

**ІНСТИТУТ ЗЕРНОВОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНСЬКОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК**

Єремко Людмила Сергіївна

УДК 633.15: 631.5: 631.6

**ОСОБЛИВОСТІ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД
СКОРОСТИГЛОСТІ ГІБРИДІВ І ГУСТОТИ ПОСІВУ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ
ПІВДЕННОГО СТЕПУ**

06.01.09 – рослинництво

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Дніпропетровськ – 2003

Робота виконана на Генічеській дослідній станції Інституту зернового господарства Української академії аграрних наук протягом 1999-2001 рр.

Науковий керівник: доктор біологічних наук Філіпов Генріх
Леонідович, Інститут зернового господарства
УААН, завідувач лабораторії фізіології кукурудзи.

Офіційні опоненти: доктор с.-г. наук, проф., академік УААН і
РАСГН Циков Валентин Сергійович,
Інститут зернового господарства УААН;
кандидат с.-г. наук, доцент Сахаров Василь Данилович,
Дніпропетровський Державний аграрний університет.

Провідна установа: Херсонський державний аграрний університет ім. Цюрупи, кафедра
рослинництва і агроєкології, Міністерство аграрної політики України,
м. Херсон.

Захист відбудеться “21” листопада 2003 року о 13⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.353.01 в Інституті зернового господарства УААН за адресою: 49027, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14, тел. 45-02-36.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту зернового господарства за адресою: 49027, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14.

Автореферат розісланий

“18” жовтня 2003 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради

Мусатов А.Г.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Впровадження у виробництво гібридів кукурудзи з менш тривалим вегетаційним періодом, здатних забезпечити високі стабільні врожаї зерна, поряд із застосуванням енергозберігаючих, екологічно чистих технологій є одним із перспективних напрямків раціонального використання поливної води, добрив та енергії сонячної радіації при зрошенні.

На даний час вирощування кукурудзи в умовах зрошення півдня України зводиться в основному до двох біотипів – середньостиглих і середньопізніх, що не завжди виправдано в зв'язку з великими витратами матеріально-технічних ресурсів на досушування зерна. У зв'язку з цим актуальним є дослідження доцільності вирощування ранньостиглих і середньоранніх гібридів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи проводились згідно державної науково-технічної програми “Зернові і олійні культури” за завданням “Розробити для степової зони України елементи енергозберігаючої технології виробництва кукурудзи на зерно, насіння та продовольчі цілі, що дозволить економити 15-17% енергоресурсів” (№ д.р. 0197U000091).

Мета і задачі дослідження. Головною метою роботи було теоретично обґрунтувати доцільність вирощування в умовах зрошення південного Степу нових середньоранніх гібридів кукурудзи та визначити оптимальну структурну організацію їх посівів, за якої забезпечується раціональне використання сонячної радіації, води, найвища економічна ефективність. Для реалізації цієї мети необхідно було вирішити такі завдання:

- вивчити особливості формування асиміляційної поверхні рослин, поглинання фотосинтетично активної радіації, накопичення абсолютно сухої речовини, водоспоживання, ріст і розвиток надземної частини кукурудзи залежно від морфотипу гібридів, їх скоростиглості і густоти посіву;
- визначити особливості варіювання господарсько-цінних ознак гібридів кукурудзи різних груп стиглості при зміні структури посівів;
- дослідити можливості зменшення енерговитрат на сушіння зерна кукурудзи шляхом підбору гібридів, що характеризуються більш інтенсивною втратою вологи зерном при досяганні та визначення раціональної густоти стояння їх рослин;
- обґрунтувати економічну доцільність використання нових скоростиглих гібридів при оптимальній структурній організації їх посівів.

Об'єкт дослідження: формування продуктивності кукурудзи залежно від скоростиглості гібридів та густоти посіву в умовах зрошення південного Степу.

Предмет дослідження: гібриди кукурудзи різних груп стиглості (ФАО 190-450), густота посіву 60, 70, 80 і 90 тис./га.

Методи дослідження: Для досягнення поставленої мети користувались польовими, вегетаційними та лабораторно-польовими методами. В польовому досліді вивчали вплив густоти стояння рослин на ріст і розвиток, формування асиміляційної поверхні та продуктивність її фотосинтетичної роботи, урожай зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення південного Степу. Для визначення морфо-фізіологічних показників продукційного процесу гібридів був проведений вегетаційний дослід. Лабораторно-польовими методами досліджували зразки ґрунту на вміст вологи, рослинні зразки – на вміст хлорофілу.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах зрошення південного Степу встановлені особливості зміни формування асиміляційної поверхні рослин, поглинання фотосинтетично активної радіації (ФАР) і водоспоживання кукурудзи залежно від морфотипу гібридів різних груп стиглості. Вперше визначена сортова реакція нових гібридів на ущільнення посіву, показана залежність економічної ефективності вирощування кукурудзи від біотипу гібридів та вологості зерна перед збиранням врожаю.

Практичне значення одержаних результатів. Вирощування рекомендованого нового середньораннього гібриду Борисфен 275 АМВ в умовах зрошення дозволяє отримувати урожай зерна на рівні середньостиглих і середньопізніх гібридів (90-95 ц/га) і зменшити витрати пального на його післязбиральну доробку на 30-100 л/га.

Розроблені рекомендації пройшли виробничу перевірку в ПСП “Південний” Іванівського району Херсонської області у 2002 р. на площі 50 га і впроваджені у виробництво в ТОВ “Сиваш” Генічеського району Херсонської області на площі 87 га.

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні польових, та лабораторних досліджень, аналізі і теоретичному обґрунтуванні одержаної наукової інформації, узагальненні її у наукових звітах, статтях, проведенні статистичного аналізу експериментальних даних, розрахунках економічної ефективності, а також перевірці одержаних результатів досліджень у виробничих умовах.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати досліджень доповідались і обговорювались на Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні (Дніпропетровськ, 2000, 2002 рр.), науково-практичній конференції молодих вчених (Київ-Чабани, 2002 р.), Міжнародному симпозиумі “Нетрадиционное растениеводство, энтология, экология и здоровье” (Алушта, 2002 р.), науково-методичних нарадах Інституту зернового господарства (Дніпропетровськ, 2000-2002 рр.).

