

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
БІОЛОГІЯ РОСЛИН І ВИМОГИ ДО ФАКТОРІВ ДОВКІЛЛЯ	5
ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ	12
ПОПЕРЕДНИКИ	13
ОБРОБІТОК ҐРУНТУ	20
УДОБРЕННЯ КУКУРУДЗИ	31
ГІБРИДИ І НАСІННЯ	40
СІВБА	56
ЗРОШЕННЯ КУКУРУДЗИ	71
БУР'ЯНИ ТА КОНТРОЛЬ ЇХ ЧИСЕЛЬНОСТІ	81
ШКІДНИКИ І СПОСОБИ ЇХ ЗНИЩЕННЯ	131
ХВОРОБИ КУКУРУДЗИ І ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З НИМИ	144
ЗБІР ВРОЖАЮ	157
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	166
АЛФАВІТНИЙ ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	168

ПЕРЕДМОВА

Шановний читачу!

У запропонованому Вам науково-практичному довіднику автори стисло і аргументовано дають відповіді на питання з вирощування кукурудзи, що виникають найчастіше. Багаторічний досвід вирощування цієї культури, наукові дослідження в біотехнології, фізіології рослин, селекції та технології вирощування накопичили багатий матеріал зі, здавалось би, усіх питань аграрного виробництва. Водночас у стрімкому плині сучасного світу з розвиненими інформаційними технологіями часу на вивчення наукових манускриптів не лишається – потрібні швидкі відповіді й рішення. Саме тому ми пропонуємо Вам мати під рукою основний перелік питань і практичних порад з вирощування кукурудзи. У книзі використані як власні дослідження й практичний досвід авторів, так і результати досліджень інших авторитетних вчених. Список використаних наукових праць наведено в кінці довідника. Предметний покажчик спростить і пришвидшить пошук відповідей на питання, що конкретно Вас цікавлять. Зичимо Вам успіхів у процесі – вирощуванні кукурудзи!

З повагою до Вашого бізнесу

Раїса Вожегова,
доктор
сільськогосподарських
наук, професор, академік НААН

Юрій Пащенко,
доктор
сільськогосподарських
наук, професор

БІОЛОГІЯ РОСЛИН І ВИМОГИ ДО ФАКТОРІВ ДОВКІЛЛЯ

Класифікація:

- Кукурудза (лат. *Zea*) – рід рослин родини Злакових (Graminea) або Тонконогових (Poaceae), підродини просоподібних, триби Maydeae, в культурі представлений видом *Zea mays* L.

Найбільш поширені підвиди кукурудзи:

- зубоподібна (*Zea mays indentata*);
- кремениста (*Zea mays imdurata*);
- напівзубоподібна (*Zea mays semidentata*);
- розлусна (*Zea mays everta*);
- цукрова (*Zea mays saccharata*).

Морфологія рослин:

- Кукурудза – високоросла однорічна трав'яниста рослина, що досягає висоти 3 м (в окремих випадках – до 6 м та більше). Кукурудза має добре розвинену мичкувату кореневу систему, яка проникає на глибину 150–250 см. На нижніх вузлах стебла можуть утворюватися повітряні опорні корені, що вберігають стебло від полягання й забезпечують рослину водою та поживними речовинами.

- Стебло прямостояче, до 7 см в діаметрі, без порожнини.
- Листки великі, лінійно-ланцетні, до 10 см завширшки і 1 м завдовжки. Їх число від 8 до 42.

- Рослини однодомні з одностатевими квітками: чоловічі зібрані у великі волоті на верхівках пагонів, жіночі – в качани, розташовані в пазухах листків. На кожній рослині зазвичай 1–2 качани, зрідка більше. Довжина качана від 4 до 50 см, діаметр від 2 до 10 см, маса від 30 до 500 грамів. Качани щільно оточені листоподібними обгортками. Назовні на верхівці такої обгортки виходить тільки пучок довгих маточкових стовпчиків. На їх рильця вітер переносить пилок

з чоловічих квіток, відбувається запліднення, й на качані розвиваються великі плоди-зернівки.

