетровськ, 2010–2012 рр.) та на засіданнях кафедри рослинництва Дніпропетровського ДАУ (2009–2012 рр.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 6 наукових праць, з яких 5 у фахових виданнях, 1 тези доповідей.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Дисертація викладена на 160 сторінках машинописного тексту, включає вступ, 6 розділів, які містять 26 таблиць, висновки, рекомендації виробництву, 27 додатків. Список використаних джерел включає 210 найменувань, в тому числі 12 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Стан вивчення питання і обґрунтування напрямів удосконалення технології вирощування кукурудзи. У розділі наведено аналіз літератури з питань особливостей формування врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від способу основного обробітку ґрунту і рівня мінерального живлення. Обґрунтовано актуальність і доцільність проведення досліджень щодо встановлення реакції гібридів кукурудзи на вказані чинники.

Умови, програма і методика проведення досліджень. Досліди проводили протягом 2009–2011 рр. на дослідному полі товариства з обмеженою відповідальністю „Агрофірма Батьківщина” Пологівського району Запорізької області, що відноситься до південно-східної частини Степу України. Ґрунт – чорнозем звичайний малогумусний середньосуглинковий на лесі. Вміст гумусу в шарі ґрунту 0–20 см становить 3,2 %, в шарі 20–40 см – 2,7 %. Вміст нітратного азоту (іон-селективний метод) – 19,6 мг/кг, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чириковим) – 102 та 144 мг/кг. Поглинуті основи представлені головним чином Са – 19,3 і Mg – 34,2 мг на 100 г ґрунту.

Кліматичні умови у південно-східній частині Степу України характеризуються складним гідротермічним режимом. Середньорічна кількість опадів становить 384 мм, однак випадають вони вкрай нерівномірно.

Погодні умови більш сприятливими склалися за період вегетації кукурудзи в 2011 році. За травень – вересень випало 188,6 мм при середньобогаторічній нормі 164,0 мм, у 2009 і 2010 рр. відповідно на 7,5 і 36,2 мм менше норми. Середньодобові температури повітря в окремі місяці перевищували середньобогаторічні показники на 2,4–3,4 °С.

Згідно з робочою програмою дослідження проводили в трифакторному польовому досліді. Фактор А – способи основного обробітку ґрунту: оранка на глибину 25–27 см плугом ПН-4-35 (контроль); спущування ґрунту на 25–27 см глибокорозпушувачем Ekolo-tiger 530 В (Канада); обробіток важкою дисковою бороною Fleo-Fleo (Франція) на 16–18 см; обробіток бороною Great Plains (США)

на 12–14 см; нульовий обробіток; сівба кукурудзи сівалкою Great Plains PD 8070. Фактор В – фони мінерального живлення: без добрив (контроль); $N_{45}P_{45}K_{45}$ під першу культивуацію; $N_{45}P_{45}$ під першу культивуацію і $N_{15}P_{15}K_{15}$ при сівбі; $N_{30}P_{30}K_{30}$ при сівбі. Фактор С – гібриди кукурудзи: ранньостиглий Дніпровський 181 СВ, середньоранній Хмельницький і середньостиглий Моніка 350 МВ.

Попередник – пшениця озима. Передзбиральна густота рослин ранньостиглого гібрида 45 тис./га, середньораннього – 40, середньостиглого – 35 тис./га. Площа елементарної ділянки 25 м², повторність – чотириразова.

Для обґрунтування особливостей ростових процесів у рослинах досліджуваних гібридів і формування врожайності зерна в дослідях проводили біометричні виміри рослин, визначали вологість ґрунту, запаси доступної вологи, коефіцієнт водоспоживання, вміст у ґрунті азоту, фосфору і калію, елементи структури врожаю. При проведенні досліджень користувалися загальноприйнятою методикою Б. О. Доспехова (1985), методичними рекомендаціями по проведенню польових дослідів з кукурудзою (1980). Вміст у ґрунті нітратного азоту ($N-NO_3$) визначали іон-селективним методом, рухомого фосфору і обмінного калію – за Чириковим (ДСТУ 4115–2002).

Збирання врожаю проводили вручну з подальшим зважуванням і наступним перерахунком на стандартну вологість (ДСТУ 4138–2002). Статистичну обробку отриманих даних проводили методом трифакторного дисперсійного аналізу. Економічну та біоенергетичну ефективність виробництва зерна кукурудзи визначали з використанням існуючих рекомендацій і за середньозваженими цінами 2012–2013 маркетингового року.

Ріст, розвиток рослин і площа листкової поверхні залежно від способу обробітку ґрунту і рівня мінерального живлення. У середньому по фактору А (обробіток ґрунту) за спущування на 25–27 см у фазі викидання волотей висота рослин була більшою на 13 см, порівняно з оранкою (контроль). Заміна оранки дискуванням на глибину 16–18 і 12–14 см призводила до зменшення висоти рослин відповідно на 5 і 13 см. За нульового обробітку ґрунту цей показник порівняно до оранки зменшувався на 12 см. Мінімізація основного обробітку ґрунту під кукурудзу впливала на висоту рослин неоднаковою мірою на різних фонах удобрення. За дискування на 12–14 см більшою мірою знижувалась висота рослин на фоні внесення $N_{45}P_{45}$ під культивуацію і $N_{15}P_{15}K_{15}$ при сівбі, по нульовому обробітку – на неудобреному фоні. На заміну оранки дискуванням на глибину 12–14 см і нульовим обробітком, як правило, більшою мірою реагували рослини середньораннього гібрида Хмельницький (табл. 1).

Показники висоти рослин залежали від рівня мінерального живлення. У середньому за фактором В внесення під першу культивуацію мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ забезпечувало збільшення висоти рослин кукурудзи на 15 см і дещо меншою мірою (на 12 см) збільшувався цей показник за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ при сівбі. Найбільший вплив на висоту рослин отримано від мінеральних добрив у разі застосування $N_{45}P_{45}$ під культивуацію і $N_{15}P_{15}K_{15}$ при сівбі – висота рослин кукурудзи збільшувалась порівняно з неудобреним фоном на 27 см. Вплив мінеральних добрив у досліджуваних дозах на висоту рослин виявився неоднаковим за різних способів основного обробітку ґрунту. В посівах

ранньостиглого і середньораннього гібридів висота рослин більшою мірою підвищувалася під впливом добрив по нульовому обробітку ґрунту.

Таблиця 1

Висота рослин та площа листків кукурудзи залежно від обробітку ґрунту і рівня мінерального живлення (середнє за 2009–2011 рр.)

