



**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ**

**ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
ПІВНІЧНОГО СХОДУ НААН УКРАЇНИ**



**(науково-практичні рекомендації)**

**Сад – 2022**

**Особливості вирощування кукурудзи на зерно в умовах північно-східного Лісостепу України / [В. М. Кабанець, М. Г. Собко та ін.]. – Сад: Інститут сільського господарства Північного Сходу, 2022. – 48 с.**

**Рекомендації підготували:**

*Кабанець В. М., Собко М. Г., Музика Л. П., Мурач О. М.*

Інститут сільського господарства Північного Сходу НААНУ

**За редакцією:** М. Г. Собка

Науково-практичні рекомендації розраховані для керівників та спеціалістів агропромислових формувань, фермерів, слухачів курсів підвищення кваліфікації, фахівців служб дорадництва.

Науково – практичні рекомендації розглянуті та схвалені методичною комісією

Інституту сільського господарства Північного Сходу

(протокол №2 від 15.02.2022 р.)

© Інститут сільського господарства Північного Сходу, 2022 р.

## ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	4
УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ	5
СУЧАСНІ ГЕНОТИПИ ЗЕРНОВОЇ КУКУРУДЗИ	8
ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО	13
Розміщення кукурудзи в сівозміні	13
Система удобрення кукурудзи	14
Обробіток ґрунту під кукурудзу	19
Підготовка насіння до сівби та сівба	21
Строки сівби та глибина загортання насіння	22
Густота рослин кукурудзи на зерно	26
ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО	28
Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи на зерно	31
Інтегрована система захисту рослин від шкідників і хвороб	36
ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ	38
ПІСЛЯЗБИРАЛЬНА ДОРОБКА ЗЕРНА	43

## ВСТУП

Кукурудза для України в останні роки була і залишається стратегічною культурою, яку вирощують практично у всіх регіонах, незалежно від кліматичних умов та розмірів господарств. Інколи вважають, що кукурудза досить проста у вирощуванні та невибаглива, але насправді для отримання високих і сталих врожаїв її таки потрібно вміти вирощувати і постійно вчитися в процесі. Адже умови змінюються, гібриди також, з'являються нові шкідники та хвороби. Тож до цього завжди потрібно готуватися заздалегідь.

Універсальною для усіх регіонів технологія вирощування кукурудзи бути не може. Проте, якщо об'єднати поради агровиробників, наукові рекомендації з урахуванням особливостей кліматичних зон, та власний досвід, можна отримати непоганий результат.

Останні роки кукурудза займає все більш стійку позицію на світовому ринку зерна. У цій галузі природно-економічні умови України дозволяють не тільки забезпечити внутрішні потреби, а і значно наростити її експортний потенціал. Проте в дійсності на шляху створення стабільного і сприятливого середовища, включно з інфраструктурою ринку, у виробничій практиці вирощування кукурудзи ще є численні перепони агротехнологічного характеру.

Важливим резервом підвищення продуктивності кукурудзи, і стабільного нарощування обсягів виробництва зерна є широке впровадження у виробництво нових гібридів різних груп стиглості, які відзначаються високим потенціалом урожайності. Крім того, найбільш дієвим фактором збільшення врожайності і валових зборів зерна кукурудзи в Україні є удосконалення елементів технології вирощування. Для отримання запланованого врожаю необхідно враховувати як родючість ґрунту, так і наявність кліматичних та матеріальних ресурсів. Врожайність будь – яких рослин, у тому числі кукурудзи, залежить від фізіологічних і біохімічних процесів їх живлення, вмісту поживних речовин у ґрунті, водного режиму, кількості внесених добрив, густоти стояння рослин, погодних умов та багатьох інших факторів.

## УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

Найбільше на ріст та розвиток кукурудзи впливають тепло і волога, саме вони часто стають лімітуючими факторами у вирощуванні культури.

Оптимальна денна температура для вегетації кукурудзи 24-30°C. При цьому вночі температури мають бути приблизно вполовину нижчими, оскільки за спекотних ночей кукурудза помітно підвищує випаровування, що призводить до поступового зменшення сухої маси. Пороговою температурою для росту й розвитку культури є 10°C, якщо температурний режим опускається нижче цієї цифри, кукурудза практично припиняє розвиватися.

Для настання фізіологічної стиглості зерна (з вологістю 35-40%) кукурудза має накопичити певну суму ефективних температур (вище +10°C) впродовж сезону. Науковці вважають, що для різних груп стиглості суми температур мають бути такими (табл. 1):

**Таблиця 1 – Відповідність суми ефективних температур значенню ФАО**

<b>ФАО 200</b>	<b>ФАО 300</b>	<b>ФАО 400</b>	<b>ФАО 500</b>
1030-1090°C	1140-1200°C	1240-1300°C	1360-1420°C

Вологи кукурудза потребує 450-600 мм за вегетаційний сезон, причому потреба опадів найбільша у липні-серпні. На жаль, тенденції останніх років до затяжних літніх посух показують, що зазвичай марно очікувати опадів, та ще й у достатній кількості, саме у липні-серпні. Тому на перше місце виходить накопичення вологи у ґрунті, збереження та утримання вже накопиченої, а також забезпечення кореням кукурудзи покращення доступу до вологи і зменшення конкуренції за неї на полі - шляхом оптимально дібраної системи живлення та обробітку ґрунту, вибору густоти стояння рослин та гарної системи захисту.

Звісно, окрім тепла та вологи кукурудза ще потребує родючого та добре структурованого ґрунту, а також достатньої кількості поживних речовин.

Культура може вирощуватися на всіх типах ґрунту, проте фахівці не рекомендують сіяти її на піщаних ґрунтах та тих полях, де ґрунтові води залягають близько до поверхні. Кукурудза може давати високі врожаї на ґрунтах з рН від 5,6 до 7,5. Якщо рН нижче 5,6, урожайність істотно знижується, а при рН 4,0 рослини кукурудзи взагалі не мають шансів вижити. За високої кислотності ґрунту корені рослин знебарвлюються, нижня частина починає гнити.

Також слід врахувати, що ущільнені ґрунти з низькою водопроникністю або ґрунти з твердою сланцевою основою призводять до того, що кукурудза формує пласку кореневу систему, яка розташовується у поверхневому шарі. Такі рослини не можуть протистояти посухам і легко вилягають при сильних вітрах.

Забезпеченість кожної ґрунтово-кліматичної зони теплом та із урахуванням біологічних особливостей культури дає можливість науково обґрунтувати районування гібридів різних груп стиглості за їхньою потребою у теплових ресурсах кожної зони України. Біологічні особливості кукурудзи представлені в таблиці 2.

Таблиця 2 - Біологічні особливості кукурудзи

№ з/п	Абіотичні фактори і біологічні особливості	Показники
1.	<i>Тепло:</i>	
	– мінімальна температура проростання насіння, °С	+8+12
	– оптимальна температура проростання насіння, °С	+20+25
	– мінімальна температура з'явлення сходів	+6+8
	– температура, що спричиняє пошкодження сходів, °С	-3-5
	– оптимальна температура росту і розвитку, °С	+25+27
	– сума активних температур за вегетаційний період (вище +5 °С), °С	1800-3200
2.	<i>Волога:</i>	
	– оптимальна вологість ґрунту, %	70-80
	– кількість води в орному шарі ґрунту для отримання дружніх сходів, мм	20
	– потрібно для набухання і проростання насіння, %	25-35
	– транспіраційний коефіцієнт	171-300
	– критичний період за вологістю	10 днів до цвітіння – 20 днів після цвітіння

3.	<i>Винос елементів живлення, кг/ц основної та побічної продукції:</i>	
	– N	2,5-3,0
	– P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,0-1,5
	– K <sub>2</sub> O	2,6-4,0
4.	Вимоги до реакції ґрунтового розчину	pH 5,5-7,0
5.	Відношення до світла (довжина дня)	короткого
6.	Оптимальна щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	1,1-1,2
7.	Індекс листкової поверхні	4,5-6,5
8.	Оптимальна площа листкової поверхні на 1 га, тис. м <sup>2</sup>	45-65
9.	Тип кореневої системи	мичкуватий
	Заглиблення коренів у ґрунт, м	2,0-2,5 1,5
10.	Горизонтальне розростання кореневої системи, м	1,0-1,5
11.	Використання ФАР, %	3,0-4,0 (добре)
12.	Спосіб запилення	перехресний
13.	Тривалість вегетаційного періоду, днів	90-150

Добре розвинута рослина витрачає 2-4 кг води на добу. Водночас кукурудза не переносить перезволоження. Високий рівень водоспоживання кукурудзи має місце у другій половині вегетації рослин, що пояснюється інтенсивним нагромадженням сухої речовини, цвітінням, запиленням та початком формування зерна (табл. 3).