- Форма зернівок кукурудзи своєрідна: вони округлі, щільно притиснуті один до одного й розташовані на стрижні качана вертикальними рядами. В одному качані може бути до 1000 зернівок. Розміри, форма та забарвлення зернівок розрізняються у різних гібридів; зазвичай зернівки жовтого кольору, але бувають з червоними, фіолетовими, синіми й навіть майже чорними зернівками.

Як відбувається процес цвітіння?

- Зазвичай волоті зацвітає через 5–7 днів після виходу з піхви верхнього листа, на 2–3 дні раніше качана. Чоловіче суцвіття продукує близько 20–30 млн пилкових зерен, які переносяться вітром і осідають на рильця, де відбувається запліднення. Через 4–10 годин утворюється зародок і ендосперм.



Цвітіння волоті



Цвітіння качана

Який оптимальний режим у період цвітіння кукурудзи?

- Найбільш сприятливі умови для запилення – тепла, волога, з легким вітром погода.

Які умови вважаються несприятливими для запилення?

- Зрілий пилок кукурудзи не містить білкової оболонки, який міг би захистити його від високих температур, а тепловий шок в поєднанні з низькою відносною вологістю повітря може порушити запліднення

й призвести до череззерниці. За температури вище 38–40 °C і відносної вологості нижче 30 % впродовж 5–7 днів запліднення не перевищує 50–70 %. Рясні опади також можуть змивати пилок.

 Які температури найбільш сприятливі для росту й розвитку?

• Кукурудза – теплолюбна культура. Насіння більшості гібридів починає проростання за температури 8–10 °C, що є визначальним при виборі строків сівби. В першу половину вегетації (до цвітіння) оптимальною є середньодобова температура повітря 20–23 °C, у другу (від цвітіння до повної стиглості зерна) – 22–23 °C.

 Що відбувається, якщо температура знижується нижче 15 °C?

• Якщо температура знижується нижче 15 °C, істотно сповільнюється ріст і розвиток рослин, а також утворення хлорофілу, листя стає жовтим, рослини можуть вражатися хворобами. За температури 10 °C ріст рослин припиняється.

 Наскільки згубні для рослин кукурудзи заморозки?

• Нетривалі заморозки від 0 до –1 °C пошкоджують кінчики листків або невеликі ділянки листових пластинок на згині, ознакою чого є їх злегка білясте забарвлення, однак упродовж короткого часу листя відновлюється. Весняні заморозки до –2–3 °C й нижче можуть повністю знищити надземну частину, проте якщо точка росту знаходиться нижче рівня поверхні ґрунту у вологому його шарі (до фази 5 листків), рослини впродовж тижня відростають. Якщо ж конус наростання знаходиться вище рівня поверхні ґрунту або в сухому шарі – сходи гинуть повністю. Пошкоджені заморозком рослини сповільнюють ріст і розвиток, що може привести до подовження періоду вегетації на 2–3 тижні й зниження врожаю на 10–20 %.

• Осінні заморозки нижче –2–4 °C спричиняють відмирання тканин надземної частини, призупинення біосинтезу органічних сполук й зерно не наливається. При цьому погіршується якість силосної маси та подовжується тривалість періоду висихання зерна. Чим більша вологість зерна на момент заморозків, тим більшими можуть бути втрати врожайності.

🔊 Як сумарно визначити кількість тепла, необхідного для вирощування кукурудзи?

• Для загального агрокліматичного районування або оцінки теплових ресурсів певної зони використовують суму активних температур, яка обчислюється як сума середньодобових температур повітря за період зі стійкою температурою вище 10 °С, тобто нижньої межі потреби рослин в теплі. При агрокліматичному районуванні кукурудзи й фенологічних прогнозах її розвитку застосовують суму ефективних температур, яка обчислюється так само, лише з вирахуванням тієї ж нижньої межі потреби в теплі, тобто 10 °С.