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 10 наукових праць, в тому числі 5 статей у виданнях, що затверджені ВАК України, як фахові і 4 тези доповідей.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Робота складається із вступу, огляду літератури, опису природно-кліматичних умов та методів дослідження, 3 розділів з описами результатів власних досліджень, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел, додатків. Текст дисертації викладено на 155 сторінках комп’ютерного набору, в роботі 24 таблиці, 9 рисунків, бібліографія налічує 242 найменування, з них 26 латиницею, 13 додатків на 15 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Стан проблеми і обґрунтування вибраного напрямку досліджень. На підставі аналізу літературних джерел вітчизняних та зарубіжних авторів з питань сучасного стану виробництва зерна кукурудзи в умовах зрошення визначені особливості формування урожаю та динаміка зниження збиральної вологості зерна залежно від скоростиглості гібридів і густоти стояння рослин. Обґрунтована необхідність проведення досліджень за темою дисертаційної роботи.

Умови та методика проведення досліджень. Дослідження з метою підбору більш енергоекономних гібридів кукурудзи за умов зрошення проводились в 1999-2001 рр. на Генічеській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН, яка розташована в південній підзоні Степу України.

Ґрунт дослідного поля каштановий, важкосуглинковий, середньосолонцюватий з вмістом гумусу 1,9%, рухомого фосфору і обмінного калію за Мачигінім – 36,1 і 439 мг/кг відповідно, легкогідролізованого азоту по Тюріну-Кононовій 55 мг/кг ґрунту, реакція слабколужна (рН – 7,5-8,2). Ґрунтові води сильно мінералізовані і залягають на глибині 6-8 м.

Клімат зони посушливий, середньобагаторічна кількість опадів становить 398 мм, з яких 229 мм припадає на період з квітня по жовтень.

Метеорологічні умови в роки проведення досліджень відзначались контрастністю, що дозволило зробити більш достовірну оцінку адаптивної здатності гібридів кукурудзи до ґрунтово-кліматичних умов південного Степу. Найбільш посушливими під час вегетації кукурудзи були 2000 і 2001 роки – гідротермічний коефіцієнт (ГТК) складав відповідно 0,53 і 0,61. Значення цього показника у 1999 році становили 0,83.

Агротехніка в досліді була загальноприйнятою для зони. Поливи проводили дощувальним агрегатом ДДА – 100 МА чотири-п’ять разів в період вегетації (в фази 7-8, 12-14 листків, викидання волотей, формування і молочного стану зерна) поливною нормою 400-600 м³/га, за допомогою яких підтримували водозберігаючий режим зрошення (60-80-60% від НВ по періодам вегетації) шару ґрунту 0,7 м. (Ю. В. Гудзь, Ю. А. Лавриненко, 1995; В. Х. Ківер, В. Д. Сахаров, Д. М. Онопрієнко, 2001).

Вирощували 8 гібридів 4-х груп стиглості: ранньостиглі – Дніпровський 187 МВ, Борисфен 191 МВ, середньоранні – Борисфен 275 АМВ, Дніпровський 284 МВ, середньостиглі – Дніпровський 310 МВ, Дніпровський 337 МВ, середньопізні – Борисфен 430 АМВ, Дніпровський 450 МВ. Реакцію гібридів різних груп стиглості на загущення посіву вивчали при 4-х градаціях густоти стояння рослин 60, 70, 80, і 90 тис./га.

Для виконання програми досліджень використовували загальноприйняті методики (Б.А. Доспехов, 1985, та ін.). Варіанти досліду розміщувались методом розщеплених ділянок. Розмір облікової ділянки 50 м², повторність досліду чотириразова.

В польових і вегетаційних дослідах проводили фенологічні спостереження, вимірювали висоту рослин, висоту прикріплення качанів, визначали приріст абсолютно сухої маси рослин в основні фази росту і розвитку, урожайність та структуру врожаю згідно методичних рекомендацій ВНДІ кукурудзи (1980). Площу листової поверхні, фотосинтетичний потенціал, чисту продуктивність фотосинтезу визначали за

А.А. Ничипоровичем та ін. (1961), вміст хлорофілу в листках – за D. Wettstein, (1957). Радіаційний режим всередині посіву вимірювали за допомогою фотоінтегратора ФІ-1 і розраховували балансовим методом. Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту визначали перед сівбою кукурудзи і наприкінці вегетації термостатно-ваговим методом. Урожай урахувували поділянкову вручну з одночасним відбором проб вагою 5 кг структуру і вологість зерна.

Економічну ефективність вирощування різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи розраховували за цінами на продукцію, розцінками і нормами виробітку у господарствах Степової зони України, діючих станом на 01.10.2002 р. відповідно до методичних рекомендацій ВАСХНІЛ, інституту зернового господарства УААН та інституту аграрної економіки УААН.

Одержані в процесі досліджень експериментальні дані піддавались дисперсійному аналізу на ПЕОМ по Б.А. Доспехову (1985).

Тривалість вегетаційного періоду. Тривалість періоду вегетації (сходи – повна стиглість зерна) залежно від морфо-біологічних особливостей гібридів варіювала до 25 днів. Найкоротший вегетаційний період був у ранньостиглих гібридів (101-109 днів), найдовший – у середньопізніх (122-126 днів). Тривалість періоду вегетації середньостиглих і середньопізніх гібридів знаходилась у межах 112-117 і 118-122 дні відповідно. Збільшення густоти стояння рослин з 60 до 90 тис./га призводило до подовження вегетаційного періоду гібридів не більше як на 3 дні.

Тривалість періоду вегетації кукурудзи у більшій мірі обумовлювалась довжиною періоду сходи – викидання волотей. Друга половина вегетаційного періоду змінювалась незначною мірою, хоча мала тенденцію до збільшення від ранньостиглих до середньопізніх гібридів.

