

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ

А.М. Влашук, О.С. Колпакова, О.П. Конашук

Інститут зрошуваного землеробства НААН

Наведено результати досліджень реакції нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості на строки сівби та густоту стояння за вирощування на зрошуваних землях степової зони півдня України. Максимальну врожайність зерна кукурудзи в середньому за 2014–2016 рр. — 13,69 т/га сформував середньостиглий гібрид Каховський за другого строку сівби та густоти стояння 70 тис. шт./га. У скоростиглого гібрида Тендра найвищий показник продуктивності — 10,96 т/га було встановлено за другого строку сівби та густоти стояння 90 тис. шт./га. Середньоранній гібрид Скадовський найвищу врожайність — 11,92 т/га сформував за другого строку сівби та густоти стояння 90 тис. шт./га.

Ключові слова: кукурудза, гібриди, строки сівби, густина стояння, урожайність.

В Україні щорічно збільшуються площі вирощування нових гібридів кукурудзи різних груп ФАО. Потенціальну продуктивність кожного генотипу можливо отримати за створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин. У комплексі агротехнічних заходів, що впливають на економічний ефект вирощування нових гібридів культури, важливе місце належить строку сівби та густоті стояння рослин разом із застосуванням зрошення, що має наукову новизну та актуальність [1–2].

Поряд з підвищенням урожайності важливе значення має покращення якості зерна кукурудзи. Своєю чергою, напрям використання зерна культури обумовлює критерії його оцінювання за відповідними якісними показниками. Якщо за виробництва біоетанолу увага приділяється вмісту в зерні крохмалю, то в харчових цілях більше цінується зерно, що має підвищений вміст протеїну та жиру. Вартість зерна на світових ринках залежить від вмісту в ньому білка. Тому в багатьох країнах значно поширилися дослідження, спрямовані на покращення показників якості зерна за допомогою агротехнічних та селекційно-генетичних заходів [3].

Посушливий клімат Південного Степу України та застосування зрошення сприя-

ють формуванню зерна кукурудзи з високим вмістом білка. Підвищена температура повітря (близько 30°C) у фазу наливу зерна уповільнює процес асиміляції та посилює процес дихання, внаслідок чого витрата вуглеводів збільшується, а відносний вміст білків підвищується [4].

Для отримання високобілкового зерна кукурудзи сприятливими є інтенсивне сонячне світло та незначний дефіцит доступної вологи. Надмірна кількість опадів у період формування зерна культури негативно впливає на його якість [5].

Поряд із тим індустріалізація та хімізація сільгоспвиробництва уможлиблює керування процесами формування фізико-хімічних властивостей зерна за допомогою прийомів агротехніки, використання добрив, пестицидів, біологічно активних речовин тощо. Оптимальні умови для формування сталих урожаїв зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості складаються за використання оптимального строку сівби та густоти стояння в умовах зрошення, оскільки ці чинники впливають на тривалість та кількість сонячного освітлення, процес фотосинтезу і врожайність [6–7].

Метою досліджень було встановити врожайність та якість зерна нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від строку сівби та густоти стояння рос-

лин в умовах зрошення Південного Степу України.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Випробування проводили на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН у 2014–2016 рр. Ґрунт дослідної ділянки — темно-каштановий середньосуглинковий на тлі глибокого залягання ґрунтових вод. Планування та проведення досліджень здійснювали згідно із загальноприйнятими рекомендаціями та методиками щодо польового дослідіу [8–9].

У трифакторному польовому досліді вивчали: фактор А (строки сівби) — II декада квітня, III декада квітня, I декада травня; фактор В (зареєстровані в Україні нові гібриди кукурудзи різних груп стиглості):

ранньостиглий Тендра — ФАО 190, середньоранній Скадовський — ФАО 290, середньостиглий Каховський — ФАО 380, Фактор С (густота стояння рослин) — 70, 80, 90 тис. шт./га. Дослідження проводили у чотириразовій повторності з розміщенням ділянок методом рендомізації. Посівна площа ділянок — 70,0 м², облікова — 50,0 м².

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Під впливом агротехнічних елементів в умовах зрошення продуктивність досліджуваних гібридів кукурудзи у середньому за 2014–2016 рр. варіювала у межах 9,98–13,69 т/га (табл. 1)

Так, дані таблиці свідчать, що за всіма групами стиглості гібридів кукурудзи спостерігається залежність врожайності зер-

Таблиця 1

Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від строків сівби та густоти стояння рослин, середнє за 2014–2016 рр.