Обробіток ґрунту (А)	Фон добрив (В)	Гібриди (С)					
		Дніпровський 181 СВ		Хмельницький		Моніка 350 МВ	
		1***	2	1	2	1	2
Оранка на 25–27 см (контроль)	Без добрив	138	19,1	163	19,6	161	20,2
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	149	20,2	179	20,5	180	21,2
	N ₄₅ P ₄₅ +N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ *	165	21,5	188	22,1	191	23,5
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ **	153	20,3	165	21,1	174	21,6
Спушуння на 25–27 см	Без добрив	155	20,0	167	20,4	179	21,3
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	174	22,3	184	23,5	191	24,0
	N ₄₅ P ₄₅ +N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ *	185	24,2	194	25,1	205	26,5
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ **	164	21,0	175	21,7	185	22,7
Дискування на 16–18 см	Без добрив	139	18,3	151	18,8	160	19,1
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	146	19,1	156	20,2	174	20,6
	N ₄₅ P ₄₅ +N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ *	163	20,9	170	21,4	188	22,5
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ **	156	18,9	160	19,6	178	19,9
Дискування на 12–14 см	Без добрив	128	17,6	143	18,1	163	19,1
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	145	18,5	154	19,1	167	20,0
	N ₄₅ P ₄₅ +N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ *	152	19,9	165	20,2	178	20,6
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ **	138	17,9	150	18,3	167	18,7
Нульовий обробіток	Без добрив	122	17,4	137	18,2	152	18,7
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	151	19,0	166	19,9	160	20,3
	N ₄₅ P ₄₅ +N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ *	164	20,0	177	20,8	176	20,9
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ **	143	18,6	159	19,0	155	19,8
Середнє за С		152	19,8	165	20,4	174	21,0
НІР _{0,95}	1***	А=6,1; В=5,5; С=4,8; АВ=12,3; АС=10,6; ВС=9,5; АВС=21,9					
	2	А=1,3; В=1,2; С=1,0; АВ=2,6; АС=2,3; ВС=2,0; АВС=4,6					

Примітка: *N₁₅P₁₅K₁₅ при сівбі; **N₃₀P₃₀K₃₀ при сівбі;

***1 – висота рослин, см; 2 – площа листків однієї рослини, дм²

У середньому за фактором С середньостиглий гібрид Моніка 350 МВ за висотою рослин перевищував ранньостиглий гібрид Дніпровський 181 СВ і середньоранній Хмельницький відповідно на 22 і 9 см. Різниця у висоті рослин між ранньостиглим і середньостиглим гібридами більшими були на неудобреному фоні по дискуванню на глибину 12-14 см і нульовому обробітку ґрунту, між ранньостиглим і середньораннім – по оранці.

З наведених в таблиці 1 даних видно, що у середньому за фактором А (обробіток ґрунту) по оранці на 25–27 см (контроль) площа листків однієї рослини

кукурудзи становила 20,9 дм². За спущування ґрунту на таку ж глибину цей показник збільшувався на 8,6 %. Мінімізація основного обробітку призводила до зменшення площі листків. За дискування на глибину 16–18 і 12–14 см вона зменшувалась порівняно з контролем відповідно на 4,8 і 9,1 %. Повне виключення основного обробітку ґрунту призводило до зменшення площі листків однієї рослини кукурудзи на 7,2 % порівняно з оранкою. Вплив способів основного обробітку ґрунту на цей показник виявився неоднаковим на різних фонах удобрення і у досліджуваних гібридів. За дискування на глибину 12–14 см і нульового обробітку ґрунту більшою мірою зменшувалась площа листової поверхні порівняно з контролем (оранка) по фоні з внесенням N₃₀P₃₀K₃₀ при сівбі.

Площа листків однієї рослини залежала від рівня мінерального живлення. У середньому за фактором В на неудобреному фоні вона становила 19,1 дм². Внесення під першу культивуацію мінеральних добрив у дозі N₄₅P₄₅K₄₅ забезпечувало збільшення площі листків на 7,9 %, дещо меншою мірою це спостерігалось за використання N₃₀P₃₀K₃₀ при сівбі – на 4,2 %. Найбільшою мірою впливали на цей показник мінеральні добрива за внесення N₄₅P₄₅ під культивуацію і N₁₅P₁₅K₁₅ при сівбі, площа листків була більшою, ніж по неудобреному фоні на 15,2 %. У вказаній дозі, а також при внесенні N₄₅P₄₅K₄₅ під культивуацію ефективність мінеральних добрив більш високою була по розпушуванню ґрунту на глибину 25–27 см, за внесення N₃₀P₃₀K₃₀ при сівбі – по оранці (див. табл. 1).

У середньому за фактором С (гібриди) площа листків однієї рослини ранньостиглого гібрида Дніпровський 181 СВ дорівнювала 19,8 дм². Залежно від способу обробітку ґрунту і рівня мінерального живлення цей показник варіював у межах 17,4–24,2 дм². Площа листків однієї рослини середньораннього гібрида Хмельницький і середньостиглого Моніка 350 МВ становила відповідно 20,4 і 21,0 дм², вона також змінювалась залежно від способу обробітку ґрунту і рівня мінерального живлення (див. табл. 1).

Вплив способу обробітку ґрунту і рівня мінерального живлення на забур'яненість та вологозабезпеченість посівів, вміст поживних речовин у ґрунті. Із загальної кількості бур'янів перед збиранням врожаю у посівах ранньостиглого гібрида кукурудзи Дніпровський 181 СВ найбільшу частку займали дводольні малорічні, у середньому по варіантах основного обробітку ґрунту і фонах удобрення – 58,3 %, частка тонконогових та дводольних багаторічних виявилася практично однаковою – відповідно 21,1 і 20,6 %. На склад бур'янів впливали способи і глибина основного обробітку ґрунту. У середньому за фактором А по оранці на глибину 25–27 см (контроль) кількість тонконогових бур'янів у посівах ранньостиглого гібрида Дніпровський 181 СВ становила 3,5 шт./м² (частка їх від загальної кількості бур'янів дорівнювала 21,7 %). За дискування на глибину 12–14 см показники забур'яненості виявилися найменшими – 1,6 шт./м² (7,9 %). Кількість тонконогових бур'янів та їх частка із загальної кількості найбільшими були у варіанті з нульовим обробітком – 7,0 шт./м² (38,3 %). Дводольних багаторічних бур'янів найменше було на фоні спущування ґрунту на глибину 25–27 см і по нульовому обробітку – відповідно 1,1 та 2,0 шт./м² (8,3 та 10,1 % від загальної кількості бур'янів). Незначну забур'яненість багаторічними бур'янами по нульовому обробітку можна пояснити

додатковим внесенням гербіциду загальнознищувальної дії (раундап). На кількість дводольних малорічних бур'янів вплив способів обробітку ґрунту виявився менш помітним.

Загальна кількість бур'янів перед збиранням зерна кукурудзи на контролі (оранка на 25–27 см) становила 14,5 шт./м². У разі заміни оранки спущуванням ґрунту на таку ж глибину цей показник дорівнював 12,9 шт./м². За дискування на глибину 16–18 см кількість бур'янів збільшувалась порівняно з контролем на 3,5 шт./м² (табл. 2).

Таблиця 2

Кількість та сира маса бур'янів у посівах гібридів кукурудзи залежно від обробітку ґрунту і фону живлення (середнє за 2009–2011 рр.)