Таблиця 3 – Оптимальні умови росту і розвитку рослин кукурудзи

Періоди розвитку рослин кукурудзи	Фактори навколишнього середовища		
	середньодобова температура, °C	сума опадів, мм	вологість ґрунту, %
Сівба-сходи	15	100	50
Сходи-поява волоті	20	125	55
Поява волоті-цвітіння	24	100	58
Цвітіння волоті-молочна стиглість зерна	24	90	78
Молочна стиглість-воскова стиглість зерна	22	90	85
Воскова стиглість-повна стиглість зерна	20	50	60

Недостатня кількість ґрунтової вологи у цей період, особливо у поєднанні із повітряною посухою, зменшує продуктивність кукурудзи до 30–40%, водночас відбувається формування дрібних качанів зі зменшеною кількістю зерна. Негативний вплив 2–3-денної ґрунтової посухи призводить до зменшення продуктивності кукурудзи до 20%, а за її тривалості впродовж тижня – до 50%. Тому для забезпечення високого і сталого виробництва

кукурудзи у різних ґрунтово-кліматичних умовах для нагромадження, збереження і раціонального використання ґрунтової вологи важливе значення має проведення упродовж вегетаційного періоду всіх відповідних технологічних заходів: застосування кращих попередників у сівозмінах, оптимальний добір системи обробітку ґрунту, типу удобрення, технології захисту рослин, передпосівної підготовки насіння, догляду за посівами, збирання урожаю та ін.

## **СУЧАСНІ ГЕНОТИПИ ЗЕРНОВОЇ КУКУРУДЗИ**

За останнє десятиріччя в Україні досить сильно змінилися кліматичні умови, спостерігаються суттєві зміни як у гібридів кукурудзи, так і в групі стиглості їх. Господарства, які раніш висівали гібриди кукурудзи із ФАО не більше 200, уже сьогодні сіють 230-260. Посушливі умови змушують фермерів переглядати свої технології вирощування кукурудзи і використовувати більш вологоощадливі. В технології вирощування кукурудзи є важлива ланка - це гібриди, які здатні рости в даних умовах. Більше того, в умовах одного господарства поля відрізняються за родючістю ґрунтів, попередниками, вологозабезпеченістю. Тому слід використовувати декілька гібридів із різними характеристиками ФАО, типу зерна, чутливістю до добрив, стійкістю до хвороб і густоти стояння тощо.

Також у характеристиках гібрида слід звертати увагу на тип інтенсивності. Безумовно, гібриди інтенсивного типу мають значно кращі показники врожайності, але і потребують повного дотримання умов вирощування. І якщо вони не отримають усіх необхідних ресурсів (добрив, світла, вологи, добре оброблених ґрунтів, чистоту від бур'янів та інших елементів агротехніки), то їхня врожайність може бути нижчою за традиційні сорти чи гібриди. Натомість при дотриманні усіх умов урожайність може здивувати навіть досвідчених агрономів. Екстенсивні гібриди теж позитивно реагують на якісну агротехніку, але їхня віддача менша, ніж у вищезгаданих



гібридів. Проте в умовах стресового вирощування помірно інтенсивні гібриди втратять потенціал урожайності менше. Відтак, виходячи з ресурсів поля, слід правильно підібрати відповідний гібрид.

Для оптимізації структурного складу гібридів кукурудзи різних груп стиглості в кожному конкретному регіоні необхідно враховувати як агрокліматичні особливості території, так і генетичний потенціал біотипів, який виявляється не тільки в рівні продуктивності гібридів, але і в інших господарсько корисних ознаках (наприклад, інтенсивності втрати вологи зерном у період дозрівання). При цьому слід мати на увазі, що збиральна вологість зерна по всіх групах стиглості становить, відповідно, 20, 26, 30, 32 і 36% (табл. 4).

**Таблиця 4 - Розподіл гібридів кукурудзи за групами стиглості в Україні**

Вимоги до температурного режиму	Група стиглості				
	ранньо-стигли	середньо-ранні	середньо-стигли	середньо-пізні	пізньо-стигли
Сума активних температур, °С	2200	2400	2600	2800	3000
Сума ефективних температур, °С	900-1000	1100	1150	1200	1300
- в т.ч. від сходів до викидання волоті	400	450	500	550	600
- від викидання волоті до воскової стиглості	400	450	500	550	600
Вегетаційний період, днів	90-105	105-115	115-120	120-130	135-140
Кількість листків, шт.	12-14	14-16	17-18	19-20	21-30
Число ФАО	100-200	201-300	301-400	401-500	501-600

В залежності від режиму сушіння, типу і конструкції сушарок, вологості і призначення зерна кукурудзи на видалення 1% вологи кожної тони зерна витрачається 1,6-3,4 кг палива, а це значить, що за середньої врожайності кукурудзи в 50 ц/га і збиральної вологості 26-36% на висушування зерна до базисних кондицій (14%) потрібно додатково витратити від 90 до 170 кг палива, тоді як на її вирощування потрібно 100-120 кг/га.

Тому при визначенні ефективності виробництва тих чи інших гібридів кукурудзи в якості основних критеріїв слід рахувати виробничі витрати в розрахунку на гектар ріллі з урахуванням витрат пального на сушіння зерна.

Найбільш економічно вигідним в нашому регіоні є вирощування ранньостиглих і середньоранніх гібридів.

Середньоранні гібриди (ФАО 200–299) можна використовувати і в більш південних районах для післяжнивних і поукісних посівів. Вегетаційний період є однією з ознак, які лімітують подальше використання генотипу в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, і за оптимальної його тривалості дають змогу одержувати зерно як найменшій польової вологості та високої урожайності.

Для різних зон вирощування визначено пріоритетне співвідношення гібридів кукурудзи за групами стиглості, які формують сухе зерно і не потребують додаткових витрат на сушіння (табл. 5).

Таблиця 5 – Співвідношення гібридів кукурудзи різних груп стиглості для зон вирощування в Україні

Зона	Група стиглості гібридів, % у структурі посівів			
	Ранньостиглі	Середньоранні	Середньостиглі	Середньопізні
Південний Степ	30	25	25	20
Північний Степ	25	30	30	15
Лісостеп	35	55	10	-
Полісся	70	30	-	-

З метою одержання високих і стабільних урожаїв зерна кукурудзи і кращої реалізації біокліматичного потенціалу, в господарствах різних зон України висівають по кілька різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи.

Агрокліматичні умови зони Лісостепу дають змогу забезпечити біологічну потребу рослин у теплових ресурсах упродовж вегетаційного періоду для гібридів кукурудзи від ранньостиглої (ФАО 100–199) до середньостиглої (ФАО 300–399) груп.

Впродовж періоду вегетації та навіть при зберіганні, кукурудзу уражують понад 100 видів грибів та бактерій, деякі вірусні й мікоплазмові хвороби. На поширення збудників хвороб кукурудзи та їх чисельність дуже впливають ґрунтово-кліматичні умови.

Одним із першочергових заходів захисту від основних хвороб кукурудзи є використання у виробництві гібридів, стійких до стеблових гнилей, гельмінтоспоріозу, пухирчастої та летючої сажок, корневих і стеблових гнилей, пухирчастої сажки, гельмінтоспоріозу, іржі.

Посів холодостійких гібридів можна проводити на 10–15 днів раніше оптимального строку при температурі ґрунту 6–8°C. Це дає змогу отримати сходи на 5–7 днів раніше, ніж у нехолодостійких, навіть у роки з недостатньою сумою активних температур. Таким чином, з'являється можливість збільшити фазу активного фотосинтезу, за якої в рослині інтенсивно накопичується органічна речовина. Отримання більш ранніх сходів і більш швидкого розвитку рослин у холодостійких гібридів дозволяє підвищити врожайність зерна і силосної маси, особливо в ті роки, коли друга половина вегетації проходить у посушливих умовах.