Фактор А, строк сівби	Фактор В, гібрид	Фактор С, густота стояння, тис. шт./га	Урожайність, т/га			
			середнє	за факторами:		
				А	В	С
II декада квітня	Тендра	70	10,23	11,30	10,46	11,38
		80	10,51			11,57
		90	10,64			11,46
	Скадовський	70	11,16		11,25	
		80	11,34			
		90	11,45			
	Каховський	70	12,20		12,70	
		80	12,36			
		90	11,78			
III декада квітня	Тендра	70	10,16	11,77		
		80	10,67			
		90	10,96			
	Скадовський	70	11,38			
		80	11,80			
		90	11,92			
	Каховський	70	13,69			
		80	13,35			
		90	12,02			

Закінчення таблиці 1

Фактор А, строк сівби	Фактор В, гібрид	Фактор С, густина стояння, тис. шт./га	Урожайність, т/га			
			середнє	за факторами:		
				А	В	С
І декада травня	Тендра	70	9,98	11,34		
		80	10,42			
		90	10,59			
	Скадовський	70	10,26			
		80	10,75			
		90	11,20			
	Каховський	70	13,39			
		80	12,95			
		90	12,54			
Оцінка істотності часткових відмінностей						
НІР ₀₅ , т/га		А =	0,09			
		В =	0,06			
		С =	0,08			
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів						
НІР ₀₅ , т/га		А =	0,03			
		В =	0,02			
		С =	0,03			

на від строку сівби та густоти стояння. За результатами проведених у 2014–2016 рр. досліджень встановлено, що сівба в III декаді квітня, в середньому, продемонструвала найвищу врожайність зерна кукурудзи, що становить 11,77 т/га. За сівби у II декаді квітня та в I декаді травня врожайність зерна кукурудзи мала тенденцію до зниження — 11,30 та 11,34 т/га, або була на 4,0 та 3,7 % нижчою відповідно. Така закономірність спостерігалася впродовж усього періоду досліджень (рис. 1).

Використані в досліді гібриди мали істотний вплив на формування зернової продуктивності культури. Найсприятливіші умови для формування врожаю зерна кукурудзи серед досліджуваних гібридів були зафіксовані на посівах гібрида Каховський, який у середньому за 2014–2016 рр. виявився найпродуктивнішим (рис. 2). Се-

редня врожайність зерна гібрида Каховський становила 12,70 т/га, дещо меншу врожайність було отримано від гібрида Скадовський — 11,25, а найменші значення цього показника були у гібрида Тендра — 10,46 т/га, що пояснюється біологічними особливостями його групи стиглості. Подібна тенденція спостерігалась щорічно в період проведення досліджень.

Генотип гібрида мав істотну реакцію на густоту стояння рослин. Ранньостиглий гібрид Тендра продемонстрував найвищу врожайність за густоти стояння 90 тис. шт./га за всіх строків сівби (рис. 3).

Середньоранній гібрид Скадовський також сформував максимальну врожайність за густоти стояння 90 тис. шт./га як в оптимальний, так і відносно ранній та пізній строки сівби. Середньостиглий гібрид Каховський максимальну врожайність