Обробіток ґрунту (А)	Фон добрив (В)	Гібриди (С)					
		Дніпровський 181 СВ		Хмельницький		Моніка 350 МВ	
		1***	2	1	2	1	2
Оранка на 25–27 см (контроль)	Без добрив	14,4	91	13,3	80	11,7	89
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	16,1	178	15,2	151	12,2	144
	N ₄₅ P ₄₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ *	17,3	231	16,2	225	12,9	221
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ **	16,5	195	15,7	180	12,2	168
Спущування на 25–27 см	Без добрив	13,2	72	12,6	59	11,3	66
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	13,3	79	13,2	72	12,4	74
	N ₄₅ P ₄₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ *	13,9	151	13,8	130	12,8	127
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ **	12,8	174	13,0	127	12,2	118
Рихлення на 16–18 см	Без добрив	18,5	119	17,3	113	15,5	117
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	19,1	182	17,6	161	17,1	137
	N ₄₅ P ₄₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ *	20,3	233	18,8	224	18,7	211
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ **	19,3	208	17,3	183	17,0	179
Рихлення на 12–14 см	Без добрив	19,7	222	18,3	196	18,1	186
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	20,0	235	20,2	215	18,7	211
	N ₄₅ P ₄₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ *	20,8	261	20,5	245	20,0	237
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ **	20,2	238	18,7	221	18,2	213
Нульовий обробіток	Без добрив	17,9	76	17,2	73	17,2	77
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	16,3	92	19,1	82	18,3	119
	N ₄₅ P ₄₅ + N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ *	20,2	150	20,4	164	19,8	128
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ **	18,7	119	17,8	119	17,5	106
Середнє		17,4	165	16,1	151	15,7	146

Примітка: *N₁₅P₁₅K₁₅ при сівбі; **N₃₀P₃₀K₃₀ при сівбі;

***1 – кількість бур'янів, шт./м²; 2 – маса бур'янів, г/м²

Зменшення глибини дискування (12–14 см) призводило до подальшого підвищення забур'яненості посівів, порівняно з контролем (оранка) кількість бур'янів була більшою на 4,9 шт./м², при повному виключенні прийомів основного обробітку ґрунту – на 3,9 шт./м². Цей показник мало залежав від фону

удобрення, у середньому за фактором В на неудобреному фоні кількість бур'янів становила 15,7 шт./м², з внесенням добрив – 16,5–17,8 шт./м². Серед досліджуваних гібридів дещо менш забур'янені були посіви середньостиглого гібрида Моніка 350 МВ.

За спусування ґрунту на глибину 25–27 см маса бур'янів виявилася меншою порівняно з оранкою (контроль) на 36,2 %. По дискуванні на глибину 16–18 см вона була однаковою з контролем, зменшення глибини дискування до 12–14 см призводило до збільшення маси бур'янів в 1,3 рази. За нульового обробітку цей показник виявився меншим за контроль на 33,1 %. Останнє можна пояснити додатковим внесенням гербіциду загальновинищувальної дії раундап. Маса бур'янів у сирому стані під впливом добрив збільшувалась у 1,3–1,7 рази. У наведених межах більшою мірою це стосується внесення N₄₅P₄₅ під культивуацію і N₁₅P₁₅K₁₅ при сівбі.

Запаси доступної вологи в шарі ґрунту 0–150 см при сівбі кукурудзи у посівах ранньостиглого гібрида Дніпровський 181 СВ на контролі (оранка на 25–27 см) становили 132 мм у середньому за три роки. При заміні оранки спусуванням ґрунту на таку ж глибину запаси доступної вологи збільшувались на 16 мм (рис. 1).



Варіанти обробітку ґрунту: 1 – оранка на 25–27 см (контроль); 2 – спусування ґрунту на 25–27 см; 3 – дискування на 16–18 см; 4 – дискування на 12–14 см; 5 – нульовий обробіток

Рис. 1. Динаміка запасів доступної вологи в шарі ґрунту 0–150 см у посівах гібрида Дніпровський 181 СВ, мм (середнє за 2009–2011 рр.)

За дискування на глибину 16–18 см запаси доступної вологи зменшувались порівняно з контролем на 4 мм, при зменшенні глибини дискування до 12–14 см і повному виключенні прийомів основного обробітку ґрунту запаси вологи знижувались на 6 мм. У фазі викидання волотей цей показник зменшувався, однак вплив досліджуваних способів обробітку зберігався. Перед збиранням кукурудзи не встановлено чіткої залежності запасів доступної вологи від обробітку ґрунту.

Загальні витрати води на контролі (оранка на 25–27 см) у середньому за три роки становили 242,7 мм, по спусуванню ґрунту на таку ж глибину вони були на 12,0 мм більшими і практично однаковими з контролем за дискування на 16–18 і 12–14 см, по нульовому обробітку цей показник виявився на 5,0 мм меншим порівняно з контролем.

Коефіцієнт водоспоживання на контролі (оранка на 25–27 см) становив 670, по дискуванню на 16–18 і 12–14 см та нульовому обробітку збільшувався відповідно до 689; 754 і 800. Найменше води витрачалось на одиницю продукції за спусування ґрунту на 25–27 см, коефіцієнт водоспоживання дорівнював 651.

Вміст нітратного азоту (N-NO_3) в шарі ґрунту 0–30 см на початку вегетації (фаза 3–5 листків) в посівах ранньостиглого гібрида у середньому за 2010–2011 рр. на неудобреному фоні становив 16,6–20,1 мг/кг. У вказаних межах найбільшим цей показник виявився по оранці на глибину 25–27 см і найменшим по нульовому обробітку. Внесення мінеральних добрив забезпечувало підвищення вмісту нітратного азоту на 49,4–89,1 %. По всіх фонах основного обробітку ґрунту найбільше підвищення цього показника відмічено за внесення $\text{N}_{45}\text{P}_{45}$ під культивування і $\text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15}$ при сівбі. Вплив добрив більш помітним виявився на фоні оранки і спусування ґрунту на глибину 25–27 см.

На початку вегетації вміст рухомого фосфору в шарі ґрунту 0–30 см на неудобреному фоні становив 108 мг/кг по оранці і спусуванню на 25–27 см і 102–105 мг/кг за зменшення глибини обробітку та повного його виключення. Вплив добрив виявився найбільшим за внесення $\text{N}_{45}\text{P}_{45}$ під культивування і $\text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15}$ при сівбі, вміст рухомого фосфору підвищувався на 15,4–18,5 %.

Досліджувані способи основного обробітку ґрунту практично не впливали на вміст обмінного калію в шарі 0–30 см. Це можна пояснити відносно високим вмістом цього елементу в ґрунті. Внесення мінеральних добрив $\text{N}_{45}\text{P}_{45}\text{K}_{45}$ забезпечувало найбільше підвищення вмісту обмінного калію.

У фазі викидання волотей і перед збиранням врожаю вміст макроелементів у шарі ґрунту 0–30 см порівняно з першим строком визначення зменшувався, однак вплив досліджуваних факторів на вміст нітратного азоту, рухомого фосфору і обмінного калію зберігався.