Темпи росту рослин. Лінійний приріст стебла рослин збільшувався по мірі подовження тривалості вегетаційного періоду гібридів. Висота рослин ранньостиглих гібридів у фазу формування зерна становила 163,3-173,9 см, середньоранніх – 175,5-196,3 см, середньостиглих – 188,7-201,4 см, середньопізніх – 193,4-208,1 см.

Найбільший середньодобовий приріст рослин гібридів кукурудзи, що вивчались (3,92-4,96 см) зафіксований у період від 10-12 листків до викидання волотей.

В загущених посівах висота рослин, висота прикріплення качанів зростали відповідно на 8,4-14,5 см і 5,4-9,7 см, а діаметр стебла в нижній його частині зменшувався на 14-26%.

Площа листової поверхні, листовий індекс, фотосинтетичний потенціал. Величина асиміляційної поверхні кукурудзи, тривалість і продуктивність її фотосинтетичної роботи в агроценозі змінювались впродовж вегетаційного періоду залежно від морфо-біологічних особливостей гібридів і щільності розташування рослин на одиниці площі.

Найвищі темпи приросту листової поверхні за період від 12-13 листків до викидання волотей були відмічені у середньостиглого гібриду Дніпровський 337 МВ і середньопізнього Дніпровський 450 МВ, площа фотосинтетичного апарату яких за вказаний період збільшилась в 2,1-2,3 рази. Інтенсивність формування листової поверхні була мінімальною у ранньостиглого гібриду Дніпровський 187 МВ, хоча до фази 12-13 листків величина асиміляційного апарату його рослин була найбільшою. Максимальних розмірів листкова поверхня набувала у фазі викидання волотей-цвітіння, а після проходження зазначеного періоду зменшувалась.

Серед біотипів, що вивчались, найбільш розвинений фотосинтетичний апарат у фазу цвітіння формували середньопізні гібриди (41,2-54,7 дм²) (табл. 1). Найменшу асиміляційну поверхню мали рослини ранньостиглих гібридів (27,1-43,9 дм²). Величина площі листової поверхні середньоранніх і середньостиглих гібридів становила 37,4-47,5 і 39,3-51,8 дм² відповідно.

Значною мірою на формування листової поверхні вплинула густота стояння рослин. В загущених посівах, внаслідок посилення конкуренції за основні фактори життєдіяльності, листкова поверхня однієї рослини в середньому за вегетацію зменшувалась на 16,6-21,9%, натомість сумарні значення

площі листової поверхні посіву збільшувались на 14,5-19,6%. Серед гібридів, що вивчались найменші значення листового індексу в фазу цвітіння були відмічені у ранньостиглих Дніпровський 187 МВ і Борисфен 191 МВ (2,13-3,12 м²/м²). Більш затіненими були посіви середньоранніх гібридів Борисфен 275 АМВ, Дніпровський 284 МВ і середньостиглого гібриду Дніпровський 310 МВ. На одиницю посівної площі у них припадало 2,79-3,37, 2,85-3,38 і 2,89-3,54 м² листової поверхні відповідно. Найвищим рівнем самозатінення характеризувались середньостиглий гібрид Дніпровський 337 МВ і середньопізні гібриди Борисфен 430 АМВ, Дніпровський 450 МВ, в посівах яких листовий індекс у фазі цвітіння сягав значень 3,11-4,06 м²/м² відповідно. В загущених посівах величина листового індексу збільшувалась на 12,7-19,2%.

Таблиця 1

Фотосинтетична діяльність гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від густоти посіву
(середнє за 1999-2001 рр.)

Гібриди	Густота посіву, тис./га	Площа листової поверхні однієї рослини, дм ²	Листковий індекс, м ² /м ² (L _{max})	Фотосинтетичний потенціал посіву, млн. м ² -днів/га	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² за добу
Дніпровський 187 МВ	60	35,5	2,13	1,02	11,3
	70	32,1	2,25	1,11	10,9
	80	29,4	2,35	1,19	10,2
	90	27,1	2,44	1,23	9,8
Борисфен 191 МВ	60	43,9	2,63	1,15	11,9
	70	41,6	2,91	1,23	11,2
	80	36,8	2,94	1,33	10,6
	90	34,7	3,12	1,40	10,0
Борисфен 275 АМВ	60	46,5	2,79	1,28	11,9
	70	44,7	3,13	1,38	11,3
	80	40,4	3,23	1,46	10,6
	90	37,4	3,37	1,52	10,0
Дніпровський 284 МВ	60	47,5	2,85	1,23	12,2
	70	43,4	3,04	1,32	11,4
	80	41,0	3,28	1,42	10,6
	90	37,6	3,38	1,42	9,7
Дніпровський 310 МВ	60	48,3	2,89	1,18	12,8
	70	44,6	3,12	1,29	12,3
	80	42,3	3,38	1,36	11,0
	90	39,3	3,54	1,39	9,6
Дніпровський 337 МВ	60	51,8	3,11	1,35	11,7
	70	48,9	3,42	1,46	10,8
	80	46,7	3,74	1,58	9,7
	90	42,0	3,78	1,67	8,7
Борисфен 430 АМВ	60	53,0	3,18	1,35	12,8
	70	48,7	3,41	1,41	12,2
	80	44,6	3,57	1,46	11,6
	90	41,2	3,71	1,49	10,1
Дніпровський 450 МВ	60	54,7	3,28	1,49	11,7
	70	49,9	3,49	1,53	10,4
	80	47,5	3,80	1,64	9,6
	90	45,1	4,06	1,74	8,7

Найбільш об'єктивним показником, який дозволяє визначити можливості використання фотосинтетично активної радіації посівами впродовж вегетаційного періоду є фотосинтетичний потенціал. Його величина, як однієї рослини, так і одиниці площі посіву збільшувалась по мірі подовження тривалості періоду вегетації кукурудзи і досягала найвищих значень у середньопізніх гібридів. При збільшенні кількості рослин з 60 до 90 тис./га значення фотосинтетичного потенціалу агроценозу зростали на 9,3-19,1%. Величина останнього у посівах ранньостиглого гібриду Борисфен 191 МВ при густоті стояння рослин 80 тис./га, середньоранніх Борисфен 275 АМВ, Дніпровський 284 МВ – при 70 і 80 тис./га відповідно знаходилась на рівні середньопізніх гібридів при густоті стояння рослин 60 тис./га.