Посуха є одним із основних факторів, що лімітують розвиток кукурудзи в Україні. Більш небезпечною є комбінована посуха, коли нестача води у ґрунті збігається з впливом сухого жаркого повітря. За сильної або тривалої посухи переважають процеси деградації, виникає різке порушення функціонування систем життєдіяльності рослини. До критичного періоду кукурудзи відносять два тижні до цвітіння та три тижні після нього. Посуха негативно впливає на елементи структури врожаю (зменшується кількість качанів на рослині, розмір качана та вихід зерна з нього), висоту рослин, розмір міжвузля, листя та ін. Стійкість різних генотипів до посухи визначається зміною врожайності зерна, на яку опосередковано чи безпосередньо впливають різні морфологічні й біологічні ознаки.

В літературі широко обговорюється селекційна і господарська цінність багатокачанності кукурудзи. Чисельні дослідження, проведені в Україні та в інших країнах, свідчать про певні переваги генотипів, для яких характерна дана ознака. Це пояснюється тим, що в несприятливих умовах вирощування такі гібриди хоч і не утворюють два качани, зате мають значно менше безплідних

рослин, а при оптимальному балансі поживності ґрунту, вологозабезпеченості та густоти стояння рослин такі гібриди здатні формувати два господарсько-придатні качани.

Велике значення для впровадження енергоощадних технологій вирощування кукурудзи відіграють гібриди з швидкою втратою вологи зерном (у своїй групі стиглості) під час дозрівання. Вологовіддача та тип зерна впливають на вологість, з якою зерно буде зібране з поля, і на те, чи буде необхідною післязбиральна доробка. Окрім того, що швидка вологовіддача може бути особливістю деяких гібридів, вважають, що зубовидний та напівзубовидний типи зерна краще віддають вологу, а після досягнення повної стиглості зерно кукурудзи віддає 0,4-0,6% вологи за добу. Тому краще обирати гібрид, який би досяг за кілька днів до похолодань і, до збору, природним чином дозволив зібрати менш вологе зерно. Ймовірно, що кращий врожай, отриманий з посіву більш пізньостиглого гібриду, доведеться досушувати, витрачаючи додаткові гроші. І, напевно, більш рентабельним буде менший врожай ранньостиглого гібриду, якому не потрібна доробка (досушка зерна).

До основних показників технологічності гібридів кукурудзи належить придатність до механізованого збирання та технологічної переробки врожаю. Необхідно, щоб качани знаходилися на одному рівні й на висоті вище ніж 50 см, а машинозбірність зернової частини складала не менше ніж 97–98%.

Інтенсивність листкоутворення, загальна площа листової поверхні та її фотосинтетична здатність мають важливе значення, оскільки 90–95 % сухої речовини рослин формується з органічних речовин, що утворюються в листках. Важливими умовами при цьому є еректоїдний тип розміщення листків на рослині (світло краще проникає в глибину такого агроценозу і урожай виявляється вищим до 30% у порівнянні з лигульними формами) та прояв ремонтантності. У таких гібридів листки і стебла залишаються зеленими протягом 10-15 днів після фізіологічної стиглості зерна. При зборі таких

гібридів у фазі воскової стиглості отримують високоякісний силос з підвищеним вмістом кормових одиниць якісного корму.

Сьогодні насінневий ринок може запропонувати безліч гібридів з різноманітними характеристиками та для різних регіонів. Асортимент гібридів рекомендується переглядати щорічно, адже зазвичай гібриди, що лише виходять на ринок, мають вищий потенціал врожайності, ніж ті, що представлені на ринку вже кілька років. Щоб із ними не прогадати, сільгоспвиробникам слід звернутися до результатів випробування того чи іншого гібриду на демо-полях саме у регіоні, де знаходиться його господарство.

## **ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО**

**Розміщення кукурудзи в сівозміні.** Вибір попередника відіграє важливе значення у забезпеченні біологічної потреби гібридів у воді, поживними речовинами та регулювання кількості шкідливих організмів. Кращими попередниками кукурудзи вважаються такі культури, які залишають ґрунт у задовільному фізичному стані з великими запасами вологи і поживних речовин, не виділяють своєю кореневою системою речовин, які затримували б ріст і розвиток культури. В нашій зоні, де переважають більш родючі чорноземні ґрунти, основний фактор отримання високого і стабільного врожаю кукурудзи – запаси ґрунтової вологи. До кращих попередників під кукурудзу відносять озимі культури, зернобобові, картоплю, гречку.

У місцевості з недостатнім зволоженням не варто сіяти цю рослину після культур, які дуже глибоко висушують ґрунт (соняшник і цукровий буряк, суданська трава). Також не варто висівати після проса, щоб запобігти появі спільного шкідника – кукурудзяного метелика.

Вивчення водного режиму ґрунту під посівами кукурудзи, розміщеними після різних попередників, показало, що втрати вологи кукурудзою були найбільшими за посіву її після сочевиці, суданської трави, соняшнику та

ячменю. Значно менше вологи витрачала кукурудза, розміщена після озимої, вирощеної по чорному пару. Цей попередник забезпечує найбільш сприятливі умови зволоження і живлення кукурудзи. Дуже важливим є й те, що в ланці «чорний пар – озима пшениця» поле добре очищається від бур'янів, ґрунтових шкідників та збудників хвороб. Крім озимої пшениці, хорошими попередниками для кукурудзи на зерно є зернобобові, овочеві і баштанні культури. Кукурудза на силос і зелений корм розміщується після ярих зернових, кукурудзи, соняшнику та інших культур. За високої культури землеробства, ефективного знищення бур'янів, забезпечення рослин у достатній кількості поживними речовинами значення попередника для кукурудзи зменшується.

Кукурудзу можна вирощувати в монокультурі. Таке вирощування на чорноземах можна проводити протягом 6-10 років за умови внесення органічних добрив. На ґрунтах, які менш родючі цей період становить 3-5 років.

Поширенню посівів кукурудзи в монокультурі сприяє те, що при розміщенні її в польових сівозмінах більшість господарств вимушені висівати дану культуру на ділянках, які часто не відповідають її вимогам (погано окультурені ґрунти, низинні місця, північні схили та ін.), зумовлюючи значне зниження врожаю зерна. Під час вирощування її на одному полі декілька років, можна зменшити дози внесення добрив та одночасно підвищити врожайність. Пояснюється це тим, що кукурудза добре відзивається на післядію раніше внесених добрив. При правильному удобренні та належному догляді вона може десятки років рости на одному місці й давати високі стабільні врожаї, не призводячи до погіршення родючості ґрунтів.

**Система удобрення кукурудзи.** Кукурудза досить вимоглива до підвищеного мінерального живлення, і як культура тривалого вегетаційного періоду здатна засвоювати поживні речовини упродовж усього життєвого циклу. На створення 1 т зерна з відповідною кількістю листостеблової маси

кукурудза споживає із ґрунту та добрив у середньому 24-30 кг азоту, 10-12 кг фосфору та 25-30 кг калію. Тому для формування урожаю зерна на рівні 5,5-6,0 т/га вона виносить із ґрунту в середньому 132-180 кг азоту, 55-72 кг фосфору та близько 138-180 кг калію. Таку кількість поживних речовин у доступних рослинам формах навіть при високому рівні родючості ґрунт забезпечити не в змозі. Тому добрива лишаються найвпливовішим фактором підвищення врожайності культури. При побудові системи живлення кукурудзи необхідно враховувати агрокліматичні умови вирощування, тип ґрунту, ступінь його забезпечення рухомими формами поживних речовин, а також фізіологічні потреби рослин в окремих мікроелементах протягом усього вегетаційного періоду.

Враховуючи відсутність органічних добрив, компенсація виносу врожаю азоту, фосфору і калію буде відбуватися лише за рахунок мінеральних добрив. Норми їхнього внесення необхідно оптимізувати відповідно до витрат елементів живлення на формування 1 т зерна та побічної продукції. Рівень застосування фосфорних добрив повинен забезпечувати урівноважений баланс азотних і калійних добрив, на 70-80% і 50-60% відповідно компенсувати їхній винос врожаю основної і побічної продукції, а у перспективі - досягнути позитивного та бездефіцитного балансу поживних речовин.

Що стосується строків внесення добрив, то перевагу слід надавати їхньому застосуванню під основний обробіток ґрунту. У несприятливі за зволоженням роки внесення добрив під оранку найбільш ефективно. При достатній вологозабезпеченості ефективність добрив не залежить від строків внесення. Навесні їх краще вносити не врозкид під культивуацію, а на глибину 10-12 см культиваторами-рослинопідживлювачами або іншим знаряддям. Локалізація добрив дає можливість при економії туків на 30-40% отримувати такі ж прирости врожаю, як і при підвищених дозах внесених врозкид.