Індивідуальна продуктивність рослин і врожайність зерна кукурудзи під впливом досліджуваних факторів. Найбільше продуктивних качанів на 100 рослинах кукурудзи в середньому по фактору А (обробіток ґрунту) сформувалось за спусування ґрунту на глибину 25–27 см – 103 штуки, що на 10 качанів більше порівняно з оранкою на 25–27 см (контроль). За дискування на глибину 16–18 і 12–14 см кількість качанів на 100 рослинах була практично однаковою з контролем і дещо зменшувалась по нульовому обробітку – на 2 штуки. На неудобреному фоні в середньому по фактору В (фон удобрення) кількість качанів на 100 рослинах кукурудзи становила 88 штук. Під впливом мінеральних добрив цей показник збільшувався на 7–14 штук. У зазначених межах ефект від добрив більш помітним був у разі внесення $\text{N}_{45}\text{P}_{45}$ під культивування і $\text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15}$ при сівбі. Кількість качанів на 100 рослинах ранньостиглого гібрида Дніпровський 181 СВ у середньому за фактором С (гібриди) становила 88 штук, що менше, ніж у середньораннього гібрида Хмельницький і середньостиглого Моніка 350 МВ –

відповідно на 8 і 13 штук. Показники дії досліджуваних факторів на кількість качанів дещо змінювались залежно від їх взаємодії.

Маса зерна з одного качана у середньому за фактором А (обробіток ґрунту) по оранці на 25–27 (контроль) і спущуванню ґрунту на таку ж глибину була практично однаковою – 99–100 г. За дискування на 16–18 і 12–14 см цей показник зменшувався порівняно з контролем відповідно на 5 і 16 г, за повного виключення основного обробітку ґрунту зменшення маси зерна з качана становило 20 г. На неудобреному фоні цей показник дорівнював 89 г і збільшувався під впливом добрив на 2–7 г. Маса зерна з одного качана ранньостиглого гібрида Дніпровський 181 СВ становила 83 г, у середньораннього гібрида Хмельницький і середньостиглого Моніка 350 МВ вона була більшою на 9 і 18 г відповідно.

Заміна оранки (контроль) спущуванням ґрунту мало впливала на масу 1000 зерен кукурудзи. За дискуванням на 16–18 і 12–14 см вона зменшувалась відповідно на 4,1 та 4,9 % порівняно з контролем, за нульового обробітку – на 6,9 %. На неудобреному фоні маса 1000 зерен становила 228 г і збільшувалась під впливом добрив до 237–248 г. Більший ефект забезпечувало внесення $N_{45}P_{45}$ під культивування і $N_{15}P_{15}K_{15}$ при сівбі. Цей показник у ранньостиглого гібрида дорівнював 230 г, середньораннього і середньостиглого – відповідно 238 і 247 г.

Передзбиральна вологість зерна кукурудзи за спущування ґрунту на 25–27 см становила 16,6 % і найменшою (15,1 %) була по нульовому обробітку. На неудобреному фоні цей показник дорівнював 14,9 %, під впливом добрив підвищувався до 15,9–16,8 %. Вологість зерна ранньостиглого гібрида Дніпровський 181 СВ становила 15,3 %, середньораннього Хмельницький і середньостиглого Моніка 350 МВ відповідно 16,1 і 16,3 % (табл. 3).

Врожайність зерна кукурудзи залежала від погодних умов у роки досліджень. Так, досліджувані гібриди найвищу врожайність сформували у більш сприятливому за гідротермічним режимом 2011 році. Найнижчим виявився рівень врожайності в 2010 році, несприятливому за умовами вологозабезпеченості, особливо в другій половині вегетації. Порівняно з 2011 роком врожайність ранньостиглого гібрида була меншою на 0,87 т/га, середньораннього та середньостиглого – відповідно на 0,85 і 1,0 т/га.

На врожайність зерна досліджуваних гібридів кукурудзи впливали способи основного обробітку ґрунту. У середньому по фактору А (обробіток ґрунту) за спущування на глибину 25–27 см врожайність зерна порівняно з оранкою (контроль) була на 0,32 т/га більшою. Перевага спущування ґрунту над оранкою помітнішою виявилася на фоні внесення $N_{45}P_{45}$ під культивування і $N_{15}P_{15}K_{15}$ при сівбі, а серед досліджуваних гібридів у середньораннього Хмельницький і середньостиглого Моніка 350 МВ. За дискування на глибину 16–18 см врожайність зерна зменшувалась порівняно з контролем на 0,20 т/га ($HP_{0,95} = 0,290$ т/га). Значне зниження врожайності відмічено за дискування на глибину 12–14 см та нульового обробітку ґрунту – відповідно на 0,57 і 0,78 т/га.

Встановлена залежність врожайності зерна кукурудзи від рівня мінерального живлення. У середньому за фактором В на неудобреному фоні вона становила 2,90 т/га. Внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ під першу

культивувацію забезпечувало підвищення врожайності на 0,40 т/га в середньому за роки досліджень. Практично такий же ефект одержано від внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ при сівбі. Більшою мірою підвищувалась урожайність зерна за внесення $N_{45}P_{45}$ під культивувацію і $N_{15}P_{15}K_{15}$ при сівбі – на 0,80 т/га порівняно з неудобренним фоном. Ефект від мінеральних добрив у цій, як і інших дозах, найбільшим був за оранки на 25–27 см та спушуння ґрунту на таку ж глибину і знижувався за дискування на глибину 16–18 та 12–14 см і нульового обробітку.

Таблиця 3

Вологість (%) і врожайність (т/га) зерна гібридів кукурудзи залежно від обробітку ґрунту і фону удобрення (середнє за 2009–2011 рр.)

Обробіток ґрунту (А)	Фон добрив (В)	Гібриди (С)					
		Дніпровський 181 СВ		Хмельницький		Моніка 350 МВ	
		1 ***	2	1	2	1	2
Оранка на 25–27 см (контроль)	Без добрив	14,5	3,09	15,7	2,95	15,4	3,04
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	16,1	3,49	16,5	3,49	16,9	3,62
	$N_{45}P_{45}+N_{15}P_{15}K_{15}^*$	16,9	3,95	17,5	4,09	18,1	4,17
	$N_{30}P_{30}K_{30}^{**}$	15,0	3,50	16,5	3,60	16,9	3,58
Спушуння на 25–27 см	Без добрив	14,3	3,31	14,4	3,34	15,4	3,46
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	15,0	3,74	15,3	3,90	16,0	3,91
	$N_{45}P_{45}+N_{15}P_{15}K_{15}^*$	15,4	4,13	16,5	4,33	16,7	4,74
	$N_{30}P_{30}K_{30}^{**}$	15,1	3,60	16,1	4,06	16,5	3,87
Дискування на 16–18 см	Без добрив	14,7	2,87	14,6	2,91	15,2	3,11
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	16,1	3,06	17,0	3,28	17,1	3,52
	$N_{45}P_{45}+N_{15}P_{15}K_{15}^*$	17,2	3,55	17,4	3,71	17,4	3,94
	$N_{30}P_{30}K_{30}^{**}$	16,2	3,31	16,4	3,41	16,2	3,58
Дискування на 12–14 см	Без добрив	14,9	2,57	15,5	2,65	16,1	2,82
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	15,5	2,83	16,3	3,02	16,6	3,23
	$N_{45}P_{45}+N_{15}P_{15}K_{15}^*$	16,5	3,01	17,1	3,23	17,9	3,48
	$N_{30}P_{30}K_{30}^{**}$	14,8	2,84	15,8	3,00	16,3	3,02
Нульовий обробіток	Без добрив	13,8	2,38	15,1	2,48	14,3	2,50
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	14,4	2,60	15,6	2,90	14,3	2,97
	$N_{45}P_{45}+N_{15}P_{15}K_{15}^*$	15,4	2,85	16,0	3,12	16,3	3,19
	$N_{30}P_{30}K_{30}^{**}$	14,7	2,66	15,8	2,81	15,9	2,82
Середнє за С		15,3	3,17	16,1	3,31	16,3	3,43
$HI_{P_{0,95}}$, т/га	$A=0,290$; $B=0,260$; $C=0,225$; $AB=0,580$; $AC=0,503$; $BC=0,450$; $ABC=1,005$						