Чиста продуктивність фотосинтезу. Серед гібридів середньостиглої і середньопізньої груп найвищі значення чистої продуктивності фотосинтезу були відмічені у Дніпровського 310 МВ і Борисфена 430 АМВ. В середньому за вегетаційний період величина цього показника варіювала у них від 9,6 до 12,8 г/м² за добу. У групі ранньостиглих гібридів виділився Борисфен 191 МВ, чиста продуктивність фотосинтезу якого за період вегетації змінювалась в середньому за роки проведення досліджень від 10,0 до 11,9 г/м² за добу. Серед гібридів середньоранньої групи кращим виявився Дніпровський 284 МВ, значення продуктивності фотосинтезу одиниці асиміляційної поверхні рослин якого варіювали в межах 9,7-12,2 г/м² за добу. Збільшення густоти посіву кукурудзи при зрошенні з 60 до 90 тис./га, хоча і сприяло формуванню асиміляційної поверхні більших розмірів, продуктивність її фотосинтетичної роботи знижувалась на 13,3-25,6 %. В посівах гібридів з тривалішим вегетаційним періодом негативний вплив загущення на продуктивність фотосинтезу був сильнішим.

Накопичення сухої речовини. Величина асиміляційної поверхні та продуктивність її фотосинтетичної роботи вплинули на інтенсивність накопичення абсолютно сухої маси рослин. До фази викидання волотей середньостиглі і середньопізні гібриди за цим показником поступались гібридам ранньостиглої і середньоранньої груп, а в період цвітіння – налив зерна перевищували їх.

Найвищі значення маси рослин в абсолютно сухому стані були у середньопізніх гібридів при густоті посіву 60 тис./га. Серед гібридів середньоранньої і середньостиглої груп виділились Борисфен 275 АМВ і Дніпровський 337 МВ, проте абсолютно суха маса їх рослин була відповідно меншою на 8,0 і 4,8% порівняно зі значеннями цього показника у середньопізнього гібриду Дніпровський 450 МВ. Найменші значення маси рослин в сухому стані були у ранньостиглих гібридів.

Величина урожаю сухої маси з 1 га варіювала у межах 146,7-248,9 ц/га, зростаючи по мірі подовження тривалості вегетаційного періоду гібридів і збільшення густоти стояння рослин з 60 до 90 тис./га.

Поглинання та використання енергії фотосинтетично активної радіації. Розміри асиміляційної поверхні та тривалість її активного функціонування суттєво вплинули на радіаційний режим посівів кукурудзи. В групі середньостиглих і середньопізніх гібридів найбільшою повнотою поглинання фотосинтетично активної радіації характеризувались Дніпровський 337 МВ і Борисфен 430 АМВ. Значення коефіцієнту поглинання ФАР у них в період максимального розвитку листової поверхні варіювали в межах 0,77-0,87 і 0,79-0,88 відповідно. В групі ранньостиглих і середньоранніх гібридів виділились Борисфен 191 МВ і Борисфен 275 АМВ, коефіцієнт поглинання яких становив 0,67-0,81 і 0,74-0,82 відповідно.

Збільшення густоти стояння рослин з 60 до 90 тис./га сприяло зростанню значень цього показника за період цвітіння-воскова стиглість зерна у ранньостиглих гібридів на 15,5-16,5%, середньоранніх – на 10,1-11,0%, середньостиглих – на 9,6-9,7%, середньопізніх – на 9,2-10,2%. Разом з тим значення коефіцієнту пропускання енергії ФАР за цей період зменшувались у ранньостиглих гібридів на 19,0-20,0%, середньоранніх – на 12,0-13,0%, середньостиглих і середньопізніх – на 11,0-13,0%.

Енергетична ефективність фотосинтезу посівів кукурудзи коливалась в межах 2,40-3,15 % (табл. 2).

Таблиця 2

Коефіцієнт використання енергії фотосинтетично активної радіації кукурудзою залежно від
 скоростиглості гібридів і густоти посіву, %

(середнє за 1999-2001 рр.)

Гібриди	Густота посіву, тис./га			
	60	70	80	90
Дніпровський 187 МВ	2,40	2,54	2,67	2,65
Борисфен 191 МВ	2,75	2,85	2,98	2,81
Борисфен 275 АМВ	2,90	3,07	3,15	2,72
Дніпровський 284 МВ	2,89	3,04	3,13	2,91
Дніпровський 310 МВ	2,94	2,95	2,86	2,81
Дніпровський 337 МВ	2,97	2,96	2,87	2,82
Борисфен 430 АМВ	2,98	2,93	2,86	2,84
Дніпровський 450 МВ	3,06	2,97	2,87	2,81

У групі ранньостиглих і середньоранніх гібридів найвищий рівень утилізації енергії ФАР був відмічений у Борисфена 191 МВ і Борисфена 275 АМВ (2,98 і 3,15% відповідно) при густоті стояння рослин 80 тис./га. У групі середньостиглих і середньопізніх гібридів виділились Дніпровський 337 МВ і Дніпровський 450 МВ, ККД ФАР яких при густоті стояння рослин 60 тис./га становив 2,97 і 3,06 % відповідно.

Урожайність зерна. Результати досліджень свідчать, що взаємодія індивідуальної продуктивності рослин, щільності їх розташування на одиниці площі і вплив цих факторів на величину урожайності, в першу чергу, обумовлюється морфо-біологічними особливостями гібридів (табл. 3).

В середньому за роки проведення досліджень найвищий її рівень при густоті стояння рослин 60 тис./га (96,4 ц/га) відзначений у середньопізнього гібриду Дніпровський 450 МВ, а найменший (65,7 ц/га) – у ранньостиглого Дніпровський 187 МВ.

