

АГРОНОМІЯ

УДК 633.15:631.53.04:631.559

**Вплив строків сівби на продуктивність
гібридів кукурудзи різних груп стиглості: огляд****Городиська І.М.** , **Стукало Б.В.** *Інститут агроєкології і природокористування НААН* E-mail: anni0479@gmail.com

Городиська І.М., Стукало Б.В. Вплив строків сівби на продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості: огляд. «Агробіологія», 2025. № 1. С. 31–39.

Horodyska I., Stukalo B. The influence of sowing times on the productivity of corn hybrids of different maturity groups: a review. «Agrobiology», 2025. no. 1, pp. 31–39.

Рукопис отримано: 28.03.2025 р.

Прийнято: 14.04.2025 р.

Затверджено до друку: 22.05.2025 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2025-195-1-31-39

Кукурудза – одна з найбільш поширених сільськогосподарських культур у світі. Її вирощують на всіх континентах на площі понад 200 млн гектарів щорічно. Виробництво зерна цієї культури зосереджено у 10 основних країнах. Провідними країнами виробництва кукурудзи є Китай та Сполучені Штати Америки, де під нею зайнято відповідно понад 44 та 35 млн гектарів, а середня врожайність зерна становить 6,5 та 11,0 т/га. В Україні є всі необхідні умови для виробництва кукурудзи, зокрема родючі ґрунти, сприятливий клімат та сучасні агротехнології. Завдяки цим перевагам країна входить до числа провідних світових виробників та експортерів кукурудзи. Щорічно Україна експортує значні обсяги кукурудзи, забезпечуючи продуктом понад 30 % країн Європи, Азії та Північної Африки. За даними 2024 року, обсяги експорту кукурудзи перевищували 28 млн т на рік, що робить Україну одним із ключових гравців на світовому ринку зернових культур.

Кукурудза є сировиною для переробної промисловості, цінною продовольчою та найважливішою кормовою культурою. Для отримання високих урожаїв та покращення якості зерна цієї культури необхідне впровадження ефективних агротехнологій, що включають оптимізацію системи живлення та захисту рослин, обробіток ґрунту тощо.

Особливу роль у підвищенні продуктивності кукурудзи відіграє правильний підбір гібридів, адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов регіону. Вибір гібридів із високим потенціалом врожайності, стійкістю до хвороб, шкідників та несприятливих погодних чинників є запорукою отримання високих урожаїв.

Водночас важливим є дотримання оптимальних строків висіву, адже своєчасний посів сприяє формуванню потужної кореневої системи, рівномірним сходам і оптимальному розвитку рослин. Несвоєчасний посів може призвести до зниження врожайності через негативний вплив посухи, затяжні дощі, поширення хвороб тощо.

Тому нині досить актуальними є наукові дослідження, пов'язані з удосконаленням агротехніки вирощування нових гібридів кукурудзи, зокрема визначення оптимальних строків їх сівби.

Ключові слова: врожайність, біометричні показники, групи стиглості, ФАО, вологість насіння, тривалість вегетаційного періоду.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Згідно з Державним реєстром сортів рослин, придатних для поширення в Україні зареєстровано 1645 гібридів та сортів кукурудзи [4]. Вибір оптимального гібрида для конкретної зони вирощування України базується на ретельному аналізі його адаптаційних властивостей та агрокліматичних умов регіону. Ключовим параметром, який слід враховувати за підбору гібридів, є показник ФАО – індекс скоростиглості кукурудзи, запроваджений ФАО (Food and Agricultural Organization – Організація із продовольства і сільського господарства) при Організації Об'єднаних Націй. Він визначає групу стиглості культури, тривалість її вегетаційного періоду та придатність до вирощування у певному кліматичному поясі.

В Україні вирощують гібриди, які за класифікацією ФАО належать до п'яти груп стиглості та відрізняються між собою характеристиками й особливостями обробітку. Ці групи включають ранньостиглі (ФАО 100-199), середньоранні (ФАО 200-299), середньостиглі (ФАО 300-399), середньопізні (ФАО 400-499) та пізньостиглі (ФАО 500 і більше) гібриди [5]. Кожна з цих груп має свої переваги та оптимальні зони вирощування. Наприклад,

ультраранні та ранньостиглі гібриди підходять для регіонів із коротким вегетаційним періодом або для повторних посівів. Вони забезпечують швидке досягання і дозволяють мінімізувати витрати на сушіння зерна. Середньостиглі та середньопізні гібриди, своєю чергою, демонструють вищий потенціал урожайності, однак потребують довшого вегетаційного періоду та більш інтенсивного догляду (рис. 1).

Вибір гібрида залежить не лише від кліматичних умов, а також від мети вирощування: виробництва зерна, силосу або комбінованого використання. Також важливо враховувати такі чинники як стійкість до хвороб і шкідників, толерантність до стресових умов і потреби у воді. Комплексний підхід до підбору гібридів дозволяє максимально ефективно використовувати природно-кліматичний потенціал регіону, забезпечуючи стабільно високі врожаї кукурудзи.