Примітки: * $N_{15}P_{15}K_{15}$ при сівбі; ** $N_{30}P_{30}K_{30}$ при сівбі
 1 *** – вологість зерна, %; 2 – врожайність зерна, т/га

Внесення 1 кг мінерального добрива за діючою речовиною по оранці на 25–27 см і спушунню ґрунту на таку ж глибину сприяло отриманню відповідно 5,8 і 5,5 кг зерна кукурудзи у середньому за фактором А (обробіток ґрунту). Окупність

одиниці внесеного добрива по дискування на 16–18 см становила 4,4 і зменшувалась до 3,5 кг за дискування на 12–14 см і нульового обробітку.

При внесенні мінеральних добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$ під першу весняну культивуацію отримано 3,0 кг зерна кукурудзи на 1 кг добрив за діючою речовиною, у середньому за фактором В. Цей показник підвищувався в 1,5 рази за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ при сівбі. Окупність одиниці добрива зростала до 6,0 кг за внесення $N_{45}P_{45}$ під культивуацію і $N_{15}P_{15}K_{15}$ при сівбі.

З наведених в таблиці 3 даних видно, що врожайність ранньостиглого гібрида Дніпровський 181 СВ у середньому за фактором С становила 3,17 т/га, що менше, ніж середньораннього Хмельницький і середньостиглого Моніка 350 МВ відповідно на 0,14 і 0,26 т/га ($HP_{0,95} = 0,225$ т/га).

Економічна та біоенергетична ефективність виробництва зерна гібридів кукурудзи у зв'язку зі способом обробітку ґрунту і рівнем мінерального живлення. На контролі (оранка на 25–27 см) виробничі витрати у середньому за фактором А (обробіток ґрунту) становили 2695 грн/га. У разі заміни оранки спусуванням ґрунту на таку ж глибину виробничі витрати зменшувались у середньому за три роки на 63 грн/га, по дискування на 16–18 см вони були нижчими порівняно з контролем на 83 грн/га. При зменшенні глибини дискування до 12–14 см і повному виключенні прийомів основного обробітку ґрунту виробничі витрати виявилися нижчими, ніж на контролі відповідно на 110 і 188 грн/га.

Виробничі витрати значною мірою залежали від фону удобрення. За внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ під першу весняну культивуацію їх частка становила 30,7 % із загальної суми виробничих витрат на виробництво зерна кукурудзи. Найбільшим (31,8 %) цей показник був за внесення $N_{45}P_{45}$ під культивуацію і $N_{15}P_{15}K_{15}$ при сівбі, найменшим (21,1 %) за використання добрив дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$ при сівбі.

Заміна оранки на 25–27 см (контроль) спусуванням ґрунту на таку ж глибину супроводжувалась зменшенням собівартості одиниці продукції на 78 грн/т. За дискування на глибину 16–18 і 12–14 см цей показник збільшувався порівняно з контролем відповідно на 20 і 109 грн/т, за нульового обробітку – на 143 грн/т (табл. 4).

Внесення мінеральних добрив призводило до підвищення собівартості однієї тонни зерна, що пояснюється тим, що витрати, пов'язані з використанням добрив, не окупалися вартістю додаткової продукції. Більшою мірою це стосується внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ під першу культивуацію і кращою виявилася окупність мінеральних добрив за використання $N_{45}P_{45}$ під культивуацію та $N_{15}P_{15}K_{15}$ при сівбі. По фонах з різними способами основного обробітку ґрунту собівартість одиниці продукції, як правило, найменшою була за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ при сівбі.

З наведених в таблиці 4 даних видно, що заміна оранки (контроль) спусуванням ґрунту забезпечувала збільшення умовно чистого прибутку на 575 грн/га. За дискування на глибину 16–18 або 12–14 см цей показник зменшувався порівняно з контролем відповідно на 255 і 783 грн/га, за нульового обробітку – на 1051 грн/га. За оранки та спусування ґрунту на глибину 25–27 см більший умовно чистий прибуток отримано у варіантах з внесенням $N_{45}P_{45}$ під

культивувацію і $N_{15}P_{15}K_{15}$ при сівбі – відповідно на 270 і 203 грн/га, порівняно з варіантами без внесення добрив. На фоні дискування на 16–18 і 12–14 см та нульового обробітку показники умовно чистого прибутку більшими були у варіантах, де добрива не вносили.

Таблиця 4

Вплив обробітку ґрунту і рівня мінерального живлення на собівартість одиниці продукції та умовно чистий прибуток (середнє за 2009–2011 рр.)

Обробіток ґрунту (А)	Фон добрив (В)	Гібриди (С)					
		Дніпровський 181 СВ		Хмельницький		Моніка 350 МВ	
		1***	2	1	2	1	2
Оранка на 25–27 см (контроль)	без добрив	638	2980	668	2756	648	2899
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	873	2531	873	2540	843	2758
	$N_{45}P_{45}+N_{15}P_{15}K_{15}^*$	777	3250	751	3469	738	3590
	$N_{30}P_{30}K_{30}^{**}$	768	2913	747	3073	752	3035
Спушування на 25–27 см	без добрив	576	3405	571	3459	552	3627
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	797	3009	765	3291	763	3291
	$N_{45}P_{45}+N_{15}P_{15}K_{15}^*$	727	3609	694	3935	637	4593
	$N_{30}P_{30}K_{30}^{**}$	728	3128	648	3820	679	3529
Дискування на 16–18 см	без добрив	658	2715	649	2781	609	3089
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	968	1933	904	2293	844	2653
	$N_{45}P_{45}+N_{15}P_{15}K_{15}^*$	841	2665	805	2930	759	3292
	$N_{30}P_{30}K_{30}^{**}$	786	2713	764	2555	728	3112
Дискування на 12–14 см	без добрив	724	2238	703	2377	662	2954
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	1037	1600	973	1894	911	2247
	$N_{45}P_{45}+N_{15}P_{15}K_{15}^*$	982	1869	917	2198	852	2607
	$N_{30}P_{30}K_{30}^{**}$	907	1960	859	2228	854	2234
Нульовий обробіток	без добрив	749	2035	720	2191	714	2227
	$N_{45}P_{45}K_{45}$	1099	1295	988	1795	965	1893
	$N_{45}P_{45}+N_{15}P_{15}K_{15}^*$	1011	1688	925	2110	905	2215
	$N_{30}P_{30}K_{30}^{**}$	939	1752	890	1979	887	2006
Середнє за С		829	2464	791	2684	765	2893

Примітки: $*N_{15}P_{15}K_{15}$ при сівбі; $**N_{30}P_{30}K_{30}$ при сівбі;

***1 – собівартість 1 т зерна, грн; 2 – умовно чистий прибуток, грн/га

При вирощуванні середньораннього гібрида Хмельницький і середньостиглого Моніка 350 МВ умовно чистий прибуток був більшим на 220 і 229 грн/га відповідно, порівняно з ранньостиглим гібридом Дніпровський 181 СВ.