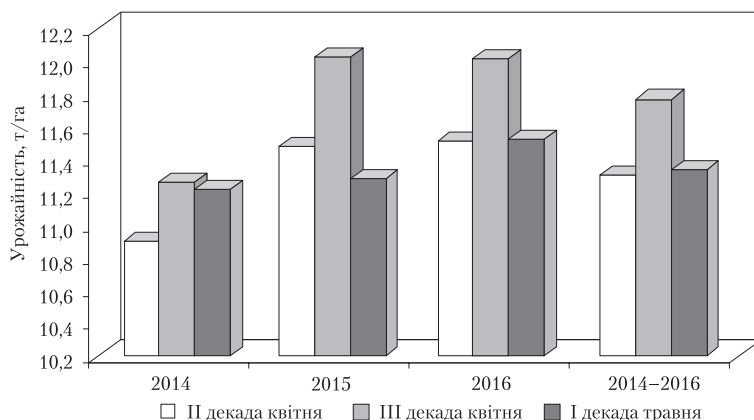


Рис. 1. Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від строків сівби

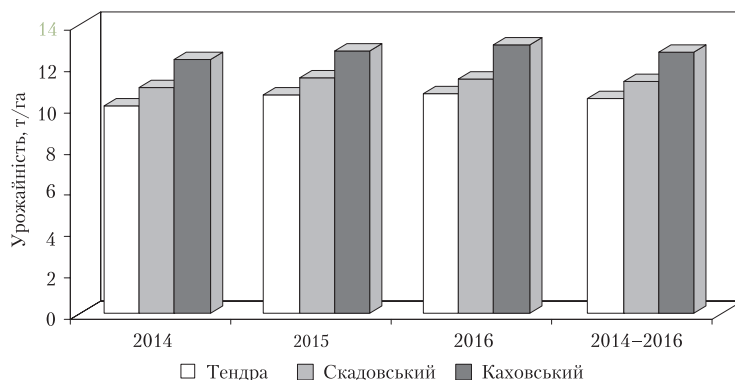


Рис. 2. Урожайність зерна кукурудзи залежно від гібридного складу за роками досліджень

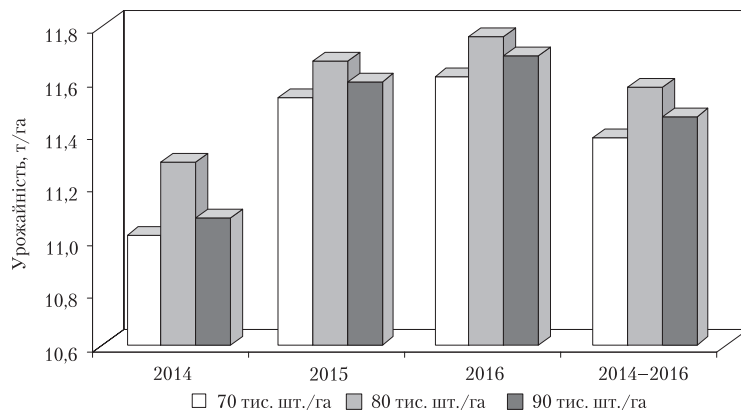


Рис. 3. Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння за роками досліджень

зерна — 13,69 т/га продемонстрував за сівби в III декаді квітня та густоти стояння

70 тис. шт./га. За сівби в I декаді квітня врожайність гібрида також була макси-

мальною за густоти стояння 70 тис. шт./га, а за сівби в II декаді квітня — за густоти стояння 80 тис. шт./га. Максимальну у досліді врожайність зерна кукурудзи — 13,5 т/га, в середньому за 2014–2016 рр., продемонстрував середньостиглий гібрид Каховський на посівах другого строку сівби за густоти стояння 70 тис. шт./га. У варіанті з використанням гібрида Тендра найвищий показник продуктивності — 10,8 т/га було встановлено за другого строку сівби та густоти стояння рослин 90 тис. шт./га. Середньоранній гібрид Скадовський найвищу врожайність — 11,8 т/га сформував

за другого строку сівби та густоти стояння 90 тис. шт./га. Отже, за результатами досліджень встановлено, що для всіх вказаних гібридів оптимальним є другий строк сівби — III декада квітня, а оптимальна густота є специфічним показником для кожного гібрида.

Окрім урожайності зерна гібридів кукурудзи, оцінювали і якість продукції. Встановлено, що якісні характеристики зерна культури залежали від строків сівби, густоти стояння та безпосередньо від біологічних особливостей досліджуваних гібридів (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив досліджуваних чинників на показники якості зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості (середнє за 2014–2016 рр.), %

Фактор А, строк сівби	Фактор В, гібрид	Фактор С, густина стояння, тис. шт./га	Уміст білка	Уміст крохмалю	Уміст жиру
II декада квітня	Тендра	70	9,30	69,80	3,36
		80	9,31	69,82	3,54
		90	9,34	69,78	3,42
	Скадовський	70	8,15	68,54	3,45
		80	8,19	68,49	3,40
		90	8,18	68,50	3,38
	Каховський	70	8,73	71,06	3,29
		80	8,75	71,10	3,34
		90	8,74	71,09	3,37
III декада квітня	Тендра	70	9,27	69,83	3,49
		80	9,35	69,79	3,53
		90	9,39	69,81	3,60
	Скадовський	70	8,19	68,54	3,86
		80	8,23	68,57	3,94
		90	8,27	68,65	3,79
	Каховський	70	8,79	71,08	3,44
		80	8,75	71,12	3,40
		90	8,74	71,15	3,41
I декада травня	Тендра	70	9,21	69,76	3,42
		80	9,26	69,79	3,49
		90	9,30	69,80	3,37
	Скадовський	70	8,12	68,51	3,43
		80	8,15	68,53	3,39
		90	8,19	68,50	3,32
	Каховський	70	8,85	71,11	3,42
		80	8,74	71,14	3,36
		90	8,73	71,16	3,38