Важливе значення для отримання високих та стабільних урожаїв кукурудзи має дотримання оптимальних строків сівби. Останні визначаються низкою чинників, серед яких ключовими є температура ґрунту, вологозабезпечення, тривалість вегетаційного періоду гібридів та погодні умови конкретного регіону.



Рис. 1. Зони вирощування кукурудзи за групами стиглості [6].

Своєчасна сівба дозволяє рослинам максимально використати сприятливі умови для проростання, формування потужної кореневої системи та накопичення біомаси. За ранніх строків сівби можна уникнути негативного впливу літньої посухи на критичних фазах розвитку рослин, таких як цвітіння та налив зерна. Проте надто рання сівба у холодний ґрунт може призвести до уповільнення проростання насіння, ураження хворобами або навіть зрідження посівів.

З іншого боку, запізнити строки сівби нерідко призводить до того, що рослини потрапляють у несприятливі умови на початкових етапах розвитку, а це знижує їх продуктивність і якість врожаю. Оптимальним вважається висівання насіння, коли температура ґрунту на глибині 5–7 см досягає $+8-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, що забезпечує швидке проростання та дружні сходи [1–3, 7, 8].

Метою досліджень було вивчення та аналіз даних щодо оптимальних строків висіву гібридів різних груп стиглості для підвищення врожайності та якості кукурудзи.

Матеріал і методи досліджень. Матеріалом для роботи слугував порівняльний аналіз статистичних даних, досліджень вітчизняних науковців, які стосуються проблем вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості за різних строків висіву насіння.

Результати дослідження та обговорення. Дотримання оптимальних строків сівби, враховуючи групу стиглості гібридів та погодні умови сезону, є важливою складовою ефективної технології вирощування кукурудзи, що забезпечує підвищення урожайності та покращення якості зерна.

У науковій літературі, як вітчизняній, так і зарубіжній, відсутній єдиний погляд щодо оптимальних строків для початку сівби кукурудзи. Одні дослідники рекомендують висівати насіння за температури ґрунту на глибині загортання $+6-8\text{ }^{\circ}\text{C}$, обґрунтовуючи це можливістю отримання більш ранніх і дружніх сходів. Інші вчені вважають, що головною перевагою ранньої сівби у порівнянні із пізнішою є оптимальне поглинання та використання ґрунтової вологи рослинами. Крім того, за своєчасного висіву рослини проходять такі важливі фази фізіологічного розвитку як воскова та фізіологічна стиглість зерна, у сприятливих погодних умовах, що позитивно позначається на кінцевій продуктивності культури [5].

З огляду на відсутність єдності в наукових джерелах було здійснено ґрунтовний аналіз останніх досліджень і публікацій, присвяче-

них питанням впливу строків сівби на ріст, розвиток і продуктивність кукурудзи, з метою узагальнення наукових підходів і виявлення найбільш ефективних агротехнічних рішень.

Цій проблематиці приділяли значну увагу науковці з різних науково-дослідних установ України, зокрема Інституту зернових культур НААН, Інституту сільського господарства степової зони, Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, Подільської державної аграрно-технічної академії, а також профільних кафедр провідних аграрних університетів. Їхні напрацювання охоплюють широкий спектр ґрунтово-кліматичних умов, що дозволяє глибше оцінити вплив строків сівби на адаптивний потенціал і продуктивність різних гібридів кукурудзи.

В.В. Гангур, Л.С. Єремко, О.І. Лень, В.В. Руденко [9] вивчали вплив строків сівби гібридів різних груп стиглості на тривалість міжфазних періодів, біометричні показники, продуктивність та якість кукурудзи в умовах Лівобережного Лісостепу України. Результатами досліджень встановлено, що зміщення строків сівби на пізніші дати призводить до скорочення тривалості, як окремих міжфазних періодів, так і загального вегетаційного періоду гібридів кукурудзи. Тривалість вегетаційного періоду була максимальною у середньостиглого гібрида ДН Джулія за раннього строку сівби ($t\text{ ґрунту} +8-0\text{ }^{\circ}\text{C}$) й становила 127 діб, тимчасом найкоротший період спостерігався у ранньостиглого ДН Патріот і середньораннього ДН Фіеста за пізнього строку сівби ($t\text{ ґрунту} +14-16\text{ }^{\circ}\text{C}$) – 108 та 107 діб відповідно. Найвищі показники висоти рослин у фазу цвітіння волотей у згаданих вище гібридів кукурудзи були максимальними за раннього строку сівби, досягаючи відповідно 239, 245, 246 см. За пізнішого висіву спостерігалось зменшення висоти рослин. Продуктивність та якість насіння кукурудзи також залежали від строків сівби. Зокрема, маса 1000 зерен за раннього строку становила: 264,0 г у гібрида ДН Патріот, 270 г – у ДН Фіеста та 257 г – у ДН Джулія. Сівба у другий ($t\text{ ґрунту} +10-12\text{ }^{\circ}\text{C}$) та третій строки за несприятливих умов зволоження ґрунту та температури у період наливу зерна призвела до зменшення цього показника на 1–9 г і 9–13 г відповідно. Зміщення строків сівби кукурудзи на більш пізні терміни спричинило зниження врожайності. Зокрема, за третього строку сівби, встановлено зниження продуктивності гібридів різних груп стиглості кукурудзи на 0,67–0,89 т/га, у порівнянні з раннім висівом – 6,03–7,39 т/га т/га.