Із добрив доцільніше використовувати складні (нітрофоску, нітроамофоску, нітрофос). Вони забезпечують прирости врожаю на 1-2 ц/га

вищі ніж еквівалентна кількість простих туків. Перспективними і технологічними є рідкі комплексні (РКД) та азотні добрива (рідкий аміак, аміачна вода). Досить гарним добривом для використання весною являється КАС, що містить всі три форми азоту амідну, амонійну та нітратну. Це дає можливість поєднати пролонговані та швидку форми азоту в одне внесення.

Кукурудза добре реагує на використання КАС і у якості основного добрива, і у якості підживлення. КАС вносять під оранку або під культивуацію у нормі 2 ц/га (60 кг/га діючої речовини) з заробкою його в ґрунт.

Також кукурудза добре реагує на підживлення КАС у наступні періоди:

- у фазі 3-5 листків, коли відбувається активний розвиток репродуктивної системи. У разі, якщо в цей період в ґрунті спостерігається дефіцит азоту, потрібно вносити КАС у нормі 1 ц/га (30 кг/га діючої речовини) за умов достатнього зволоження ґрунту;

- від появи 9-10 листків до повного викидання волоті відбувається інтенсивне наростання вегетативної маси кукурудзи, для чого культурі азот необхідний першочергово. В цей період також можливе внесення 1 ц/га КАС.

При підживленні кукурудзи з використанням КАС необхідно пам'ятати наступні аспекти:

- ✓ якщо температура повітря перевищує +20°C, то КАС вносять лише у вечірні або ранкові (за відсутності роси) години;

- ✓ оптимальний рівень рН ґрунтового розчину для спрацьовування КАС повинен становити 8-9;

- ✓ внесення КАС відразу після опадів або за сильної роси може призвести до хімічних опіків кукурудзи, адже висока вологість повітря робить структуру листя більш проникною;

- ✓ по листу КАС необхідно вносити з використанням спеціальних дрібнодисперсних розпилювачів, щоб добриво не затримувалось на листі, адже це також може призвести до появи хімічних опіків на листі кукурудзи.



Зазначимо, що протягом вегетації різні елементи живлення поглинаються рослинами кукурудзи нерівномірно. Використання азоту триває до воскової стиглості, з максимальною потребою у період від викидання волоті до цвітіння. За нестачі азоту в ґрунті формуються низькорослі рослини з дрібним блідо-зеленим листям. Поглинання фосфору проходить більш рівномірно майже до повної стиглості зерна. Оптимальний вміст азоту в листках (до цвітіння) – від 3 до 4% на абсолютно суху речовину за співвідношення N:P = 10:1. Надмірне нітратне живлення затримує утворення качанів і призводить до підвищеного накопичення нітратів у листках і стеблах. Калій рослини найбільш інтенсивно використовують у першій половині вегетації та в період утворення і формування зерна – він бере активну участь у вуглецевому обміні та транспорті речовин в рослині. За недостатнього забезпечення цим елементом знижується відтік асимілянтів з листя, порушується азотне живлення рослин, у результаті припиняється ріст рослин у висоту, по краях листя з'являються опіки. Качани формуються слабкими, з щуплим і дрібним зерном. Нормальне калійне живлення підвищує стійкість рослин до посухи, вилягання та грибних хвороб.

У живленні рослин кукурудзи є два критичні періоди. У перший критичний період спостерігається підвищена потреба молодих рослин у фосфорі на початку вегетації (від 3 до 7 листків), що зумовлює обов'язкове застосування припосівного внесення фосфорних або складних мінеральних добрив (нітроамофоски, нітрофосу, нітрофоски) в дозі по 10-15 кг/га д. р. За його нестачі ріст рослин затримується, листки набувають фіолетово-пурпурового забарвлення, цвітіння запізнюється, качани мають потворну форму з викривленими рядами зерен. Причому, недостачу фосфору на початку вегетації не можна компенсувати внесенням його у пізніші строки

У другий критичний період, під час інтенсивного росту і розвитку (період 9-10 листків – викидання волоті), зауважено підвищену потребу рослин кукурудзи у азотному живленні, що зумовлює обов'язкове проведення

локального прикореневого підживлення (у фазі 3-5 листків азотними мінеральними добривами у дозі 20 кг/га д. р.).

У господарствах скотарсько-рослинницької спеціалізації органічні добрива є важливим засобом підвищення врожаю кукурудзи. На звичайних чорноземах в районах достатнього зволоження внесення 20 т/га гною сприяє зростанню врожайності зерна кукурудзи у середньому на 1,0-1,5 т/га. Кукурудза добре реагує на післядію органічних добрив, яка триває протягом трьох-чотирьох років після внесення під попередник напівперепрілого гною. Під кукурудзу також доцільно застосовувати і пташиний послід. Він містить 0,6-1,9% азоту, 0,5-2,0 - фосфору, 0,4-1,1% калію. Одна тонна посліду забезпечує додаткове одержання 0,08-0,13 т зерна.

Роль мікроелементів (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B) у мінеральному живленні рослин як складової ферментативних систем – біокаталізаторів важко переоцінити. Магнієве голодування може проявитися у фазі 4-6 листків у вигляді поздовжніх світло-жовтих смуг. А недостача цинку викликає у кукурудзи хворобу «білих паростків», що отримала таку назву за дуже бліде забарвлення молодого листя незабаром після появи сходів. За недостачі марганцю рослини захворюють сіруватою плямистістю, яка проявляється у вигляді сірих та жовтих плям і смуг на старих листках. Оскільки орні землі в Україні мають низький вміст рухомих форм цинку (близько 0,20 мг/кг), міді (1,5–1,9 мг/кг), бору (0,3–0,5 мг/кг), тому на кукурудзі рекомендується застосовувати у критичні фази росту та розвитку (у фазі 3–5 листків та 6–8 листків) мікродобриво «Нутривант Плюс зерновий» по 2 кг/га. А мікродобриво «Квантум-кукурудза» використовується для передпосівної обробки з нормою 3,5 л/т та для листового внесення: 1 л/га «Квантум- кукурудза» у фазі 2-4 справжніх листків + 3 л/га у фазі 6–8 листків. Інтермаг- кукурудза (2 л/га) вносять у фазі 3-6 листків та з такою ж нормою плюс Хелат цинку профіт маг (0,5 кг/га) вдруге у фазі 6–10 листків.

**Обробіток ґрунту під кукурудзу.** Спосіб і строки підготовки ґрунту під кукурудзу обирають диференційовано, використовуючи одну з трьох технологій: класичну (традиційну), мінімальну або нульову (No Till).

За першою з них, одразу після збирання попередника, поле обробляють дисковими боронами. Кукурудза добре реагує на поглиблення основного обробітку ґрунту, тому в першу чергу її розміщують на полях, де проведено обробіток ґрунту на глибину 25-27 см, або на 20-22 см обертовими плугами. Кращий ефект забезпечує чизельний обробіток ґрунту, при проведенні якого заощаджується 10-20% пального, експлуатаційні витрати знижуються майже вдвічі, енергомісткість – в 1,4 рази, а витрата праці – на 31%.

Сучасні системи землеробства дають можливість виключити енергоємні операції, зокрема оранку, залишити на поверхні ґрунту більше рослинних решток, попередити ерозію ґрунту і економити паливо.

*Мінімальна і нульова технології* все ширше впроваджуються у виробництво при вирощуванні кукурудзи.

Осінній обробіток ґрунту *за мінімальною технологією* починають з лушення стерні, яке проводять слідом за збиранням попередника, дисковими боронами, що дають можливість подрібнити рослинні рештки і заробити у ґрунт добрива. Своєчасне лушення сприяє очищенню поля від бур'янів, знижує висихання ґрунту, підвищує його водопроникність та поліпшує якість оранки. На полях, засмічених багаторічними коренепаростковими бур'янами, слід проводити дворазове лушення: перше – дисковими знаряддями на глибину 6-8 см, друге – після відростання бур'янів культиваторами - плоскорізами на 12-14 см. Проти багаторічних бур'янів можливе також застосування гербіцидів суцільної дії. Гербіциди заробляють при осінньому обробітку дисковими боронами. Далі виконують глибокий безполицевий обробіток ґрунту плоскорізами. Операції основного мінімального обробітку ґрунту можна виконати за один прохід агрегату, використовуючи комбіновані машини АКШ-5,6, АКШ-3,6, КШН- 6, "Резидент", АГРО-3, Smaragd, MIXTER та ін. На

площах, де з осені не проводили глибокий обробіток ґрунту, навесні здійснюють мілкий – на глибину 12–14 см знаряддями із плоскоріжучими або дисковими робочими органами і наступний обробіток – звичайними культиваторами без розриву в часі.