Рівень рентабельності на контролі (оранка на 25–27 см) і по спущуванню ґрунту на таку ж глибину становив 114 і 140 % відповідно. За дискування на 16–18 і 12–14 см рентабельність зменшувалась до 109 і 90 % відповідно, найменшою вона була за нульового обробітку – 81 %. На неудобреному фоні рівень рентабельності дорівнював 147 %, фонах удобрення – 79–102 %. Цей показник

збільшувався від 99 % у ранньостиглого гібрида Дніпровський 181 СВ до 115 % у середньостиглого Моніка 350 МВ.

На контролі (оранка) енергоємність 1 т зерна дорівнювала 3142 МДж. Заміна оранки спусуванням ґрунту на глибину 25–27 см супроводжувалась зменшенням цього показника на 11,1 %, за дискування на глибину 16–18 см енергоємність була практично однаковою з контролем. Зменшення глибини дискування до 12–14 см і повне виключення прийомів основного обробітку ґрунту призводили до збільшення енергоємності 1 т зерна, порівняно з контролем, відповідно на 8,8 і 4,9 %.

На виробництво 1 т зерна кукурудзи на неудобреному фоні витрачалось 1879 МДж енергії. Внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ під першу культивуацію призводило до підвищення енергоємності 1 т зерна майже в 2 рази і дещо більше при використанні $N_{45}P_{45}$ під культивуацію і $N_{15}P_{15}K_{15}$ при сівбі. Серед варіантів з використанням добрив показник енергоємності 1 т зерна найменшим був за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ при сівбі. На виробництво 1 т зерна ранньостиглого гібрида Дніпровський 181 СВ витрачалось 3283 МДж енергії, середньораннього гібрида Хмельницький і середньостиглого Моніка 350 МВ – відповідно на 4,1 та 6,7 % менше.

Коефіцієнт енергетичної ефективності за оранки (контроль) і спусування ґрунту на 25–27 см становив відповідно 4,0 та 4,6. За дискування на 16–18 см і нульового обробітку цей показник виявився однаковим (4,1) та найменшим (3,8) за дискування на 12–14 см. На неудобреному фоні коефіцієнт енергетичної ефективності дорівнював 6,4, по фонах з внесенням мінеральних добрив зменшувався до 3,1–3,7. У скоростиглого гібрида Дніпровський 181 СВ він становив 4,0, середньораннього Хмельницький та середньостиглого Моніка 350 МВ – відповідно 4,1 і 4,3.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення важливого науково-практичного завдання, що полягає у підвищенні врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості, яке досягається шляхом виявлення ефективного способу основного обробітку ґрунту, оптимального рівня мінерального живлення в умовах південно-східної частини Степу України. Проведені дослідження дають можливість зробити наступні висновки:

1. Найвищу середню врожайність зерна гібридів кукурудзи одержано за спусування ґрунту на 25–27 см. Порівняно з оранкою на таку ж глибину (контроль) вона була більшою на 0,32 т/га. По дискуванню на 16–18 см урожайність виявилася нижчою, ніж на контролі на 0,20 т/га ($НІР_{0,95} = 0,290$ т/га). За дискування на 12–14 см і нульового обробітку врожайність знижувалась відповідно на 0,57 і 0,78 т/га.

2. Під впливом мінеральних добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$, які вносили під першу культивуацію, приріст врожайності зерна становив 0,40 т/га, практично таким він був за внесення добрив при сівбі дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$ (приріст 0,41 т/га). Максимальний ефект одержано від внесення $N_{45}P_{45}$ під культивуацію і $N_{15}P_{15}K_{15}$

при сівбі, приріст урожайності зерна дорівнював 0,80 т/га. При такому способі внесення отримано 6,0 кг зерна кукурудзи на 1 кг мінерального добрива за діючою речовиною.

3. Серед досліджуваних гібридів за врожайністю зерна перевага була за середньостиглим гібридом Моніка 350 МВ, у якого цей показник виявився більшим, ніж у ранньостиглого Дніпровський 181 СВ та середньораннього Хмельницький, відповідно на 0,26 і 0,12 т/га ($НІР_{0,95} = 0,225$).

4. Висота рослин кукурудзи за спушування ґрунту на 25–27 см була на 13 см більшою порівняно з оранкою. Цей показник зменшувався у разі заміни оранки дискуванням на 12–14 см і нульовим обробітком. Застосування добрив сприяло підвищенню висоти рослин на 12–27 см. Середньоранній і середньостиглий гібриди перевищували за цим показником ранньостиглий відповідно 13 і 22 см.

5. Площа листків однієї рослини кукурудзи при заміні оранки спушуванням ґрунту збільшувалась на 8,6 %, за дискування на 12 см і нульового обробітку, навпаки, вона зменшувалась порівняно з оранкою на 7,2–9,1 %. По всіх фонах обробітку ґрунту більш ефективним було застосування добрив у дозі $N_{45}P_{45}$ під культивування і $N_{15}P_{15}K_{15}$ при сівбі, площа листків збільшувалась на 15,2 %.

6. Встановлено залежність складу бур'янів від способу і глибини обробітку ґрунту. Кількість тонконогових бур'янів у посівах ранньостиглого гібрида Дніпровський 181 СВ за дискування на глибину 12–14 см була найменшою – 1,6 шт./м² (їх частка із загальної кількості становила 7,9 %). Цей показник найбільшим виявився у варіанті з нульовим обробітком – 7,0 шт./м² (38,3 %). Дводольних багаторічних бур'янів найменше було за спушування ґрунту на глибину 25–27 см і нульового обробітку – відповідно 1,1 та 2,0 шт./м² (8,3 та 10,1 % від загальної кількості бур'янів).

7. Загальна кількість бур'янів за спушування ґрунту на глибину 25–27 см порівняно з контролем (оранка на 25–27 см) не збільшувалась, а їх маса у сирому стані знижувалась в 1,8 рази. Дискування на глибину 16–18 і 12–14 см та повне виключення основного обробітку ґрунту призводили до збільшення кількості бур'янів порівняно з оранкою в 1,4–1,5 рази. По дискуванню на глибину 12–14 см маса бур'янів у сирому стані була в 1,3 рази більшою порівняно з оранкою, найменшим виявився цей показник за спушування ґрунту на 25–27 см і нульового обробітку.

8. Запаси доступної вологи в шарі ґрунту 0–150 см при сівбі за спушування на 25–27 см, порівняно з оранкою на таку ж глибину, виявилися на 16 мм більшими у середньому за роки досліджень. Найменшими вони були по дискуванню на 12–14 см і нульовому обробітку. Перевага спушування на 25–27 см щодо запасів доступної вологи зберігалася і в фазі викидання волотей, а найменшими запаси вологи, як і при першому строковій визначення, були по дискуванню на глибину 12–14 см та нульовому обробітку.

9. Коефіцієнт водоспоживання на контролі (оранка) становив 670, по дискуванню на 16–18 і 12–14 см та нульовому обробітку збільшувався відповідно до 689; 754 і 800. Найменше вологи витрачалось на одиницю продукції за спушування ґрунту на 25–27 см, коефіцієнт водоспоживання дорівнював 651.