Отримані дані досліджень знаходять підтвердження і в працях О.С. Дробіт, яка вивчала особливості формування врожайності гібридів кукурудзи: ранньостиглого Тендра, середньораннього Скадовський, середньостиглого Каховський у різні строки сівби рослин (II, III декади квітня та I декаду травня) в умовах Південного Степу України [10].

У результаті досліджень встановлено, що тривалість проходження періоду сходи–фізіологічна стиглість найкоротша була за пізнього посіву – I декада травня, максимальною – за раннього строку сівби у II декаду квітня та мала суттєві відмінності між групами стиглості гібридів, що пояснюється їх біологічними особливостями. Зокрема, найдовший термін проходження періоду сходи–фізіологічна стиглість 123,5 діб встановлено у середньостиглого Каховський, 115,2 діб – у середньораннього гібрида Скадовський, а найкоротший 105,8 діб – у ранньостиглого гібрида Тендра.

Для детальнішого дослідження впливу строків сівби на морфометричні показники культури було проведено статистичну обробку даних за допомогою дисперсійного аналізу. Зокрема, оцінено частку впливу строків сівби кукурудзи на висоту рослин, площу листової поверхні, накопичення наземної маси та показник чистої продуктивності фотосинтезу. Результати дисперсійного аналізу підтвердили, що найбільший вплив на висоту рослин, площу листової поверхні, накопичення сирової та сухої маси, показник чистої продуктивності фотосинтезу мав саме гібридний склад культури: частка його впливу становила відповідно – 84,2; 69,5; 72,3; 59,8; 61,4 %. Строки сівби мали значно менший вплив – 10,0; 15,2; 12,7; 26,2; 24,7 % відповідно. Важливим аспектом подальших досліджень О.С. Дробіт стало вивчення впливу строків сівби та гібридів різних груп стиглості на врожайність і якість кукурудзи. Найвищий показник врожайності зерна кукурудзи сформував середньостиглий гібрид Каховський за сівби в III декаду квітня – 13,69 т/га. Якісні показники, а саме вміст білка, крохмалю та жиру в зерні гібридів кукурудзи також найвищими були за сівби в III декаду квітня. Стосовно генотипового складу, дані показники якості насіння відрізнялися залежно від групи стиглості [10].

Науковці з Інституту сільського господарства степової зони НААН України аналізували вплив строків сівби на продуктивність та вологість зерна гібридів кукурудзи. Оцінювали гібриди кукурудзи української селекції Почаївський 190 МВ (ранньостиглий), Яровець 243

МВ (середньоранній), Красилів 327 МВ (середньостиглий) і Бистриця 400 МВ (середньопізній) за різними строками посіву: перший – за температури ґрунту 8–10 °С на глибині загортання насіння (II декада квітня), другий (I декада травня) та третій (II декада травня) – через 10 та 20 діб після першого посіву. Результати досліджень показали, що чим пізніше відбувалася сівба, тим нижчою була врожайність зерна гібридів кукурудзи. Найбільший рівень врожайності зерна спостерігався за сівби у II декаду квітня – 3,94–4,62 т/га. За пізніших строків сівби, зокрема у I декаду травня, врожайність зерна варіювала від 3,66 до 4,17 т/га. Висів насіння у II декаду травня призводив до подальшого зниження врожайності – від 2,93 до 3,65 т/га. Найвищий рівень врожайності за всіх строків сівби показав середньостиглий гібрид Красилів 327 МВ – 4,17; 3,67; 3,65 т/га. Натомість середньоранній гібрид Яровець 243 МВ продемонстрував найменшу врожайність – 3,96; 3,71; 2,93 т/га відповідно. Показник вологості зерна кукурудзи є важливим індикатором його якості. В середньому за роки досліджень цей показник залежав як від строків посіву, так і групи стиглості гібрида. Найнижча вологість зерна кукурудзи була у гібридів з меншим періодом вегетації – Почаївський 190 МВ та Яровець 243 МВ і за посіву у більш ранні строки – 13,2–14,0 % та 12,8–14,2 % відповідно. Зерно середньопізнього гібрида Бистриця 400 МВ, що має найвищі показники вологості в усі строки посіву (17,0–23,5 %), потребує додаткового сушіння для досягнення оптимального рівня вологості для зберігання та переробки [11].

Ж.А. Молдован та С.І. Собчук досліджували, як строки сівби (III декада квітня та I, II декади травня) впливають на формування врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості (ранньостиглого – Квітневий 187 МВ, середньоранніх – Оржиця 237 МВ, ДН Галатея, середньостиглого – Красилів 327 МВ) в умовах Західного Лісостепу (Хмельницька область) [12]. В результаті досліджень встановлено, що найсприятливіші умови для росту кукурудзи та формування врожайності спостерігаються за ранніх строків сівби, зокрема в третю декаду квітня. Найбільші показники урожайності відмічено у середньостиглих та середньоранніх гібридів.