Зменшення значень основних елементів продуктивності рослин було непропорційним збільшенню їх кількості на одиниці площі, внаслідок чого загальна урожайність зерна з 1 га зростала у ранньостиглих гібридів і середньораннього гібриду Дніпровський 284 МВ при загущенні їх посівів до 80 тис./га, а у середньораннього Борисфен 275 АМВ – до 70 тис./га. Найвищою вона була у середньостиглих і середньопізніх гібридів при густоті стояння рослин 60 тис./га.

Варіювання зернової продуктивності гібридів при загущенні посівів більшою мірою зумовлено зміною ступеня озерненості качанів при відносній стабільності маси 1000 зерен.

При густоті стояння рослин, за якої був отриманий найвищий рівень урожайності зерна, її величина у середньораннього гібриду Борисфен 275 АМВ і середньостиглого гібриду Дніпровський 337 МВ була меншою порівняно з середньопізнім гібридом Дніпровський 450 МВ на 2,7 і 1,7 ц/га відповідно.

Таблиця 3

Урожайність зерна різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи залежно від густоти посіву, ц/га

Гібриди	Густота посіву, тис./га	Роки досліджень			Середнє за 1999-2001 рр.
		1999	2000	2001	
Дніпровський 187 МВ	60	69,0	62,6	65,5	65,7
	70	77,9	72,3	67,8	72,7
	80	84,4	76,9	69,3	76,9
	90	83,3	75,3	73,6	77,4
Борисфен 191 МВ	60	85,8	77,7	79,4	80,9
	70	88,4	83,6	81,1	84,4
	80	90,8	91,3	83,7	88,6
	90	83,5	86,5	82,2	84,1
Борисфен 275 АМВ	60	91,5	93,3	88,6	91,1
	70	93,3	94,6	93,2	93,7
	80	90,4	92,3	88,0	90,2
	90	83,6	78,9	86,9	83,1
Дніпровський 284 МВ	60	91,6	79,5	83,8	84,9
	70	93,3	82,9	84,2	86,8
	80	96,4	92,6	86,7	91,9
	90	90,6	88,6	83,2	87,5
Дніпровський 310 МВ	60	95,9	89,9	89,4	91,7
	70	95,2	88,8	88,6	90,9
	80	90,3	84,0	84,3	86,2
	90	88,2	84,7	82,4	85,1
Дніпровський 337 МВ	60	98,0	94,5	91,7	94,7
	70	96,2	91,6	87,6	91,8
	80	89,9	89,3	84,3	87,8
	90	89,2	84,1	81,4	84,9
Борисфен 430 АМВ	60	89,6	95,7	94,6	93,3
	70	87,2	88,8	92,4	89,5
	80	83,7	85,1	89,3	86,0
	90	81,6	84,4	88,1	84,7
Дніпровський 450 МВ	60	98,9	95,2	95,0	96,4
	70	94,2	90,5	90,7	91,8
	80	88,6	90,1	87,4	88,7
	90	86,2	83,4	84,0	84,5

НІР_{0,5} ц/га

для гібридів

1,89

1,57

2,78

для густоти

1,34

1,11

3,92

для взаємодії гібрид x густота

3,79

3,14

5,46

Збиральна вологість зерна. Найвищими значеннями збиральної вологості зерна характеризувались середньопізні гібриди, особливо Дніпровський 450 МВ. У більшості варіантів рівень вмісту води в зерні перевищував 30% межу (табл. 4).

Таблиця 4
стиглості

Збиральна вологість зерна (%) гібридів кукурудзи різних груп
залежно від густоти посіву (середнє за 1999-2001 рр.)

Гібриди	Густота посіву, тис./га			
	60	70	80	90
Дніпровський 187 МВ	16,7	16,8	17,4	17,6
Борисфен 191 МВ	18,5	18,7	19,6	20,8
Борисфен 275 АМВ	20,8	21,5	22,8	24,1
Дніпровський 284 МВ	20,7	21,3	22,3	24,9
Дніпровський 310 МВ	22,8	23,7	25,2	25,8
Дніпровський 337 МВ	24,5	25,5	25,9	26,4
Борисфен 430 АМВ	26,0	26,1	27,9	29,5
Дніпровський 450 МВ	29,1	30,3	31,4	34,1

Значення цього показника у середньостиглих гібридів були дещо меншими (22,8-26,4%). Вологість зерна при збиранні у середньоранніх гібридів варіювала у межах 20,8-24,9%, а у ранньостиглих – від 16,7 до 20,8%.

Продуктивність використання води. Сумарне водоспоживання рослин кукурудзи зростало по мірі подовження тривалості вегетаційного періоду гібридів (табл. 5).

Таблиця 5

Продуктивність використання води кукурудзою залежно від скоростиглості гібридів і густоти посіву (середнє за 2000-2001 рр.)

Гібриди	Сумарне водоспоживання з шару ґрунту 0-100 см, м³/га				Коефіцієнт водоспоживання			
	густота посіву, тис./га							
	60	70	80	90	60	70	80	90
Дніпровський 187 МВ	4648	4977	5050	5159	70,7	68,5	65,7	66,6
Борисфен 191 МВ	5109	5195	5228	5312	63,1	61,5	59,0	63,2
Борисфен 275 АМВ	5243	5364	5449	5485	57,6	57,2	60,4	66,0
Дніпровський 284 МВ	5206	5215	5323	5397	61,3	60,0	57,9	61,7
Дніпровський 310 МВ	5325	5369	5396	5545	58,1	59,1	62,6	65,2
Дніпровський 337 МВ	5377	5419	5508	5566	56,8	59,0	62,7	65,5
Борисфен 430 АМВ	5425	5464	5541	5562	58,1	61,0	64,4	65,7
Дніпровський 450 МВ	5432	5498	5560	5608	56,3	59,9	62,7	66,4

При ущільненні посіву з 60 до 90 тис. рослин на 1 га, продуктивна волога з метрового шару ґрунту використовувалась кукурудзою більш інтенсивно. В загущених посівах, внаслідок формування значної випаровуючої поверхні, сумарне водоспоживання зростало на 137-511 м³/га.