Серед досліджуваних гібридів коефіцієнт водоспоживання, як правило, меншим був у середньостиглого гібрида Моніка 350 МВ.

10. Під впливом мінеральних добрив вміст нітратного азоту в шарі ґрунту 0–30 см на початку вегетації збільшувався на 49,4–89,1 %, рухомого фосфору і обмінного калію – відповідно на 8,7–18,5 і 4,3–12,9 %. У фазі викидання волотей і перед збиранням врожаю вміст макроелементів зменшувався, однак вплив досліджуваних факторів на вміст нітратного азоту, рухомого фосфору і обмінного калію зберігався.

11. Виробничі витрати за спушуння ґрунту на глибину 25–27 см і дискування на 16–18 см були меншими порівняно з оранкою (контроль) на 63 і 83 грн/га відповідно, за дискування на 12–14 см і нульового обробітку – на 110 і 188 грн/га. Частка виробничих витрат, пов'язаних з використанням добрив, становила 21,1–31,3 % у загальній їх сумі.

12. Собівартість виробництва 1 т зерна кукурудзи у разі заміни оранки спушунням ґрунту на глибину 25–27 см зменшувалась на 78 грн, за дискування на 16–18 і 12–14 см та нульового обробітку відмічено її збільшення на 20; 109 і 143 грн. Внесення мінеральних добрив призводило до підвищення собівартості одиниці продукції, більшою мірою це стосується внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ під культивуацію.

13. Більший умовно чистий прибуток по оранці та спушунню ґрунту на глибину 25–27 см отримано за внесення $N_{45}P_{45}$ під культивуацію та $N_{15}P_{15}K_{15}$ при сівбі – відповідно на 270 і 203 грн/га порівняно з неудобреним фоном. По дискуванню на 16–18 та 12–14 см, а також по нульовому обробітку показники умовно чистого прибутку більшими були на неудобреному фоні.

14. Енергоємність виробництва 1 т зерна кукурудзи за спушуння ґрунту на глибину 25–27 см була меншою порівняно з оранкою на 11,1 %, більшим (4,6) виявився коефіцієнт енергетичної ефективності. Серед варіантів з внесенням мінеральних добрив показники енергоємності 1 т зерна і коефіцієнта енергетичної ефективності, як правило, кращими були за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ при сівбі, а серед гібридів перевага відмічалася за середньостиглим Моніка 350 МВ.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. В умовах південно-східної частини Степу України при вирощуванні кукурудзи на зерно після пшениці озимої проводити спушуння ґрунту на глибину 25–27 см глибокорозпушувачем. У разі відсутності в господарстві подібного знаряддя проводити оранку на глибину 25–27 см або дискування на 16–18 см важкою дисковою бороною.

2. За середнього рівня забезпечення ґрунту азотом і фосфором, підвищеного – калієм, мінеральні добрива вносити дозою $N_{45}P_{45}$ під першу весняну культивуацію і $N_{15}P_{15}K_{15}$ при сівбі.

3. Вирощувати гібриди кукурудзи різних груп стиглості: Дніпровський 181 СВ, Хмельницький, Моніка 350 МВ, однак деяку перевагу слід надавати середньостиглому гібриду, який за рівнем врожайності перевищує ранньостиглий гібрид.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Трубілов О. В. Формування врожайності зерна гібридів кукурудзи залежно від основного обробітку ґрунту і рівня мінерального живлення / О. В. Трубілов // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2011. – № 40. – С. 107–110.
2. Трубілов О. В. Реакція гібридів кукурудзи різних груп стиглості на обробіток ґрунту і мінеральне живлення / О. В. Трубілов // Вісн. Дніпропетровського держ. аграр. ун-ту. – Дніпропетровськ, 2011. – № 1. – С. 43–46.
3. Трубілов О. В. Зернова продуктивність гібридів кукурудзи залежно від способів обробітку ґрунту і мінерального живлення / О. В. Трубілов // Бюл. Ін-ту сільського господарства степової зони НААН. – Дніпропетровськ, 2012. – № 3. – С. 114–117.
4. Якунін О. П. Економічна і енергетична ефективність вирощування кукурудзи залежно від обробітку ґрунту і рівня мінерального живлення / О. П. Якунін, О. В. Трубілов // Зб. наук. пр. Подільського держ. аграрно-технічного ун-ту. – Кам'янець-Подільський, 2012. – Вип. 20. – С. 3–5. *(проведення досліджень, аналіз даних, написання статті)*.
5. Якунін О. П. Врожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від обробітку ґрунту і рівня мінерального живлення / О. П. Якунін, Л. І. Храмцов, О. В. Трубілов // Таврійський науковий вісник. Науковий журнал. – Херсон : Грінь Д. С., 2013. – Вип. 84. – С. 144–149. *(проведення досліджень, аналіз даних, написання статті)*.
6. Трубілов О. В. Вплив способу обробітку ґрунту на формування врожайності зерна кукурудзи / О. В. Трубілов // Матеріали Третьої регіональної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених „Перлини степового краю”, 26–28 жовтня 2011 р. – Миколаїв: МДАУ, 2011. – С. 47–49.

АНОТАЦІЯ

Трубілов О. В. Оптимізація елементів технології вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості в південно-східній частині Степу України. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. ДУ „Інститут сільського господарства степової зони” НААН України, Дніпропетровськ, 2013.

В дисертаційній роботі викладено результати досліджень щодо особливостей росту, розвитку рослин, формування індивідуальної продуктивності та врожайності зерна ранньостиглого гібрида кукурудзи Дніпровський 181 СВ, середньораннього Хмельницький, середньостиглого Моніка 350 МВ залежно від способу основного обробітку ґрунту і рівня мінерального живлення.

Встановлено, що найвищу врожайність гібриди сформували за спусування ґрунту на глибину 25–27 см. Найбільший приріст (0,80 т/га) отримано від внесення $N_{45}P_{45}$ під першу культивуацію і $N_{15}P_{15}K_{15}$ при сівбі. Серед досліджуваних гібридів за врожайністю зерна деяку перевагу мав середньостиглий гібрид.

Найбільший умовно чистий прибуток (4593 грн/га) одержано при вирощуванні середньостиглого гібрида Моніка 350 МВ на фоні спущування ґрунту на 25–25 см і внесення $N_{45}P_{45}$ під культивуацію та $N_{15}P_{15}K_{15}$ при сівбі.

Енергоємність 1 т зерна у разі заміни оранки на 25–25 см спущуванням ґрунту на таку ж глибину зменшувалась на 349 МДж/га. Серед досліджуваних гібридів цей показник меншим виявився у середньостиглого гібрида і помітно збільшувався у варіантах з внесенням добрив, порівняно з неудобреним фоном.

Ключові слова: кукурудза, гібриди, обробіток ґрунту, мінеральні добрива, урожайність, економічна та біоенергетична ефективність.

АННОТАЦИЯ

Трубилов О. В. Оптимизация элементов технологии выращивания гибридов кукурузы разных групп спелости в юго-восточной части Степи Украины. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 – растениеводство. ГУ „Институт сельского хозяйства степной зоны” НААН Украины, Днепропетровск, 2013.