Вчені з Полтавського аграрного університету вивчали вплив строків сівби (20 квітня, 1 травня, 10 травня) на польову схожість, висоту рослин та урожайність у згаданих вище гібридів кукурудзи, але вже в умовах Лівобережного Лісостепу. Зокрема, польова

схожість насіння була найвищою (89,3; 94,8; 91,8 %), а тривалість періоду від сівби до сходів була найменшою (14; 10; 9 діб) у ранньостиглого гібрида Квітневий 187 МВ за всіма строками сівби. У середньораннього гібрида Оржиця 237 МВ насіння проростало довше і польова схожість зменшилась на 3,0–3,3 % у порівнянні з ранньостиглим гібридом Квітневий 187 МВ. Найвищу урожайність кукурудзи отримано за висіву зерна 1 травня (7,19–7,27 т/га). Серед гібридів, Оржиця 237 МВ, мав найвищі показники врожайності за всіх термінів посіву – 7,02–7,27 т/га [13].

В умовах Лівобережного Лісостепу, у Полтавській області займалися вивченням аналогічних питань науковці О. Бараболя та І. Косенко, однак для дослідження було вибрано середньостиглі гібриди виробництва Монсанто – ДКС 3939 (ФАО 320), ДКС 4408 (ФАО 340) [14]. Аналізуючи результати, науковці дійшли висновку, що визначати строки сівби кукурудзи потрібно не за фіксованими календарними датами, а з урахуванням актуальних погодних умов, а саме за температури ґрунту +10 °С та за достатнього рівня вологості. У зв'язку з кліматичною нестабільністю нераціонально щороку проводити посів у ті самі календарні строки. Натомість ефективнішим підходом є щорічний аналіз вмісту вологості в ґрунті та температурних показників для визначення найбільш сприятливого строку для сівби. Зокрема, найвищу врожайність середньостиглих гібридів ДКС 3939, ДКС 4408 – 98,7–112,4 та 93–114,5 ц/га відповідно, отримано за пізнього строку посіву, завдяки оптимальному тепловому режиму ґрунту та достатній кількості вологості на початку вегетації кукурудзи.

За даними Є.О. Базиленко, Т.Ю. Марченко строки сівби кукурудзи суттєво впливають на біометричні показники рослин гібридів кукурудзи, а саме на висоту рослин та висоту кріплення продуктивного качана [15]. Вивчали різні за групами ФАО гібриди кукурудзи селекції Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН від раннього посіву (15 квітня) до пізнього (15 травня). У дослідженнях проведених в умовах Південного Степу України встановлено, що найбільші показники висоти рослин зафіксовано за сівби 25 квітня та 5 травня. За підвищення температури повітря та дефіциту вологості в ґрунті, особливо у пізні строки посіву (5–15 травня), відбувалося зниження висоти рослин у гібридів усіх груп стиглості. Гібриди Тронка (ФАО 380) та Гілея (ФАО 420) продемонстрували найвищу чутливість до зміщення строків сівби на більш пізні періоди.

Висота кріплення продуктивного качана змінювалась залежно від строків сівби та генетичних особливостей гібрида. Зокрема, цей показник в ранньостиглого гібрида Степовий (ФАО 190) у середньому становив за сівби: 15 квітня – 103,3; 25 квітня – 103,0; 5 травня – 100,6; 15 травня – 99,6 см; у гібрида Олешківський (ФАО 280) – 105,0; 107,0; 106,6; 105,3 см відповідно; у гібрида Тронка (ФАО 380) – 105,6; 109,3; 108,3; 101,6 см відповідно; у гібрида Гілея (ФАО 420) – 112,3; 113,3; 111,6; 106,0 см відповідно.

На підставі отриманих даних авторами зроблено висновок, що ключовим чинником, який визначає врожайність кукурудзи, є група стиглості гібрида (частка впливу 42 %). Висота рослин, своєю чергою, опосередковано впливає на цей показник через потенційну продуктивність генотипів із вищим значенням ФАО.

Є.О. Базиленко та Т.Ю. Марченко [16] у своїх дослідженнях також дійшли до висновку, що низька збиральна вологість зерна кукурудзи, здебільшого, залежить від скороченої тривалості вегетаційного періоду, зокрема чинник ранньостиглості є вирішальним. Найвищі показники вологості зерна кукурудзи у всіх досліджуваних гібридів визначено за сівби 15 травня – 14,2–25,6 %, тимчасом найнижчі значення спостерігалися за раннього строку сівби – 15 квітня – 12,2–15,0 %. Найменш вологе зерно було у ранньостиглого гібрида Степовий – 12,9–14,3 % та середньораннього Олешківський – 13,2–14,6, тимчасом найбільш вологе у пізньостиглого Гілея – 14,3–24,2 % та середньостиглого Тронка – 13,7–16,8 %. Згідно з ДСТУ-4525:2006 [17], вологість зерна кукурудзи має становити не більше 15 %. Оскільки цей показник, згідно з ДСТУ, перевищував базисний рівень у гібридів Тронка за посіву 5 травня (16,8 %) та у гібрида Гілея за посіву 5 і 15 травня (16,7 та 24,2 % відповідно), зерно потребує додаткового післязбирального підсушування до стандартної вологості. Це своєю чергою, передбачає додаткові витрати на енергоносії та може знижувати рентабельність виробництва, особливо за умов великомасштабного вирощування кукурудзи на зерно.