При *нульовій технології* (No Till) ґрунт залишається необробленим від жнив до початку весняно-польових робіт. Перед сівбою кукурудзи, по вегетуючих сходах бур'янів, вносять гербіцид суцільної дії. У районах поширення вітрової ерозії застосовують плоскорізний обробіток ґрунту, який включає розпушення ґрунту після збирання зернових культур голчастими боронами на 5-6 см, дворазове розпушення плоскорізами: перше на глибину 10-12 см, друге – в агрегаті з боронами і кільчасто-шпоровими котками на 12-14 см та зяблевий обробіток плоскорізами на глибину 27-30 см. На схилах різної крутизни проводять щілювання ґрунту щілерізами на глибину 45-50 см, при відстані між щілинами 1,4-4,0 м. Щілювання поліпшує вологопроникність ґрунту і зменшує руйнівний стік води.

Передпосівний обробіток ґрунту за класичною (традиційною) технологією може виконуватись як одноопераційними машинами – вирівнювання, культивація і прикочування, а також за один прохід комбінованими агрегатами вітчизняного виробництва та іноземних фірм: "Європак" Б 622 (ББГ, Німеччина), К600РБ, К 800, К 930 ("Фармет", Чехія), "Компактор" і "Система-Корунд" ("Лемкен", Німеччина) та ін. '

Весняне боронування або вирівнювання поля прискорює прогрівання ґрунту і проростання бур'янів, створює оптимальні умови для високоякісного виконання всіх наступних технологічних операцій. Вирівнюють поверхню поля, при настанні фізичної стиглості ґрунту, вирівнювачами під кутом 45-50° до напрямку основного обробітку. При розміщенні кукурудзи після кукурудзи, особливо на необроблених з осені площах, за наявності великої кількості не зрізаних стебел і післяжнивних-кореневих решток, ґрунт ретельно розробляють дисковими і фрезерними знаряддями, протиерозійними і паровими

культиваторами. Вони подрібнюють і перемішують з ґрунтом поживні залишки попередньої культури.

Передпосівну культивуацію проводять на глибину загортання насіння (5-7 см) комбінованими ґрунтообробними агрегатами або культиваторами. В разі високого рівня засміченості полів бур'янами, особливо коренепаростковими, доцільно провести дві культивації: першу – на глибину 8–10 см, другу – на глибину загортання насіння.

Під час весняної підготовки ґрунту застосовують основні (базові) гербіциди проти однорічних злакових і двосім'ядольних бур'янів – так звані гербіциди ґрунтової дії, наприклад, ацетохлор (3 л/га).

Основна помилка, якої припускаються аграрії у передпосівному обробітку ґрунту, весною - є занадто ранній початок робіт при високій вологості ґрунту, а також велика кількість робочих проходів техніки, надто висока вологість та глибина рихлення. Адже при глибокій передпосівній культивації насіння кукурудзи не знаходить необхідний контакт з ґрунтом та не достатньо забезпечується капілярною вологою з нижніх шарів. Тому варто використовувати глибину обробітку в 3-5 см, а на легких ґрунтах, або в посушливих умовах збільшити її до 6-8 см. Дворазовий обробіток слід проводити перехресно, а насіння висівати після останнього обробітку протягом 24 годин.

**Підготовка насіння до сівби та сівба.** Використання високоякісного насіння є необхідною агротехнологічною умовою вирощування кукурудзи та збільшення врожаю цієї культури.

Насіння кукурудзи до сівби найбільш якісно готують на насінневих заводах. Воно повинно мати високу схожість – не менше 95%, і енергію проростання - 90%, що особливо важливо для одержання дружних сходів, формування вирівняних посівів. Його висушують до вологості 13-14%, калібрують, протруюють препаратами фунгіцидної та інсектицидної дії а також обробляють стимуляторами росту та мікродобривами.

Головними захисними заходами від хвороб, які спричиняють зниження урожаю на 25-30%, крім генетичного (виведення і вирощування стійких гібридів), залишається протруювання насіння фунгіцидним протруйником Максим XL 035 FS.

Захист від ґрунтових шкідників базується на застосуванні передпосівної обробки насіння інсектицидом з діючою речовиною тіаметоксам 200 г/л + тефлутрин 80 г/л або на застосуванні ґрунтового інсектициду (від суто ґрунтових шкідників), обробкою посівів препаратом з діючою речовиною лямбда-цигалотрин (проти шкідників сходів).

Ефективність протруйників підвищується при застосуванні їх за методом інкрустації полівініловим спиртом (ПВС), натрієвою сіллю карбоксилметилцелюлози (Na КМЦ) в сполученні з мікродобривами та стимуляторами росту: Реаком, Марс-1 та іншими.

Використання насіння, обробленого інсектицидним протруйником у заводських умовах, є 100% гарантією отримання дружніх і вирівняних сходів при дотриманні всіх технологічних прийомів вирощування.

Підрахунок густоти стеблостою показав, що на варіантах досліду з насінням, обробленим інсектицидним протруйником, густина була на 4,3 тис/га більшою.

**Строки сівби та глибина загортання насіння.** У технології вирощування кукурудзи виключно важливе значення мають строки сівби. Від них залежать умови росту і розвитку рослин кукурудзи, повнота, дружність і своєчасність сходів, а також рівень урожаю. При виборі строків сівби в усіх зонах треба враховувати зональні особливості, темпи наростання температур повітря і ґрунту навесні, їх рівномірність, строки і частоту заморозків, загальну тривалість безморозного періоду, а також біологічні властивості вирощуваних гібридів та інші фактори. Отже, практичне вирішення питання про строки сівби кукурудзи завжди необхідно узгоджувати з умовами, які складаються у весняний період.

Кукурудза, як і всі ярі культури, на відміну від озимих, не мають постійних календарних строків сівби, оскільки в різні роки оптимальні для цього умови настають у різний час. Науково обґрунтовані середньобагаторічні календарні періоди сівби кукурудзи в ґрунтово-кліматичних зонах України є орієнтовними (табл. 6), а критерієм початку сівби є лише відповідні показники температури прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння.

Таблиця 6 - Науково обґрунтовані періоди сівби та тривалість вегетаційного періоду гібридів кукурудзи різних груп стиглості в ґрунтово-кліматичних зонах України

Зона	Календарний період сівби		Вегетаційний період біотипів гібридів, днів			
			<i>Ранньо-стигли</i>	<i>Середньо-ранні</i>	<i>Середньо-стигли</i>	<i>Середньо-пізні</i>
Південний Степ	ранній	10-17.04	85-90	94-108	11-115	116-125
	оптимальний	20-30.04				
	пізній	01-08.05				
Північний Степ	ранній	15-24.04	94-99	106-114	114-122	123-126
	оптимальний	25.04-03.05				
	пізній	04-13.05				
Лісостеп	ранній	16-28.04	97-102	107-116	120-125	-
	оптимальний	29.04-07.05				
	пізній	08-14.05				
Полісся	ранній	20-30.04	101-106	109-119	123-126	-
	оптимальний	01-08.05				
	пізній	08-13.05				

У вітчизняній і зарубіжній літературі немає єдиної думки щодо потрібної температури, за якої потрібно починати сіяти кукурудзу.

Деякі вчені надають перевагу більш раннім строкам сівби, які настають при температурі ґрунту +6-8°C на глибині загортання насіння, бо дійшли висновку, що переваги ранніх строків сівби, порівняно з пізніми, полягають у можливості продуктивнішого використання рослинами ґрунтової вологи. При цьому такі фази розвитку, як воскова і повна стиглість зерна, проходять за сприятливих умов. Ранньостиглі та середньоранні форми, як правило, не суттєво змінюють урожайність у разі запізнення із сівбою, а пізньостиглі гібриди краще реалізують свій генетичний потенціал за сівби в ранні періоди.