• Розраховується як сума середньодобових температур за ті дні, коли ця температура перевищувала встановлений поріг. Припустимо, що нам треба розрахувати суму активних температур вище 10 °С. Якщо у нас 1 січня температура була -20 °С, то цей день не береться в розрахунок і так, наприклад, до самого 1 травня, коли, нарешті, середньодобова температура становила 11 °С. Ми запам'ятали це число. 2-го травня температура була 10 °С і знову цей день нас не цікавить. 3 травня температура була вже 15 °С й ми додаємо 11 + 15. І так до кінця року. При розрахунку суми ефективних температур це буде (11-10) + (15-10), тобто 1 + 5.

$$\Sigma_{акт.т} = t_1 + t_2 + t_3 + \dots$$

$$\Sigma_{еф.т} = (t_1 - 10) + (t_2 - 10) + (t_3 - 10) + \dots,$$

де: Σ – сума температур; $t_1, t_2, t_3 \dots$ – середньодобові температури (за кожен день), які перевищують 10 °С.

🔊 Якими повинні бути суми температур для визрівання гібридів певних груп стиглості?

Суми температур, необхідних для визрівання гібридів різних груп стиглості

Групи стиглості	ФАО	Сума температур	
		активних	ефективних
ранньостиглі	100–199	≈2200	≈1000
середньоранні	200–299	≈2400	≈1100
середньостиглі	300–399	≈2600	≈1150
середньопізні	400–499	≈2800	≈1200
пізньостиглі	500–599	≈3000	≈1300

 Скільки води використовує кукурудза за вегетацію?

• За вегетаційний період 1 га посіву кукурудзи споживає (в т. ч. враховуючи й випаровування), близько 3000–6000 м³ води.

 Чи можна кукурудзу вважати посухостійкою культурою?

• Кукурудза належить до культур ефективного типу асиміляції вуглекислого газу за циклом C-4, що зумовлює її низький коефіцієнт транспірації (250–350 л/кг сухої маси) порівняно з іншими культурами (оз. пшениця 300–550, ячмінь 300–520), тому кукурудзу можна вважати культурою економного використання води з підвищеною посухостійкістю.

 Наскільки рівномірно рослини кукурудзи використовують ґрунтову вологу?

• Сходи кукурудзи використовують незначну кількість води (7–8% від загального споживання), починаючи з фази 12–14 листків і до молочного стану зерна використовується 69–73%, а в період дозрівання – 20–22%.

 Скільки води необхідно для проростання насіння?

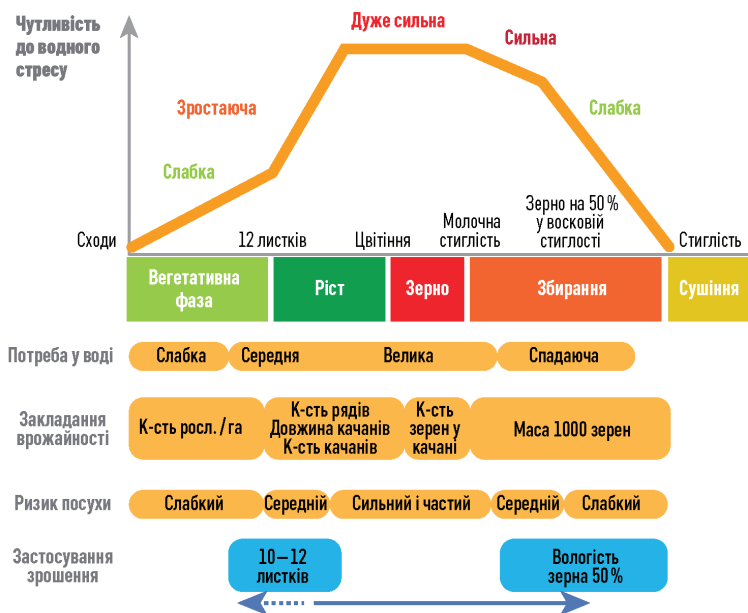
• Насіння кукурудзи поглинає води близько 30–40% від своєї маси. Для отримання рівномірних сходів достатньо 9–10 мм продуктивної води в шарі ґрунту 0–10 см, за зниження запасів до 1–6 мм існує ймовірність значного зниження польової схожості, в зв'язку з чим слід збільшувати глибину висіву до вологого шару ґрунту.

 Наскільки значущі весняні запаси води в ґрунті?

• Весняні запаси води відіграють незначну роль у формуванні продуктивності кукурудзи в цілому. В окремі роки, коли навесні випадають рясні дощі, а потім настає спека, спостерігається навіть негативна залежність між запасами води перед сівбою та врожайністю зерна – $r = -0,3$. Проте вони слугують фоном для накопичення води за рахунок опадів за вегетацію й сумарної вологозабезпеченості посівів, що може бути визначальним для подальшого росту і розвитку рослин.