В.В. Багатченко, В.Л. Жемойда, О.С. Макачук [18] зосередили свою увагу на дослідженні оптимальних строків сівби батьківських форм кукурудзи (25 квітня, 10 травня та 25 травня) різних груп стиглості в умовах Київщини. Для дослідження вибрано ранньостиглий гібрид Ріст 200 СВ, середньоранній – Річка С, середньостиглий – Рушник СВ та самозапилений ліній: ранньостигла – УР 9

зС, середньорання – УР 331 СВ та середньостигла – УР 12 зС.

Встановлено, що найвищу врожайність всі батьківські форми демонстрували за раннього строку сівби – 25 квітня. Зокрема, врожайність ранньостиглого гібрида Ріст 200 СВ становила 115,0 ц/га, середньорання Річка С – 111,2 ц/га, середньостиглого Рушник СВ – 112,7 ц/га. Зміщення строків сівби в пізніший період призвело до зменшення врожайності зерна згаданих вище гібридів кукурудзи, а саме за сівби 10 травня – до 111,0; 105,0; 101,3 ц/га, за сівби 25 травня – до 90,7; 101,6; 102,9 ц/га відповідно. Аналогічна тенденція спостерігалася і за визначення показника вологості зерна гібридів кукурудзи. Ранні строки сівби сприяли зниженню вологості зерна кукурудзи до рівня, наближеного або відповідного до стандартного показника (15 %). Дослідження вологості зерна лінійного матеріалу показало, що самозапилена ранньостигла лінія УР 9 зС продемонструвала найнижчі показники вологості зерна серед усіх варіантів – 11,5–15,4 %.

У подальших дослідженнях В.В. Багатченко та співавт. [19] зосередили увагу на комплексному аналізі цих гібридів, особливо щодо тривалості фенологічних фаз розвитку кукурудзи та морфометричних характеристик – висоти рослин, довжини та діаметра качана, кількості рядів насіння і насінин у ряду та інших морфологічних ознак, що визначають продуктивність культури. Отримані результати свідчать про те, що температура ґрунту має суттєвий вплив на тривалість міжфазних періодів, особливо на тривалість періоду сівба–сходи, оскільки оптимальні температурні умови впливають на активність ферментів і метаболічні процеси, що відбуваються під час проростання насіння. Авторами встановлено, що за сівби в більш ранні строки період появи сходів збільшується.

Дані морфометричних спостережень показали, що висота рослин гібридів кукурудзи була найвищою за посіву 25 квітня, довжина та діаметр качана залежали від групи стиглості гібрида. Зокрема, у гібридів Ріст 200 СВ, Річка С ці показники були найвищими – 20,4; 4,9 см та 19,5; 5,0 см відповідно за сівби 25.04, у гібрида Рушник СВ – 18,7 та 4,8 см за сівби 10.05. Кількість рядів насіння не відрізнялася за строками сівби та гібридами й мала стабільний показник 14–15 шт., а кількість насінин в ряду варіювала у межах 35–40 шт.

В умовах кліматичних змін особливий інтерес становлять дослідження, спрямовані на прогнозування адаптивної реакції кукурудзи на зміну агрокліматичних чинників.

Зокрема, вчені з Одеського державного екологічного університету, А.М. Польовий та ін. [20], використовуючи у своїх дослідженнях сценарій зміни клімату в Україні – А1В, найбільш вірогідний на період до 2050 року, регіональну кліматичну модель MPI-MREMO та глобальну модель – ECHAM5-r3 [21], проаналізували тенденції зміни клімату за три періоди: 1970–2010 рр., 2011–2030 рр. і 2031–2050 рр. та їх вплив на урожайність кукурудзи в Південному Степу України.

Проведений аналіз свідчить про те, що температурні тренди та зростання кількості екстремальних погодних явищ безпосередньо впливають на темпи росту, розвиток та продуктивність кукурудзи. Зокрема, результати агрокліматичного моделювання вказують на тенденцію до зміщення оптимальних строків сівби кукурудзи в умовах змін клімату на більш ранні терміни – орієнтовно на 6 діб раніше порівняно з базовим періодом. У відповідь на це зрушення відбувається прискорене формування сходів, настання фази викидання волоті прогнозується на 3–5 діб раніше, а фаза воскової стиглості – на 7 діб швидше. Примітно, що загальна тривалість вегетаційного періоду залишається майже незмінною, що обумовлено переважно компенсаційними можливостями рослин у межах їхньої фенологічної пластичності. Це відкриває перспективи для коригування сівозмін, підбору гібридів із відповідною реакцією на фотоперіод та температуру, а також адаптації агротехнічних прийомів до нових кліматичних умов.