Англійськими науковцями підраховано, що для одержання врожаю кукурудзи із вмістом сухої речовини 24%, сума ефективних температур має становити 681°C, а з вмістом 30% – 773°C, яку рослини можуть набрати у разі ранніх строків сівби. Вони стверджують, що за ранніх строків сівби досягаються максимальний вміст сухої речовини в урожаї і висока продуктивність кукурудзи (табл. 7).

Таблиця 7 - Характеристика кліматичних показників для гібридів кукурудзи різних груп стиглості

Необхідна середньомісячна температура під час вегетації кукурудзи		Кількість тепла, необхідна для дозрівання зерна		Потрібна кількість опадів	
Місяць	$T^{\circ}C$	Група стиглості (ФАО)	Сума температур (CC)	Місяць	мм
Квітень	9,0			Квітень	68,0
Травень	18,3	100-199	915-970	Травень	88,9
Червень	21,7	200-299	1026-1082	Червень	88,9
Липень	22,8	300-399	1138-1191	Липень	114,3
Серпень	22,8	400-499	1249-1304	Серпень	114,3
Вересень	18,2	500 і більше	1360-1415	Вересень	96,5
Середня	18,8			Всього	570,9

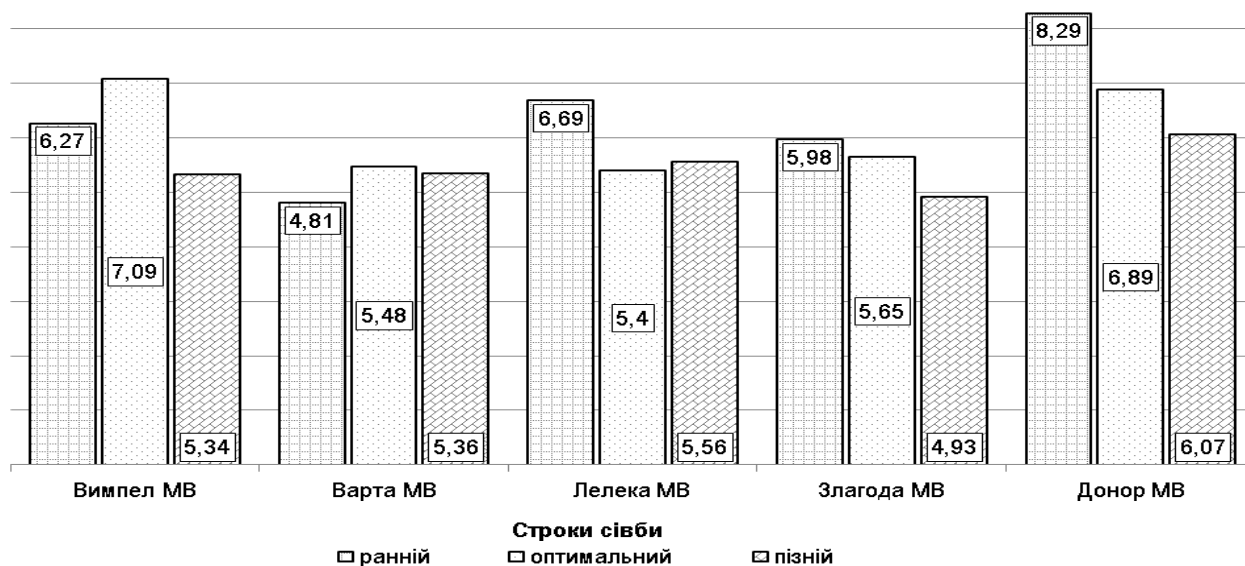
Узагальнені результати багаторічних досліджень науково-дослідних установ системи НААН та передовий виробничий досвід свідчать, що оптимальним періодом сівби кукурудзи є стійке прогрівання ґрунту до +10-12°C на глибині загортання насіння (6-8 см).

Кукурудза належить до пізніх ярих культур, сіють її пізніше, ніж ранні ярі - пшеницю, ячмінь і овес. Це пояснюється тим, що для нормального проростання кукурудза потребує вищих температур, ніж ранні ярі культури.

В Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН вивчали вплив строків сівби на рівень урожайності 5 гібридів кукурудзи. Встановлено, що строки сівби суттєво впливали на урожай зерна кукурудзи. Гібриди кукурудзи Лелека МВ, Донор МВ та Злагода МВ найбільшу урожайність формували за раннього строку сівби: 6,69; 8,29 та 5,98 т/га відповідно. Для гібридів Вимпел МВ та



Варта МВ кращим строком сівби був оптимальний з урожайністю 7,09 та 5,48 т/га відповідно (рис. 1).



**Рис. 1 - Вплив строків сівби на рівень урожайності гібридів кукурудзи**

При сівбі насіння гібридів у більш ранній строк польова схожість знижується, і є вірогідність потрапляння сходів в останні весняні заморозки, які можуть зашкодити нормальному росту і розвитку рослин, що також призводить до зменшення схожості, і врешті-решт - до зниження рівня врожайності.

Крім того, ранні посіви пошкоджуються кукурудзяним метеликом на 38-59%. Це пов'язано з тим, що до часу льоту метеликів і відкладання яєць рослини вже досить розвинені.

Кукурудза, посіяна в оптимальний і пізній строк, у період масової кладки яєць менш розвинена, тому пошкодження коливаються у межах 14-22%.

При затягненні строків сівби подовжується вегетаційний період, і є вірогідність того, що рослини можуть потрапити в перші осінні заморозки і при збиранні матимуть високу вологість зерна, що потребуватиме додаткових витрат коштів на досушування зерна.

У зв'язку з районуванням нових гібридів та впровадженням їх у виробництво строки сівби необхідно уточнювати.

Глибина загорання насіння кукурудзи істотно залежить від фізико-механічних властивостей ґрунту, його вологості і температурного режиму. Оптимальна глибина загорання насіння кукурудзи при сівбі на важких суглинкових ґрунтах 4-5 см, на легких суглинкових - 5-6, чорноземних - 5-7, а на супіщаних – 6-8 см. При пересиханні верхнього шару глибину загорання насіння збільшують на 1-2 см.

**Густота рослин кукурудзи на зерно.** Реалізація повного генетичного потенціалу сучасних гібридів кукурудзи вимагає надзвичайно зваженого підходу до формування агроценозу посіву.

Кукурудза, на відміну від багатьох інших культур, дуже реагує на зміну густоти стояння. Оптимальна кількість продуктивних рослин на гектар та їх рівномірне розподілення у рядках є одним з факторів, які визначають рівень врожайності кукурудзи, створюючи сприятливі умови для фотосинтезу, кращого використання родючості ґрунтів, вологи та добрив.

Необхідно зазначити, що різні гібриди спроможні давати максимальний урожай при різній густоті стояння рослин, оскільки розміри листового апарату й тривалості його роботи значною мірою обумовлюються генетично закріпленими можливостями гібридів.

На сьогоднішній день з'являється велика кількість нових гібридів, з індивідуальними якостями та особливостями. Кожному гібриду потрібен свій підхід, своя густота посіву. Кукурудзу із еректоїдним розміщенням листків за показниками можна сіяти щільніше. На відміну від гібридів, в яких листя має звисаючу форму, еректоїдні тягнуться догори, а тому не затіняють своїх сусідів по полю.

Важливо пам'ятати, рослини весь час конкурують в умовах агрофітоценозу, за світло, воду, поживні речовини. Доведено, що чим більше рослин зосереджено на одному квадратному метрі, тим більше кожна із них буде намагатися витягнути вологи. Загальне водоспоживання та витрати води збільшуються, тому якщо рік прогнозують посушливий, сіємо кукурудзу не

надто густо і навпаки. Слід зазначити, що величина врожаю визначається не індивідуальною, а сумарною продуктивністю всіх рослин на одиниці площі.

Рекомендована густина для умов України коливається у досить широких межах і складає 40-80 тис. рослин на 1 га перед збиранням.

Необхідно враховувати, що надмірне загущення посівів спричинить значну витрату вологи з ґрунту, підвищить конкуренцію рослин за світло, що призведе до слабшого наливання зерна, збільшення кількості дрібних качанів, запізнення зі строками збирання врожаю. Ранньостиглі гібриди можна сіяти густіше, ніж пізні, оскільки вони формують менші рослини.