Так, під впливом досліджуваних чинників та залежно від біологічних особливостей гібридів змінювався вміст білка, крохмалю та жирів у зерні. Максимальний вплив на формування якісних показників зерна культури спричиняв фактор В (гібрид). Серед гібридного складу, в середньому за роки досліджень, за вмістом білка якісно вирізнявся ранньостиглий гібрид Тендра — 9,39 % порівняно з іншими гібридами, в яких уміст білка варіював у межах 8,12–8,85, найменшу частку продемонстрував середньоранній гібрид Скадовський — 8,12 %. За вмістом крохмалю у зерні, відповідно, переважає гібрид Каховський — 71,16 %, тоді як у інших гібридах його вміст варіював у межах 68,49–69,83 %. У середньому за роки досліджень зерно досліджуваних гібридів кукурудзи з варіантами містило 3,29–3,94 % жиру. Так, серед досліджуваних гібридів, найвищий уміст жиру — 3,94 % продемонстрував середньоранній гібрид Скадовський, у інших гібридів цей показник вимірювався на рівні 3,29–3,60 %.

Дослідженнями встановлено, що строк сівби (фактор А) та густина стояння рослин (фактор С) певною мірою позначилися на вміст крохмалю в зерні гібридів різних груп стиглості. Визначено, що дещо більше крохмалю вони накопичували за густоти стояння 80 тис. шт./га: для гібридів Тендра і Каховський — 69,82 та 71,10 % відповідно, для гібрида Скадовський — 68,54 % за густоти стояння рослин 70 тис. шт./га за першого терміну сівби. Найбільший уміст крохмалю в зерні кукурудзи за другого терміну сівби виявлено у гібридів Каховський та Скадовський за густоти стояння 90 тис. шт./га — 68,65 та 71,15 % відповідно, у гібрида Тендра цей показник становив 69,83 % за густоти стояння 70 тис. шт./га. За третього строку сівби максимальний уміст крохмалю в зерні зафіксовано для гібридів кукурудзи Тендра та Каховський за густоти стояння рослин 90 тис. шт./га — 69,80 та 71,16 % відповідно; для гібрида Скадовський — 68,53 % за густоти стояння 80 тис. шт./га.

Встановлено певний вплив густоти стояння на вміст білка в зерні гібридів ку-

курудзи. Максимальним цей показник був у ранньостиглого гібрида Тендра — 9,39 % та середньораннього Скадовський — 8,27 % за густоти стояння 90 тис. шт./га; для середньостиглого гібрида Каховський — 8,85 % за густоти стояння 70 тис. шт./га.

Слід зауважити, що під впливом густоти стояння найбільшою мірою знижувався вміст жиру в зерні ранньостиглого гібрида Тендра: з 3,54 до 3,36 % — за першого строку сівби, з 3,60 до 3,49 — за другого та з 3,49 до 3,37 % — за третього строку сівби.

ВИСНОВКИ

Вирощування нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення за різних строків сівби та густоти стояння рослин, є одними з основних чинників формування продуктивності культури, що залежить від ґрунтових та кліматичних умов зони, агротехніки вирощування та її генотипових особливостей.

Дослідженнями встановлено, що максимальних показників урожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості можна досягти за сівби у ІІІ декаді квітня ранньостиглого гібрида Тендра з густотою стояння 90 тис. шт./га, середньораннього гібрида Скадовський — 90, середньостиглого гібрида Каховський — 70 тис. шт./га. Гібрид Каховський необхідно висівати у відносно ранні строки для отримання сухого зерна. Гібриди Тендра та Скадовський можна висівати у відносно пізні строки для отримання органічної продукції без застосування гербіцидів.

Серед досліджуваних гібридів у зерні ранньостиглого гібрида Тендра зафіксовано найбільший уміст білка — 9,39 %, найбільший уміст крохмалю — 71,16 у середньостиглого гібрида Каховський, а зерно середньораннього гібрида Скадовський містить у своєму складі найбільшу частку жиру — 3,94 %.