Висновки. Отже, незважаючи на значну кількість досліджень, присвячених вивченню впливу строків сівби кукурудзи, питання оптимізації цього агроприйому не втрачає своєї актуальності. Це обумовлено постійною динамікою асортименту – щороку реєструють нові гібриди, що мають різну тривалість вегетаційного періоду, морфофізіологічні особливості та ступінь адаптивності до умов зовнішнього середовища.

Кожному новому біотипу необхідно надавати індивідуальну агротехнічну оцінку щодо оптимального строку висіву з урахуванням його генетично обумовленої реакції на абіотичні чинники конкретного регіону вирощування. Рациональний підбір строку сівби дає змогу забезпечити максимальну реалізацію потенціалу продуктивності культури, зменшити вплив стресових чинників, оптимізувати водний і тепловий режими впродовж онтогенезу рослин, а також підвищити економічну ефективність виробництва кукурудзи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. United States Department of Agriculture. URL: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads>
2. Пшениця, кукурудза та соняшник – основні культури українського експорту / О.С. Дем'янюк та ін. Землеробство та рослинництво: теорія і практика. 2023. Вип. 4(10). С. 41–50. DOI: 10.54651/agri.2023.04.05
3. Міністерство аграрної політики і продовольства України. URL: https://public.tableau.com/app/profile/fsuw/viz/vl_Export_of_Agriproducts_v2/Dashboard1
4. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reystir-sortiv-roslin>
5. Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О. Навчальний посібник з дисципліни «Рослинництво» для студентів галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 201 «Агрономія» першого бакалаврського рівня. Вінниця: Видавництво ТОВ «Друк», 2020. Ч. II. 352 с.
6. Syngenta. Рекомендації щодо вибору гібридів. URL: <https://www.syngenta.ua/en/news/kukurudza/rekomendaciyi-shchodo-viboru-gibridiv>
7. Каленська С.М., Дмитришак М.Я., Мокрієнко В.А. Рослинництво з основами кормовиробництва та агрометеорології: підручник. Київ: Прінтеко, 2023. Ч. 1. 610 с.
8. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. Львів: НВФ «Українські технології», 2023. 806 с.
9. Гангур В.В., Єремко Л.С., Лень О.І., Руденко В.В. Формування продуктивності гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.) залежно від строків сівби. Таврійський науковий вісник. 2022. 126. С. 15–21. DOI: 10.32851/2226-0099.2022.126.3
10. Дробіт О.С. Формування продуктивності гібридів кукурудзи залежно від агротехнічних заходів в умовах зрошення Південного Степу України: дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09. Херсон, 2018. 247 с.
11. Красенков С.В., Дудка М.І., Березовський С.В., Носов С.С. Вплив строків сівби на врожайність та вологість зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Бюлетень Інституту сільськогосподарства Степової зони НААН України. 2014. № 7. С. 59–63.
12. Молдован Ж.А., Собчук С.І. Вплив строків сівби, густоти рослин та абіотичних факторів на формування врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Лісостепу Західного. Бюлетень Інституту сільськогосподарства Степової зони НААН України. 2016. № 11. С. 31–38. URL: <https://journal-grain-crops.com/en/arhiv/view/593151c78d7e8.pdf>
13. Гангур В.В., Руденко В.В. Біометричні параметри рослин та продуктивність кукурудзи (*Zea mays* L.) залежно від строків сівби. Scientific Progress & Innovations. 2023. Вип. 26(3). С. 36–41. DOI: 10.31210/spi2023.26.03.07
14. Barabolia O., Kosenko I. Вплив строків сівби на врожайність кукурудзи. Scientific Progress & Innovations. 2024. Вип. 27(1). С. 41–46. DOI: 10.31210/spi2024.27.01.07
15. Базиленко Є.О., Марченко Т.Ю. Біометричні показники інноваційних гібридів кукурудзи різних груп ФАО за різних строків сівби в умовах Північного Степу. Аграрні інновації. 2024. № 24. С. 7–15. DOI: 10.32848/agrar.innov.2024.24.2
16. Базиленко Є.О., Марченко Т.Ю. Урожайність та збиральна вологість зерна гібридів кукурудзи за різних строків сівби. Аграрні інновації. Меліорація, землеробство, рослинництво. 2024. № 23. С. 7–15. DOI: 10.32848/agrar.innov.2024.23.1
17. ДСТУ 4525:2006. Кукурудза. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 33 с.
18. Багатченко В.В., Жемойда В.Л., Макачук О.С. Оптимальність строків сівби – запорука насінневої продуктивності батьківських форм кукурудзи. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2016. Вип. 235. С. 237–242.
19. Багатченко В.В., Таганцова М.М., Симоненко М.В. Формування структури врожаю гібридів кукурудзи за різних строків сівби. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2019. Bun. 15(2). С. 182–187. DOI: 10.21498/2518-1017.15.2.2019.173570
20. Польовий А.М., Божко Л.Ю., Дронова О.О. Вплив агрокліматичних умов на продуктивність кукурудзи при зміні клімату в Східному Степу України. Український гідрометеорологічний журнал. 2012. № 11. С. 154–162.
21. Special Report on Emissions Scenarios. A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change / N. Nakicenović et al. Cambridge University Press. 2000. 608 p.