📌 Який період водоспоживання вважається критичним?

• Найбільше водоспоживання рослинами відзначається у період інтенсивного накопичення ними сухої речовини, цвітіння, запліднення й початку формування зерна. Орієнтовно він становить близько 30 діб – від початку появи волоті в піхві верхнього листа до молочного стану зерна. Атмосферні опади або поливи в цей період найбільш ефективні для формування продуктивності. Візуалізацію чутливості кукурудзи до водного стресу наведено в брошурі Інституту рослинництва ARVALIS [20] (діаграма 1).



Діаграма 1

📌 Які найбільш сприятливі умови щодо вологозабезпеченості рослин?

• Оптимальні умови складаються тоді, коли вологість кореневмісного шару ґрунту становить близько 70–80 % повної вологоємності.

 Скільки води використовується рослинами за добу?

- Середньодобове споживання води залежить від фази розвитку рослин, погодних умов, скоростиглості гібридів і ін. чинників. В середньому за вегетацію середньодобове використання вологи може становити 50–75 м³/га.

 Чи існують відмінності водоспоживання у гібридів різних груп стиглості?

- Більш пізньостиглі гібриди використовують значно більше води, ніж скоростиглі, й сильніше реагують на її нестачу в період формування зерна. Ось тому в південних посушливих регіонах на суходолі вони часто формують порівняно невисоку врожайність зерна внаслідок дефіциту вологи.

 Які оптимальні параметри ґрунтів для вирощування кукурудзи?

- Вимоги культури до ґрунтових умов невисокі, вона може рости на різних типах ґрунтів. Проте максимальні врожаї формує на легких суглинних і супіщаних ґрунтах з доброю водоутримувальною здатністю та водопроникністю. Оптимальна реакція ґрунтового розчину має бути близькою до нейтральної (рН 6,5–7,5), за зниження її до 5,0 необхідно проводити вапнування, за підвищення до 8,0 – гіпсування.

- Оптимальна щільність ґрунту – 1,1–1,3 г/см³.

 Якою повинна бути тривалість світлового дня?

- Оптимальна тривалість світлового дня – 12–14 годин, за її збільшення подовжується період вегетації, за зменшення – скорочується.

 Наскільки культура вразлива до затінення?

- За затінення рослин різко знижується продуктивність фотосинтезу й як наслідок – врожайність. У зв'язку з цим необхідно витримувати оптимальну для кожної групи стиглості гібридів густоту стояння рослин і не допускати їх затінення високорослими бур'янами або падалицею соняшника.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ

Технологія (від грец. τεχνολογία, що походить від грец. τεχνολογος; грец. τεχνη – майстерність, техніка; λογος – наука («корпус знань») про способи (набір і послідовність операцій, їх режими) забезпечення потреб людства шляхом застосування технічних засобів. Термін «технологія» має декілька базисних значень, одним із яких є сукупність знань про методи здійснення виробничих процесів та наукова дисципліна, що описує, розробляє й удосконалює способи, процеси та порядок (регламенти, режими) їх здійснення.

В сільському господарстві технологія вирощування будь-якої культури все більше набуває ознак сортової технології, яка базується на використанні відомостей щодо генетичного потенціалу сортів (гібридів), рівня адаптивності рослин до дії абіотичних факторів середовища, реакції нових сортів (гібридів) на застосування складових зональних систем землеробства та прийомів вирощування, а саме: попередників, заходів з обробітку ґрунту, використання органічних і мінеральних добрив, способів, строків, глибини сівби, густоти стояння рослин, способів передпосівної обробки насіння, заходів з догляду за рослинами, способів та термінів збирання. Технологія вирощування – цілісний безперервний комплекс заходів, який не допускає ігнорування одного чи кількох прийомів, що здатне спричинити непоправний вплив на продукцію та врожай. В той же час, альтернативна заміна або варіація заходів призводять до модифікації технології й створення її різновидів (від інтенсивних до мінімальних, ресурсощадливих, від хімізованих до органічних і т. і.).