Проаналізувавши отримані дані, можна зробити висновок, що гібридний склад, строки сівби та густина стояння рослин позитивно вплинули на показники якості зерна кукурудзи.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Пашченко Ю.М.* Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи / Ю.М. Пашченко, В.М. Борисов, О.Ю. Шишкіна. — Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2009. — 224 с.
2. *Саблук П.Т.* Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур / П.Т. Саблук, Д.І. Мазоренко, Г.Є. Мазнева. — К.: ННЦ ІАЕ, 2005. — 402 с.
3. *Петриченко В.* Рослинництво / В. Петриченко, В. Лихочвор // Технології вирощування сільськогосподарських культур. Навчальний посібник для студентів аграрних закладів освіти I–IV рівнів акредитації, що вивчають дисципліну. — Львів, 2014. — С. 725.
4. *Інтенсифікація польового кормовиробництва на зрошуваних землях: Монографія / М.Г. Гусев, В.С. Сніговий, С.В. Коковіхін [та ін.].* — К.: Аграрна наука, 2007. — 244 с.
5. *Надь Янош.* Кукурудза / Я. Надь. — Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2012. — 580 с.
6. *Кукурудза на зрошуваних землях півдня України / Ю.О. Лавриненко, Р.А. Вожегова, С.В. Коковіхін [та ін.].* — Херсон: Айлант, 2011. — 468 с.
7. *Рослинництво / [С.М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитрошак та ін.].* — К.: НААН, 2005. — 502 с.
8. *Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / Р.А. Вожегова, Ю.О. Лавриненко, М.П. Малярчук [та ін.].* — Херсон: Гринь Д.С., 2014. — 268 с.
9. *Методика польового досліду (Зрошуване землеробство) / В.О. Ушкаренко, Р.А. Вожегова, С.П. Голобородько, С.В. Коковіхін.* — Херсон: Гринь, 2014. — 448 с.

REFERENCES

1. Pashchenko, Yu.M., Borisov, V.M., Shishkina, O.Yu. (2009). *Adaptyvni i resursoberezhni tekhnologiyi vyroshchuvaniya gibrydiv kukurudzy [Adaptive and resourceful crop growing technologies for corn hybrids]*. Dnipropetrovsk: ART-PRES [in Ukrainian].
2. Sabluk, P.T., Mazorenko, D.I., Mazneva, G.E. (2005). *Technologichni karty ta vytraty na vyroshchuvannya sil'skogospodarskikh ku'tur [Technological maps and costs for cultivating crops]*. Kyiv: NSC IAE [in Ukrainian].
3. Petrichenko, V., Lyhochvor, V. (2014). *Roslynnystvo Tekhnologiyi vyroshchuvaniya sil'skogospodarskikh ku'tur [Plant growing. Technology of cultivation of agricultural crops]*. Lviv [in Ukrainian].
4. Gusev, M.G., Snigovyi, V.S., Kokovihin, S.V. et al. (2007). *Intensyfikatsiia poliovogo kormovyrobnytstva na zroshuvanykh zemliakh: Monografia [Intensification of field fodder production on irrigated lands: Monograph]*. Kyiv: Agrarian sciences [in Ukrainian].
5. Nady, Ianosh. (2012). *Kukurudza [Corn]*. Vinnitsya: Korzun D.Yu. [in Ukrainian].
6. Lavrinenko, Yu.O., Vozhegova, R.A., Kokovihin, S.V. et al. (2011). *Kukurudza na zroshuvanykh zemliakh pivdnia Ukrainy [Corn on irrigated lands of southern Ukraine]*. Herson: Aylant [in Ukrainian].
7. Kalens'ka, S.M., Shevchuk, O.Ia., Dmytroschak, M.Ia. et al. (2005). *Roslynnystvo [Plant growing]*. Kyiv: NAAS [in Ukrainian].
8. Vozhegova, R.A., Lavrinenko, Yu.O., Maliarchyk, M.P. et al. (2014). *Metodyka poliovykh i laboratornykh doslidzhen na zroshuvanykh zemliakh [Methods of Field and Laboratory Research on Irrigated Lands]*. Herson: Grin D.S. [in Ukrainian].
9. Ushkarenko, V.O., Vozhegova, R.A., Goloborod'ko, S.P., Kokovihin, S.V. (2014). *Metodyka poliovogo doslidu [Methods of field experiment]*. Herson: Grin D.S. [in Ukrainian].