REFERENCES

1. United States Department of Agriculture. Available at: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads>
2. Demianiuk, O.S., Matushevych, H.D., Mazur, S.O., Shatsman, D.O., Bukhtyk, S.S., Posunko, A.O. (2023). Pshenytsia, kukurudza ta sonyashnyk – osnovni kultury ukrainskoho eksportu [Wheat, corn and sunflower as the key crops of Ukrainian exports]. *Zemlerobstvo ta roslynnytstvo: teoriia i praktyka* [Farming and crop production: theory and practice]. Vol. 4(10), pp. 41–50. DOI: 10.54651/agri.2023.04.05
3. Ministerstvo ahrarynoi polityky i prodovolstva Ukrainy [Ministry of agrarian policy and food of Ukraine]. Available at: https://public.tableau.com/app/profile/fsuw/viz/vl_Export_of_Agriproducts_v2/Dashboard1
4. Derzhavnyi reiestr sortiv roslyn, prydatnykh dlia poshyrennia v Ukraini [State register of plant varieties suitable for distribution in Ukraine]. Available at: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reystir-sortiv-roslin>

5. Mazur, V.A., Polishchuk, I.S., Telekalo, N.V., Mordvaniuk, M.O. (2020). Navchalnyi posibnyk z dystsypliny «Roslynnystvo» dlia studentiv haluzi znan 20 «Ahrarni nauky ta prodovolstvo» spetsialnosti 201 «Ahronomiia» persho ho bakalavr'skoho rivnia. Chastyina II [Textbook on "Crop Production" for students of field 20 "Agrarian sciences and food" specialty 201 "Agronomy", first bachelor's level]. Vinnytsia, Publishing house LLC «Druk», Part II, 352 p.
6. Syngenta. Rekomendatsii shchodo vyboru hybrydiv [Syngenta. Recommendations for hybrid selection]. Available at: <https://www.syngenta.ua/en/news/kukurudza/rekomendatsiyi-shchodo-vyboru-gibrydiv>
7. Kalenska, S.M., Dmytryshak, M.Ya., Mokriienko, V.A. (2023). Roslynnystvo z osnovamy kormovyrobnystva ta ahrormeteorologii: pidruchnyk [Crop production with basics of forage production and agrometeorology]. Kyiv, Printeko, Part 1, 610 p.
8. Petrychenko, V.F., Lykhochvor, V.V. (2023). Novi tekhnologii vyroshchuvannia pol'ovykh kultur: pidruchnyk [Crop production: New technologies of field crop cultivation]. Lviv, NVF «Ukrainian technologies», 806 p.
9. Hangur, V.V., Yermenko, L.S., Len, O.I., Rudenko, V.V. (2022). Formuvannia produktyvnosti hybrydiv kukurudzy (Zea mays L.) zalezno vid strokiv sivy [Formation of corn (Zea mays L.) hybrid productivity depending on sowing dates]. Tavriyskyi naukovyi visnyk [Tavrian scientific bulletin]. Vol. 126, pp. 15–21. DOI: 10.32851/2226-0099.2022.126.3
10. Drobit, O.S. (2018). Formuvannia produktyvnosti hybrydiv kukurudzy zalezno vid ahtekhnichnykh zakhodiv v umovakh zroshennia Pivdennoho Stepu Ukrainy: dys. kand. s.-h. nauk: 06.01.09 [Formation of corn hybrid productivity depending on agrotechnical measures under irrigation conditions of the Southern Steppe of Ukraine: Candidate's dissertation: 06.01.09]. Kherson, 247 p.
11. Krasnenkov, S.V., Dudka, M.I., Berezovskyi, S.V., Nosov, S.S. (2014). Vplyv strokiv sivy na vrozhaunist ta volohist zerna hybrydiv kukurudzy riznykh hrup styhlosti [Influence of sowing dates on grain yield and moisture content of corn hybrids of different maturity groups]. Biuletyn Instytutu silskoho hospodarstva Stepovoi zony NAAN Ukrainy [Bulletin of the Institute of agriculture of the Steppe Zone of NAAS of Ukraine]. no. (7), pp. 59–63.
12. Moldovan, Zh.A., Sobchuk, S.I. (2016). Vplyv strokiv sivy, hustoty roslin ta abiotychnykh faktoriv na formuvannia vrozhaunisti zerna hybrydiv kukurudzy riznykh hrup styhlosti v umovakh Lisostepu Zakhidnoho [Influence of sowing dates, plant density and abiotic factors on grain yield formation of corn hybrids of various maturity groups in the Western Forest-Steppe]. Biuletyn Instytutu silskoho hospodarstva Stepovoi zony NAAN Ukrainy [Bulletin of the Institute of agriculture of the Steppe Zone of NAAS of Ukraine]. no. (11), pp. 31–38. Available at: <https://journal-grain-crops.com/en/arhiv/view/593151c78d7e8.pdf>
13. Hangur, V.V., Rudenko, V.V. (2023). Biometrychni parametry roslin ta produktyvnist kukurudzy (Zea mays L.) zalezno vid strokiv sivy [Biometric parameters and productivity of corn (Zea mays L.) depending on sowing dates]. Scientific Progress & Innovations. Vol. 26(3), pp. 36–41. DOI: 10.31210/spi2023.26.03.07
14. Barabolia, O., Kosenko, I. (2024). Vplyv strokiv sivy na vrozhaunist' kukurudzy [The impact of sowing time on corn yield capacity]. Scientific Progress & Innovations. Vol. 27(1), pp. 41–46. DOI: 10.31210/spi2024.27.01.07
15. Bazylenko, Ye.O., Marchenko, T.Yu. (2024). Biometrychni pokaznyky innovatsiinykh hybrydiv kukurudzy riznykh hrup FAO za riznykh strokiv sivy v umovakh Pivnichnoho Stepu [Biometric indicators of innovative corn hybrids of different FAO groups under various sowing times in the Northern Steppe]. Ahrarni innovatsii [Agrarian innovations]. Vol. 24, pp. 7–15. DOI: 10.32848/agrar.innov.2024.24.2
16. Bazylenko, Ye.O., Marchenko, T.Yu. (2024). Urozhaunist ta zbyralna volohist zerna hybrydiv kukurudzy za riznykh strokiv sivy [Grain yield and harvest moisture of corn hybrids under different sowing dates]. Ahrarni innovatsii. Melioratsiia, zemlerobstvo, roslinnystvo. [Agrarian innovations. Reclamation, farming, crop production]. Vol. 23, pp. 7–15. DOI: 10.32848/agrar.innov.2024.23.1
17. DSTU 4525:2006. Kukurudza. Tekhnichni umovy [DSTU 4525:2006. Maize. Technical specifications]. Kyiv, Ukrainian State Standard, 2009, 33 p.
18. Bahatchenko, V.V., Zhemoida, V.L., Markarchuk, O.S. (2016). Optymalnist strokiv sivy – zaporuka nasinnoyi produktyvnosti batkivskykh form kukurudzy [Optimal sowing dates as a prerequisite for seed productivity of parental forms of corn]. Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu biorresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy [Scientific bulletin of the National university of life and environmental sciences of Ukraine]. Vol. 235, pp. 237–242.
19. Bahatchenko, V.V., Tahantsova, M.M., Symonenko, M.V. (2019). Formuvannia struktury vrozhaui hybrydiv kukurudzy za riznykh strokiv sivy [Formation of corn hybrid yield structure under different sowing dates]. Plant Varieties Studying and Protection. Vol. 15(2), pp. 182–187. DOI: 10.21498/2518-1017.15.2.2019.173570
20. Poliovyi, A.M., Bozhko, L.Yu., Dronova, O.O. (2012). Vplyv aroklimatychnykh umov na produktyvnist kukurudzy pry zmini klimatu v Skhidnomu Stepu Ukrainy [Influence of agroclimatic conditions on corn productivity under climate change in the Eastern Steppe of Ukraine]. Ukrainskyi hidrometeorologichnyi zhurnal. [Ukrainian hydrometeorological journal]. no. (11), pp. 154–162.
21. Nakićenović, N. (2000). Special Report on Emissions Scenarios. A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 608 p.