Серед гібридів, що вивчалися, ефективніше використовували вологу середньостиглий Дніпровський 337 МВ і середньопізній Дніпровський 450 МВ – при густоті стояння рослин 60 тис./га, середньоранній Борисфен 275 АМВ – при 70 тис./га і ранньостиглий Борисфен 191 МВ – при 80 тис./га.

Економічна ефективність вирощування різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи в умовах зрошення. При доведенні зерна до базисної вологості особливо вигідно відносно економії пального у групі ранньостиглих гібридів виділявся Дніпровський 187 МВ (28-45 кг/га залежно від густоти стояння рослин) (табл. 6). Виробничі витрати при його вирощуванні були найменшими (2269-2330 грн./га). Витрати пального на сушку зерна у другого гібриду цієї групи стиглості Борисфен 191 МВ збільшувались в 1,9-2,2 рази, що призводило до відповідного зростання виробничих витрат до 2439-2553 грн./га. У гібридів середньоранньої групи на доведення зерна до 14 % вологості витрачалось 91-153 кг/га пального, а рівень виробничих витрат сягав 2510-2682 грн./га. Витрати пального на досушування зерна середньостиглих гібридів, за рахунок більшого рівня врожайності і вищої

збиральної вологості, зростали порівняно з середньоранніми гібридами на 12,8-34,0%, а найвищими вони були у середньопізніх гібридів (179-272 кг/га). При цьому виробничі витрати на вирощування кукурудзи збільшувались з 2663-2801 грн./га у середньостиглих гібридів до 2828-3072 грн./га у середньопізніх гібридів.

Негативні наслідки загущення посівів окрім зниження рівня продуктивності підсилювались також паралельним зростанням вологості зерна, що в кінцевому рахунку погіршило основні економічні показники.

В середньому за 1999-2001 роки кращі економічні показники при вирощуванні ранньостиглого гібриду Дніпровський 187 МВ були отримані при густоті стояння рослин 90 тис./га, ранньостиглого Борисфен 191 МВ і середньораннього Дніпровський 284 МВ – при 80 тис./га, середньораннього Борисфен 275 АМВ – при 70 тис./га, середньостиглих і середньопізніх гібридів – при 60 тис./га.

Найбільш економічно доцільним є вирощування середньораннього гібриду Борисфен 275 АМВ при густоті стояння рослин 70 тис./га. Собівартість 1 ц зерна становить 27,4 грн., чистий прибуток – 1645 грн./га, рівень рентабельності – 63,9 %.

Таблиця 6

Економічна ефективність вирощування різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи (середнє за 1999-2001 рр.)

Показники	Густота посіву, тис./га	Гібриди							
		Дніпровський 187 МВ	Борисфен 191 МВ	Борисфен 275 АМВ	Дніпровський 284 МВ	Дніпровський 310 МВ	Дніпровський 337 МВ	Борисфен 430 АМВ	Дніпровський 450 МВ
Витрати пального на сушку зерна, кг/га	60	28	58	99	91	129	159	179	233
	70	33	64	112	101	141	169	173	239
	80	42	79	127	122	154	167	191	247
	90	45	92	134	153	161	168	210	272
Виробничі витрати, грн./га	60	2269	2439	2530	2510	2663	2744	2830	2950
	70	2287	2470	2571	2544	2701	2778	2828	2975
	80	2324	2518	2613	2604	2739	2785	2879	3005
	90	2330	2553	2637	2682	2765	2801	2935	3072
Чистий прибуток, грн./га	60	687	1201	1569	1310	1463	1517	1368	1388
	70	984	1328	1645	1362	1389	1353	1199	1156
	80	1136	1469	1446	1531	1140	1166	991	986
	90	1153	1231	1102	1255	1064	1019	876	730
Рівень рентабельності, %	60	30,3	49,2	62,0	52,2	54,9	55,3	48,3	47,0
	70	43,0	53,7	63,9	53,5	51,4	48,7	42,4	38,8
	80	48,8	58,3	55,3	58,8	41,6	41,8	34,4	32,8
	90	49,5	48,2	41,8	46,8	38,5	36,4	29,8	23,8

Вологість зерна на рівні 20-21 % є межевою, перевищення якої при порівнянні ефективності вирощування різних біотипів кукурудзи призводить до погіршення економічних показників, навіть при збільшенні зернової продуктивності того чи іншого гібриду.

ВИСНОВКИ

В дисертації наведено теоретичне обґрунтування і нове рішення питань адаптації гібридів кукурудзи в діапазоні ФАО 190-450 для умов зрошення південного Степу, яке полягає у визначенні фотосинтетичних закономірностей формування продуктивності рослин при зміні густоти посівів. Доведена залежність економічної ефективності вирощування кукурудзи від морфо-біологічних

особливостей гібридів та густоти стояння рослин і обґрунтована доцільність розширення спектру використання біотипів для даної зони, що виявляється в наступному:

1. Тривалість періоду вегетації кукурудзи визначалась більшою мірою генотипом гібридів і погодними умовами. Загущення посіву з 60 до 90 тис./га подовжувало вегетацію усіх гібридів не більше як на 3 дні.
2. Найвищі значення площі листової поверхні однієї рослини в період викидання волотей – цвітіння були у середньопізніх гібридів (41,2-54,7 дм²), найменші – у ранньостиглих (27,1-43,9 дм²). Ущільнення посіву призводило до зменшення асиміляційної поверхні однієї рослини в середньому за вегетацію на 16,6-21,9%, натомість сумарні значення площі листової поверхні посіву збільшувались на 14,5-19,6%.
3. В групі середньостиглих і середньопізніх гібридів найвищим урожаєм сухої біомаси характеризувались Дніпровський 337 МВ і Дніпровський 450 МВ. Серед ранньостиглих і середньоранніх гібридів кращими виявились Борисфен 191 МВ і Борисфен 275 АМВ. Загущення посіву з 60 до 90 тис./га призводило до зменшення маси однієї рослини в абсолютно сухому стані на 51,6-81,5 г, однак в перерахунку на 1 га величина цього показника зростала на 13,0-19,7%.
4. З загущенням посівів з 60 до 90 тис./га, чиста продуктивність фотосинтезу зменшувалась на 13,3-25,6%. Середньостиглі та середньопізні гібриди сильніше реагували на збільшення щільності посіву.
5. Найбільш урожайними, при відповідній кожній групі стиглості гібридів оптимальній густоті рослин, виявились: з ранньостиглих – Борисфен 191 МВ, середньоранніх – Борисфен 275 АМВ, середньостиглих – Дніпровський 337 МВ, середньопізніх – Дніпровський 450 МВ, що співпадало з величиною їх фотосинтетичного потенціалу 1,33-1,49 млн. м²-днів/га, листового індексу 2,94-3,28 м²/м², ККД ФАР 2-3%.
6. У гібридів з більш тривалим вегетаційним періодом, а також при загущенні посівів зі зростанням поглинання фотосинтетично активної радіації коефіцієнт корисної дії ФАР підвищується.
7. Збиральна вологість зерна зростала по мірі подовження тривалості вегетаційного періоду і варіювала залежно від густоти стояння рослин у ранньостиглих гібридів у межах 16,7-20,8%, середньоранніх – 20,7-24,9%, середньостиглих – 22,8-26,4%, середньопізніх – 26,0-34,1%.
8. Волога опадів і поливна вода найбільш ефективно використовувались різними гібридами при густоті посіву, за якої сформувався максимальний урожай зерна.
9. З урахуванням показників фотосинтетичної діяльності і економічної ефективності, оптимальна збиральна густота стояння рослин, яка становить для ранньостиглих гібридів 80 тис./га, середньораннього Борисфен 275 АМВ – 70 тис./га, середньостиглих і середньопізніх гібридів – 60 тис./га.
10. За рахунок раціонального поєднання високої урожайності та низької збиральної вологості зерна, кращі господарські та економічні показники з вирощування гібридів забезпечив середньоранній Борисфен 275 АМВ при густоті посіву 70 тис. рослин/га (собівартість 1 ц зерна – 27,4 грн., чистий прибуток – 1645 грн./га, рівень рентабельності – 63,9 %). Серед ранньостиглих гібридів за цими показниками виділився Борисфен 191 МВ, в групі середньостиглих – Дніпровський 337 МВ, а серед середньопізніх – Борисфен 430 АМВ.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах зрошення південного Степу з точки зору кращого використання виробничих ресурсів, досягнення найвищої економічної ефективності поряд з середньостиглими та середньопізніми гібридами кукурудзи доцільно вирощувати середньоранні, зокрема Борисфен 275 АМВ, при густоті стояння рослин 70 тис./га.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Єремко Л.С. Особливості фотосинтезу різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2002. – № 18-19. – С. 91-93.
2. Єремко Л.С. Вплив густоти стояння рослин на фотосинтетичну діяльність і продуктивність

- гібридів кукурудзи різних груп стиглості // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Айлант, 2002. – Вип. 22. – С. 50-55.
3. Єремко Л.С. Ефективність вирощування середньоранніх та середньостиглих гібридів кукурудзи в умовах зрошення Присивашся // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2002. – № 2-3. – С. 115-116.
 4. Технологія виробництва зерна кукурудзи у південному регіоні: Науково-методична література / Сніговий В. С., Мальячук М. П., Лавриненко Ю. О., Писаренко В. А., Гамаюнова В. В., Виблов Б. Р., Філіпов Г.Л., Єремко Л. С., Остапенко М. А. – Херсон, 2003. – 12 с. (Особистий внесок: Єремко Л. С. – проведення польових дослідів на Генічеській дослідній станції, написання рекомендацій по своєму розділу).
 5. Рибка В. С., Філіпов Г. Л., Єремко Л. С., Ляшенко Н. О. Економіко-енергетична ефективність вирощування різних по скоростиглості гібридів кукурудзи в умовах зрошення півдня України // Хранение и переработка зерна. – 2003. – № 8. – С. 38-40. (Особистий внесок Єремко Л. С. – проведення польових досліджень, розрахунок економічної ефективності вирощування кукурудзи)
 6. Рибка В. С., Філіпов Г. Л., Єремко Л. С., Ляшенко Н. О. Резерви підвищення ефективності виробництва зерна кукурудзи в умовах зрошення півдня України // Агроогляд. – 2003. – № 8. – С. 8-11. (Особистий внесок Єремко Л. С. – проведення польових досліджень, розрахунок економічної ефективності вирощування кукурудзи).
 7. Єремко Л.С. Біологічні особливості сучасних гібридів кукурудзи // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів “Наукові проблеми виробництва зерна в Україні та сучасні методи їх вирішення”. – Дніпропетровськ, 2000. – С.75.
 8. Єремко Л.С. Оптимізація структури посіву різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні. – Дніпропетровськ, 2002. – С. 57.
 9. Филиппов Г.Л., Еремко Л.С. Влияние густоты стояния растений на продуктивность гибридов кукурузы различных групп спелости // Материалы XI международного симпозиума «Нетрадиционное растениеводство, эниология, экология и здоровье». – Симферополь, 2002. – С. 566-567. (Особистий внесок: Єремко Л.С. – проведення польових дослідів, обробка та узагальнення отриманих результатів, написання статті).
 10. Єремко Л.С. Вплив густоти стояння рослин на продуктивність різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи // Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених “Проблеми сучасного землекористування”. – Київ-Чабани, 2002. – С.158-159.

АНОТАЦІЯ

Єремко Л.С. Формування продуктивності кукурудзи залежно від скоростиглості гібридів і густоти посіву в умовах зрошення південного Степу. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09. – рослинництво. Інститут зернового господарства УААН, Дніпропетровськ, 2003.