В диссертационной работе изложены результаты исследований в условиях юго-восточной части Степи Украины по особенностям роста, развития растений, формирования индивидуальной продуктивности и урожайности зерна раннеспелого гибрида Днепровский 181 СВ, среднераннего Хмельницкий, среднеспелого Моника 350 МВ в зависимости от способа основной обработки почвы, уровня минерального питания. Проведена экономическая и энергетическая оценка элементов технологии выращивания.

Замена вспашки на 25–27 см (контроль) рыхлением почвы на такую же глубину глубокорыхлителем способствовала увеличению высоты растений на 13 см, а площади листьев одного растения – на 8,6 %. По дискованию на 12–14 см и нулевой обработке высота уменьшалась в сравнении с контролем соответственно на 13 и 12 см, площадь листьев – на 9,1 и 7,2 %. Влияние минеральных удобрений на эти показатели наибольшим было при внесении $N_{45}P_{45}$ перед первой культивацией и $N_{15}P_{15}K_{15}$ при посеве кукурузы – высота растений в сравнении с контролем (без удобрений) увеличивалась на 27 см, а площадь листьев одного растения на 15,2 %.

На фоне рыхления почвы на 25–27 см количество сорняков в сравнении с контролем (вспашка) не увеличивалось, а их масса в сыром состоянии была на 36,2 % меньше. Замена вспашки дискованием на глубину 16–18 см и полное исключение приемов основной обработки почвы приводили к увеличению количества сорняков в 1,4–1,5 раза. Этот показатель мало зависел от удобрений, однако внесение их приводило к увеличению массы сорняков в 1,8–2,6 раза. Различия в засоренности посевов гибридов разных групп спелости были незначительными.

Запасы доступной влаги в слое почвы 0–150 см при севе кукурузы в вариантах с рыхлением почвы на 25–27 см оказались на 16 мм большими, чем по

вспашке, а по дискованию на 12–14 см и нулевой обработке – на 6 мм меньшими. В фазе выбрасывания метелок разницы в запасах влаги между указанными вариантами обработки почвы сохранялись. Коэффициент водопотребления наименьшим был в вариантах с рыхлением на глубину 25–27 см.

Внесение минеральных удобрений способствовало повышению содержания нитратного азота в слое почвы 0–30 см в начале вегетации (3–5 листочков у кукурузы) на 49,4–89,1 %, подвижного фосфора и обменного калия – соответственно на 8,7–18,5 и 4,3–12,9 %.

Количество продуктивных початков на 100 растениях кукурузы на фоне глубокого рыхления почвы было на 10 штук больше, чем на контроле (вспашка). В вариантах с дискованием на глубину 16–18 и 12–14 см этот показатель мало отличался от контроля. Внесение минеральных удобрений приводило к увеличению количества продуктивных початков на 7–14 штук.

Урожайность зерна кукурузы по рыхлению почвы на 25–27 см была на 0,32 т/га большей в сравнении со вспашкой (контроль). Замена вспашки дискованием на 12–14 см и полное исключение приемов основной обработки почвы приводили к снижению урожайности на 0,57–0,78 т/га. При внесении минеральных удобрений в дозе $N_{45}P_{45}$ под первую весеннюю культивацию и $N_{15}P_{15}K_{15}$ при посеве получена наибольшая прибавка урожайности зерна – 0,80 т/га. Применение такого способа внесения обеспечивало получение 6,0 кг зерна кукурузы на каждый килограмм удобрений по действующему веществу, в два раза больше, чем при внесении $N_{45}P_{45}K_{45}$ под первую культивацию.

При замене вспашки на 25–27 см (контроль) рыхлением на такую же глубину себестоимость производства 1 т зерна уменьшалась на 78 грн. По дискованию на глубину 16–18 и 12–14 см в сравнении со вспашкой этот показатель увеличивался соответственно на 20 и 109 грн/т, по нулевой обработке – на 143 грн/т. Из вариантов с применением удобрений себестоимость наименьшей была при внесении $N_{30}P_{30}K_{30}$ при посеве.

По вспашке и рыхлению на глубину 25–27 см большая условно чистая прибыль получена на фоне внесения $N_{45}P_{45}$ под культивацию и $N_{15}P_{15}K_{15}$ при посеве – соответственно на 270 и 203 грн/га в сравнении с неудобренным фоном. По дискованию на 16–18 и 12–14 см, а также по нулевой обработке показатели условно чистой прибыли большими были в вариантах без внесения удобрений.

Рыхление почвы на 25–27 см способствовало снижению энергоемкости производства 1 т зерна кукурузы в сравнении со вспашкой (контроль) на 11,1 %, наибольшим (4,6) был коэффициент энергетической эффективности. Замена вспашки дискованием на 16–18 см практически не влияла на энергоемкость единицы продукции. При уменьшении глубины дискования до 12–14 см и полном исключении приемов основной обработки почвы этот показатель увеличивался соответственно на 8,8 и 4,9 %.

Ключевые слова: кукуруза, гибриды, обработка почвы, минеральные удобрения, урожайность, экономическая и биоэнергетическая эффективность.

SUMMARY

Trubilov O.V. Optimization of technology cultivation elements of corn hybrids of different groups of ripeness in a southeast part of Steppe of Ukraine. – As the manuscript.

The dissertation on competition of scientific degree of the Candidate of agricultural sciences by specialty 06.01.09 – Plant growing.

State Institution „Institute of Agriculture of the Steppe Zone” of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Dnipropetrovs’k, 2013.

In the dissertational work the results of researches concerning the features of growth, development of plants, formation of individual productivity and grain yield of early – ripening corn hybrid Dniprovs’kyy 181 SV, middle-early corn hybrid Khmelnyts’kyy and middle-ripening corn hybrid Monika 350 MV depending on the basic soil tillage and the level of mineral nutrition are stated.

It is established, that hybrids have formed the highest productivity at soil loosening on depth 25–27 cm. The biggest gain (0,80 t/ha) was received from application the mineral fertilizers in the rate $N_{45}P_{45}$ under the first cultivation and in the rate $N_{15}P_{15}K_{15}$ at sowing.

The middle – ripening hybrid had some advantage on productivity of grain among investigated hybrids.

The greatest operating profit (4593 UAH/ha) has been received at growing of middle-ripening hybrid Monika 350 MV against the background of soil loosening with depth 25–27 cm and application of fertilizes in the rate $N_{45}P_{45}$ under cultivation and $N_{15}P_{15}K_{15}$ at sowing.

In case of replacement of ploughing with depth 25–27 cm on soil loosening with the same depth power consumption of 1 t grain was declined by 349 MJ/ha. Among investigated hybrids this indicator was smaller at middle – ripening hybrid and considerably increased in variants with application of fertilizers in comparison with not fertilized background.

Keywords: corn, hybrids, soil tillage, mineral fertilizers, productivity, economic and bioenergetical efficiency.

Підписано до друку 17.09.2013 р.
Формат 60*84/16
Умов. друк. арк. 0,9. Тираж 100 екз.
Віддруковано ТОВ „Барвікс”
49005, м. Дніпропетровськ, вул. Сімферопольська, 17
тел.: (056) 370-28-87; (056) 713-58-17