The impact of sowing times on the productivity of corn hybrids of different maturity groups: a review

Horodyska I., Stukalo B.

Corn is one of the most widespread agricultural crops in the world. It is grown on all continents on an area of over 200 million hectares annually. Grain production of this crop is concentrated in 10 major countries. The leading countries in corn production are China and the United States of America, where over 44 and 35 million hectares are occupied under it respectively, and the average grain yield is 6.5 and 11.0 t/ha. Ukraine has all the necessary conditions for corn production, including fertile soils, a favorable climate, and modern agricultural technologies. Thanks to these advantages, the country is among the world's leading producers and exporters of corn. Ukraine exports significant volumes of corn annually, supplying more than 30 % of the countries of Europe, Asia, and North Africa with the product. According to 2024 data, corn exports exceeded 28 million tons per year, making Ukraine one of the key players in the global grain market.

Corn is a raw material for the processing industry, a valuable food and the most important forage

crop. To obtain high yields and improve grain quality of this crop, it is necessary to implement effective agricultural technologies, including optimization of the plant nutrition and protection system, soil cultivation etc.

A special role in increasing corn productivity is played by the correct selection of hybrids adapted to the soil and climatic conditions of the region. The choice of hybrids with high yield potential, resistance to diseases, pests and adverse weather factors is the key to obtaining high yields.

At the same time, it is important to observe the optimal sowing dates, because timely sowing contributes to the formation of a powerful root system, uniform shoots and optimal plant development. Untimely sowing can lead to a decrease in yield due to the negative impact of drought, prolonged rains, the spread of diseases etc.

Therefore, scientific research related to improving agricultural technology for growing new corn hybrids, in particular determining the optimal time for sowing them, is quite relevant now.

Key words: yield, biometric indicators, maturity groups, FAO, seed moisture, duration of the growing season.



Copyright: Городиська І.М., Стукало Б.В. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

ORCID iD:

Городиська І.М.

Стукало Б.В.

<https://orcid.org/0000-0002-1580-3450>

<https://orcid.org/0009-0006-8922-9320>