Наведені результати досліджень по вивченню впливу густоти стояння рослин (60, 70, 80, 90 тис./га) на фотосинтетичну діяльність, урожайність та збиральну вологість зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення південного Степу. Показані особливості росту і розвитку надземної частини, формування листової поверхні, поглинання фотосинтетично активної радіації, накопичення абсолютно сухої речовини, водоспоживання, формування основних господарсько-цінних ознак залежно від морфо-біологічних особливостей гібридів і густоти стояння рослин. Визначена економічна ефективність вирощування гібридів залежно від їх урожайності та збиральної вологості зерна.

Встановлено, що при водозберігаючому режимі зрошення (60-80-60 % від НВ) і рівні мінерального живлення N_{180} P_{90} в умовах південного Степу економічно вигідним, поряд з середньостиглими і середньопізними гібридами є вирощування середньораннього гібриду кукурудзи Борисфен 275 АМВ при густоті стояння рослин 70 тис./га.

Ключові слова: гібриди кукурудзи, густота посіву, фотосинтез, урожайність, збиральна вологість зерна, економічна ефективність.

АННОТАЦИЯ

Еремко Л.С. Формирование продуктивности кукурузы в зависимости от скороспелости гибридов и густоты посева в условиях орошения южной Степи. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09. – растениеводство. Институт зернового хозяйства УААН, Днепропетровск, 2003.

Приведены результаты исследований по изучению влияния густоты стояния растений (60, 70, 80, 90 тыс./га) на фотосинтетическую деятельность, урожайность, уборочную влажность зерна гибридов кукурузы разных групп спелости в условиях орошения южной Степи.

Отмечено, что продолжительность вегетации кукурузы в большей степени определяется биологическими особенностями гибридов и погодными условиями. Увеличение густоты стояния растений приводит к удлинению вегетации кукурузы не более, чем на 3 дня.

Биометрические показатели растений (высота стебля и крепления початков) закономерно увеличивались от раннеспелых до среднепоздних гибридов и при загущении посевов с 60 до 90 тыс./га. Наибольший показатель среднесуточного прироста растений орошаемой кукурузы отмечался в период от 12 листьев до выбрасывания метелок.

Величина ассимиляционной поверхности и продуктивность её фотосинтетической работы возрастала у более позднеспелых гибридов. Увеличение густоты стояния растений с 60 до 90 тыс./га приводило к снижению площади листовой поверхности отдельных растений. В то же время ассимиляционная поверхность посевов увеличивалась.

Увеличение плотности посевов сопровождалось возрастанием значений коэффициента поглощения ФАР и одновременным снижением коэффициента пропускания ФАР.

Ухудшение освещенности листьев нижнего и среднего ярусов приводило к снижению величины чистой продуктивности фотосинтеза у раннеспелых гибридов на 13,3-16,0%, среднеранних – 16,0-20,5%. Среднеспелые и среднепоздние гибриды сильнее реагировали на увеличение плотности посева.

Наиболее высокий уровень утилизации энергии ФАР в группе раннеспелых и среднеранних биотипов кукурузы отмечен у гибридов Борисфен 191 МВ и Борисфен 275 АМВ (2,98 и 3,15% соответственно) при густоте стояния растений 80 тыс./га. В группе среднеспелых и среднепоздних гибридов выделились Днепропетровский 337 МВ и Днепропетровский 450 МВ, коэффициент использования энергии ФАР которых при густоте стояния растений 60 тыс./га составлял 2,97 и 3,06%.

Загущение посевов с 60 до 90 тыс./га повышало урожай абсолютно сухой массы растений с единицы площади на 13,0-19,7%, хотя масса отдельных растений при этом уменьшалась.

Изменение основных параметров фотосинтетической деятельности в связи с густотой стояния растений существенно сказалось на урожайности зерна. Наибольшие значения этого показателя у раннеспелых гибридов отмечены при густоте стояния растений 80 тыс./га, у среднеранних – при 70 и 80 тыс./га, у среднеспелых и среднепоздних – при 60 тыс./га.

При водосберегающем режиме орошения 60-80-60 % от НВ, уровне минерального питания N_{180} P_{90} экономически целесообразным, наряду со среднеспелыми и среднепоздними гибридами является выращивание среднераннего гибрида кукурузы Борисфен 275 АМВ при густоте стояния растений 70 тыс./га.

Ключевые слова: гибриды кукурузы, густота посева, фотосинтез, урожайность, уборочная влажность зерна, экономическая эффективность.

SUMMARY

Yeremko L.S. The formation of maize productivity depending on hybrid ripeness and plant density under irrigated conditions of the Southern Steppe. Manuscript.

The thesis for a candidate's degree in agricultural sciences on specialty 06.01.09 – Plant cultivation. The Institute of Grain Farming, UAAS, Dnipropetrovsk, 2003.

The results of the investigations of plant density (60, 70, 80, 90 thousand per ha) and influence on photosynthetic activity, yield, grain moisture of maize hybrids of different ripeness groups under irrigated conditions of the Southern Steppe are represented. The special features of grows, development, formation of leaf area, absorption of photosynthetically active radiation, dry matter accumulation, water

consumption, productivity, formation of main practically valuable characters depending on morpho-biological peculiarities of hybrids and plant density are shown. The economic efficiency of hybrid cultivation in dependence of the productivity and the harvestion moisture of grain is determined.

It is established, that under the water saving of irrigation regime (60-80-60% of the least moisture holding capacity) and the level of mineral nutriment $N_{180}P_{90}$ in the conditions of Southern Steppe it is economically profitable to cultivate side by side to middle-maturing and middle-late hybrids the middle-early maize hybrid Borisfen 275 SRF under plant density of 70 thousand per ha.

Key words: maize hybrids, plant density, photosynthesis, yield, harvestion moisture of grain, economic efficiency.

Підписано до друку 15.10.2003 р. Формат 60 x 84 1/16.
Друковано в копіювальному центрі ООО ЕК «Эдванс»,
Тираж 100 прим.
м. Дніпропетровськ, вул. Пастера, 10; т. 32-38-13, 32-38-14