У загущених посівах формується менше генеративних органів, у зачатках майбутніх качанів і волотей зменшується число квіток, що негативно позначається на продуктивності рослин. У сприятливій за зволоженням роки з підвищенням густоти стояння рослин збільшується приріст рослин у висоту та врожайність для гібридів всіх груп стиглості. Особливо великий приріст урожайності спостерігається при переході від 40 до 60 тис./га. Це загальна тенденція для більшості гібридів, але окремі з них мають схильність до ще більшого загущення. У несприятливих умовах темпи лінійного приросту послаблюються, спостерігається раннє відмирання нижніх листків та зменшення урожайності. В той же час зріджені посіви здатні забезпечити високу індивідуальну продуктивність рослин, але внаслідок недостатньої щільності стеблостою на одиниці площі не відбувається підвищення врожаю.

Загущення посівів до певного рівня сприяє накопиченню сухої речовини надземної маси з одиниці площі, але при цьому зменшується кількість початків, збільшується вилягання рослин та поникання початків, що ускладнює комбайнове збирання і призводить до втрат врожаю.

Для одержання максимальних урожаїв кукурудзи в роки з достатньою кількістю опадів, на зрошенні або на добре удобрених фонах доцільно збільшувати густоту стояння рослин. До того ж, оптимальний її рівень для

кожної кліматичної зони встановлюють залежно від запасів вологи, суми опадів і біологічних особливостей гібридів.

Дуже важливе значення має не тільки оптимальна кількість рослин, а й рівномірне розміщення їх на площі. Зменшення ширини міжрядь до 50-60 см при вирощуванні кукурудзи на зерно призводить до більш рівномірного стояння рослин, але негативно впливає на ріст початків і, особливо, на формування зерна в них після цвітіння. Тому необхідно рівномірно, на однаковій відстані розміщувати насіння (рослини) у рядку.

Отже, під час планування густоти стояння рослин слід враховувати зональні особливості, насамперед, ресурси вологи, технологічні обставини, а також біологічні особливості гібридів кукурудзи. За використання сучасних інтенсивних посухостійких гібридів, особливо іноземної селекції, густоту стояння рослин доцільно збільшувати в середньому на 15 тис./га від раніше рекомендованої.

## **ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО**

Посіви кукурудзи забур'янені на 92-98% площ її вирощування. Основною причиною цьому є засміченість ґрунту насінням бур'янів, середні запаси якого в орному шарі перевищують 1 млрд. шт./га. Саме бур'яни є основним фактором зниження урожайності та погіршення його якості. Збитки, яких завдають бур'яни кукурудзі, перевищують втрати від шкідників, хвороб та сягають 29% світового виробництва зерна, що в грошовому еквіваленті перевищує 100 млрд. доларів США.

В умовах недостатнього зволоження бур'яни сильно висушують ґрунт, у результаті чого спостерігається прискорення дозрівання, не виповнення зерен і качанів кукурудзи і втрата абсолютної ваги зерна. Це зумовлено високим транспіраційним коефіцієнтом, який у талабану польового становить 650-700, лободи білої - 800-850, гірчиці польової - 870-900, пирію повзучого - 1100-1200, тоді як у кукурудзи не перевищує 250-400. Бур'яни виносять з ґрунту

велику кількість поживних речовин. За перші 80 днів від часу появи сходів, у посівах кукурудзи, комплекс бур'янів у зоні нестійкого зволоження здатний поглинати з ґрунту в середньому: азоту – 160-200 кг/га, фосфору - 55-90, калію - 170-250 кг/га.

Шкодочинність бур'янів у посівах кукурудзи є надзвичайно високою. За наявності 15 рослин на одному метрі квадратному гiрчака повзучого врожайність знижується на 80%, 12 шт./м<sup>2</sup> плоскухи звичайної – на 29%, а 10 шт./м<sup>2</sup> амброзії полинолистої - на 34-41%.

Бур'яни вбирають з ґрунту багато вологи і корисні речовини, за рахунок чого розвиток качана сповільнюється. Крім того, з цієї ж причини відбувається порушення процесу запилення. В кінцевому рахунку врожайність знижується, а кормова цінність значно погіршується. І хоча дана культура має потужну кореневу систему, хороший листовий апарат і швидко росте вгору, позбавляючи тим самим конкурентів від енергетичного харчування, все ж багаторічні трави малочутливі до цих чинників. Володіючи високим рівнем шкодочинності, вони пригнічують рослини з більшою силою. Захист кукурудзи від бур'янів – одна з основних умов отримання щедрого врожаю.

Догляд за посівами, розпочинаючи з часу сівби, створює сприятливі умови для одержання дружніх сходів кукурудзи, дозволяє утримувати посіви в чистому від бур'янів стані, а також зберегти вологу в посівному і орному шарі ґрунту.

Велике агротехнічне значення, для зниження забур'яненості, особливо при дефіциті вологи, має прикочування ґрунту. Характерною особливістю цього способу є провокування проростання насіння бур'янів, що сприяє більш повному їх знищенню гербіцидами або механічним способом. Проводити його, як правило, слідом за посівом або одночасно з ним кільчасто-шпоровими котками (не виключається застосування і інших видів). На важких по механічному складу ґрунтах і при високій волозі посівного шару для

попередження утворення ґрунтової кірки і втрат вологості прикочування не слід застосовувати.

Є кілька способів зменшення забур'яненості посівів кукурудзи. Так, знищення злакових видів за допомогою агротехнічних заходів і високоефективних гербіцидів допоможе зробити посіви чистими, що позитивно позначиться на самій рослині. Крім того, надійним методом в боротьбі з бур'янами вважають внесення ґрунтових і страхових гербіцидів. Завдяки розширеному спектру фітотоксичної дії вони послаблюють бур'яни, внаслідок чого ті гинуть. Як видно, захист кукурудзи складається з багатьох аспектів, нехтувати якими вкрай небажано.

За безгербіцидної механізованої технології здійснюється цілий комплекс механізованих робіт без застосування хімічних препаратів. Досходове боронування посівів кукурудзи здійснюють через 4-5 днів після сівби упоперек рядків або ж по діагоналі середніми зубовими боронами (маса секції 24-26 кг) чи пружинними в агрегаті з гусеничними тракторами, що забезпечує знищення проростків бур'янів і рівномірне розпушування верхнього шару ґрунту. Глибина обробітку ґрунту становить 3-4 см при робочій швидкості агрегату 7-8 км/год і активному положенні зубів борони. Боронування по сходах кукурудзи проводять у фазах 2-3 та 4-5 листків легкими або середніми боронами упоперек напрямку рядків при швидкості руху агрегату 4-4,5 км/год. Робочі органи при цьому закріплюють у пасивному положенні. Вчасне застосування боронувань забезпечує отримання приросту 0,3-0,5 т/га урожаю зерна. Кількість до- та післясходових боронувань залежить від рівня забур'яненості посівів кукурудзи. Запізнення з боронуванням до появи сходів може призвести до пошкодження проростків кукурудзи (колеоптіле) боронами чи гусеницями трактора, а при порушенні технології післясходового боронування має місце присипання рослин землею та травмування листкового апарату.

Згідно з результатами досліджень вітчизняних науковців встановлено, що після одноразового боронування посівів за 3-5 днів до появи сходів культури

контролювалося 52% бур'янів, оскільки основна частина насіння поживних однорічних бур'янів (мишій сизий і зелений, куряче просо, щиреця) до того часу ще не проростала. За допомогою боронування на етапі 2-3 листків знищувалося 70% (частина сходів мала можливість укорінитися), а триразове (за 3-5 днів до появи сходів кукурудзи, на етапі 2-3-х і 4-5 листків) забезпечувало загибель 95% бур'янів.

Під час вегетації при необхідності треба провести один-два міжрядні обробітки разом із підживленням: перший і другий в фазі 3-6 листочків на глибину до 8 см з поступовим зменшенням глибини обробітку стрілочастими лапами шириною 270 мм (220 мм) і лапами-бритвами (165 мм), а також прополочними боронами; останнє рихлення проводять в фазу 7-9 листочків на глибину 4-6 см культиваторами, укомплектованими стрільчатими лапами і підгортачами для присипання бур'янів у рядках. Швидкість агрегату при перших міжрядних обробітках – 5-6 км/год., а при останньому (з підгортачем) – 8-10 км/год. Підгортання стимулюватиме утворення додаткових коренів, знищуватиме бур'яни у захисній зоні рядка. На полях, де переважають багаторічні коренепаросткові бур'яни глибину обробітку збільшують на 2-3 см.

**Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи на зерно.** На сьогодні економічно доведена доцільність використання гербіцидів у посівах кукурудзи, при цьому кожен агроном розуміє, що використання будь-якого пестициду має вплив на культурну рослину.

Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи на фоні ґрунтових і післясходових гербіцидів передбачає скорочення кількості механічних прийомів догляду, а на чистих полях – їх повне виключення. Проте висока потенційна засміченість ґрунту насінням бур'янів різних термінів проростання, стійкість окремих видів бур'янів до хімічних препаратів вимагає поєднання механічних і хімічних заходів догляду за посівами. Поряд з цим, враховуючи високу вартість гербіцидів і енергетичних засобів, при умові чіткого дотримання рекомендованих поєднань хімічних і агротехнічних заходів

контролювання бур'янів, кількість механічних обробітків ґрунту в системі догляду за посівами можна скоротити.

Ринок засобів захисту рослин налічує близько 45 діючих речовин, на базі яких реалізуються понад 120 препаратів, що використовуються для захисту посівів кукурудзи від бур'янів.

Ґрунтові гербіциди на основі діючих речовин ізоксафлютолу, пендиметаліну, диметенаміду, метолахлору, S-метолахлору, S-метолахлору у поєднанні з атразином, S-метолахлору у поєднанні з тербутилазином, S-метолахлору разом із тербутилазином та мезотріоном забезпечують практично повний захист посівів на ранніх етапах росту та розвитку культури від однорічних тонконогових і широкого спектру дводольних бур'янів. Сумішеві препарати на основі діючих речовин S-метолахлору у поєднанні з атразином, S-метолахлору із з тербутилазином мають у своєму складі два компоненти, тому контролюють значно ширший спектр дводольних бур'янів, ніж ацетохлорні препарати.

За рахунок синергізму двох компонентів посилюється дія на злакові та дводольні бур'яни, подовжується термін захисної дії. Крім того, ці препарати не мають токсичного впливу на кукурудзу (тим самим покращують потенціал її урожайності) і можуть бути використані на ділянках гібридизації. Ще однією перевагою цих гербіцидів є можливість використати їх не тільки до сходів кукурудзи, а й після їх появи - до фази трьох-п'яти листків. Це дуже важливо в двох випадках: 1) якщо господарство має великі площі кукурудзи, й не завжди встигає внести препарати до сходів; 2) під час посухи, коли є ризик погіршення дії ґрунтових гербіцидів.

Особливого значення набувають технологічні регламенти застосування гербіцидів (норма витрати робочої рідини, рівномірність внесення, перекриття струменя розпилувачів, регулювання висоти штанги обприскувача, якісне перемішування із ґрунтом).



За умов дефіциту вологи та наявності бур'янів, що проросли, у тому числі й осотів, доцільно застосувати трикомпонентний препарат, до складу якого входять діючі речовини S-метолахлор, тербутилазин, мезотріон. Завдяки цьому спектр контрольованих бур'янів стає ще ширшим, підвищується ефективність їхнього знищення, а захисна дія зберігається протягом 70–80 днів (це найтриваліший період серед ґрунтових гербіцидів). Перевагою такого гербіциду є те, що він може знищувати вже пророслі бур'яни, діяти як страховий гербіцид, для контролю також і осотів, а потім контролюватиме проростаючі рослини (наступні хвилі) як ґрунтовий гербіцид протягом 12 тижнів. За таких умов вірогідність опадів зростає, дія препарату реактивується, значно скорочуються ризики зменшення ефективності ґрунтових гербіцидів у разі посухи. Цей препарат також не має фітотоксичної дії та може бути використаний на ділянках гібридизації. Гербіциди на основі вищезазначених діючих речовин проявляють високу технічну ефективність під час застосування їх по рослинних рештках, що дає можливість віднести такі гербіциди до базових для використання їх у no-till технологіях.

При виборі гербіциду і часу внесення слід звертати увагу на основні чинники:

- механізм дії діючих речовин. Залежно від механізму дії будуть різнитися терміни використання і фази розвитку як культури, так і бур'янів. Наприклад, для синтетичних ауксинів, до яких належать діючі речовини дикамба та 2,4-Д, слід чітко дотримуватися регламенту обробок у діапазоні 3–5 листків. Натомість діюча речовина темботріон, що належить до класу трикетонів, у США має реєстрацію по застосуванню до фази V8 (10-11 листків);
- ґрунт (структура, рН, рівень гумусу). На ґрунтах із високим рівнем рН збільшується ризик пригнічення, особливо діючі речовини, які мають ґрунтову дію. За низького рівня гумусу (<1,5%) може призводити до фітотоксичності на наступну культуру;

- погодні умови та стан культури на момент внесення. Суттєві перепади температур між денними і нічними температурами понад 10-15°C можуть спричинити прояви фітотоксичності. Дуже важливим критерієм є показники мінімальних і максимальних температур протягом двох днів до і після внесення, так для сульфонілсечовин - 10-30°C, для синтетичних ауксинів – 6-25°C. При внесенні трикетонів слід звертати увагу на вологість повітря, (не має перевищувати 60%), а також наявність інтенсивного сонячного світла.

Окрім цих чинників, кукурудза має певні особливості, які варто враховувати при застосуванні гербіцидів для збереження максимальних показників урожайності. Восковий наліт і рівень змочуваності листків кукурудзи залежно від фази розвитку культури може змінюватися. Від появи 1-го і до 4-го листка листові поверхні вкрита щільним шаром воскового нальоту і рівень змочуваності листової поверхні становить лише 25-30%. Завдяки низькій змочуваності відбувається так званий ефект лотосу, коли більша кількість діючої речовини гербіциду не засвоюється культурною рослиною. Так триває недовго, у фазу 5-6-ти листків відбувається різка зміна воскового нальоту й у фазі 8-ми листків змочуваність листової поверхні сягає 80%. Крім того, розростання листової поверхні культури різко знижує ймовірність попадання на поверхню бур'янів робочого розчину.

Якщо ми подивимося на гербокритичний період, то він триває протягом 1-8 тижнів після появи сходів культури або від 3-х до 14-ти листків культури. Проте продовж цього періоду та зазначених фаз розвитку кукурудза має бути чистою від бур'янів. Враховуючи ці дані, оптимальним періодом для внесення страхових гербіцидів є фаза 2-3-ох листків кукурудзи. В умовах виробництва, і з огляду на різний спектр забур'янення, досить часто постає потреба застосовувати гербіциди в пізніші фази розвитку кукурудзи. На сьогодні широке вікно застосування та спектр дії мають хімічні класи сульфонілсечовин і трикетонів. По деяких гербіцидах є реєстрація від 2-го до 8-го листків кукурудзи, навіть до 10 листків.

При внесенні таких препаратів в пізні фази кукурудзи ми маємо враховувати, що ризики негативного впливу на майбутній урожай суттєво збільшуються, особливо за несприятливих погодних або стресових умов для культурних рослин.

Сумісне застосування гербіцидів з мінеральними добривами (аміачна селітра, сечовина), а також застосування поверхнево-активних речовин (ПАР) у концентрації 0,50-0,75% робочого розчину дозволяє підвищити ефективність гербіцидів за зменшення їх витрати на 20-30%.

Слід пам'ятати, що під час закладання зародкових елементів продуктивності критичні періоди у формуванні високого врожаю кукурудзи - фаза 2-3 листки (ВВСН 12-13), під час якої відбувається диференціація зачаткового стебла, та фаза 5-6 листків (ВВСН 15-16), коли закладається потенційна продуктивність зародкового качана. Тому підбирати і застосовувати гербіциди треба з урахуванням цих особливостей біології кукурудзи. У випадках, коли згідно з рекомендаціями компанії-виробника засобів захисту рослин можливе застосування гербіциду на більш ранніх (до фази 3 листків) або на пізніших (фаза 6-7 листків) етапах росту та розвитку культурних рослин, потрібно особливу увагу звернути на існуючі обмеження застосування препарату щодо погодних умов, норми витрати препарату на одиницю посівної площі або навіть цільового призначення посіву

Порушення регламенту та рекомендацій із застосування препарату призводить до токсикації культурних рослин, а в окремих випадках і до істотного зниження врожайності.

Перевищення норм витрат післясходових препаратів на фоні перебування рослин у стані біотичного стресу (високі або понижені температури, перезволоження ґрунту, пошкодження шкідниками тощо) може призводити до відсутності качанів на рослині (яловості рослин) або формування додаткових пагонів з одного вузла.

Фаза 5-7 листків характеризується сегментацією колоскових лопатей та закладкою рядів зерен.

Застосування у даний період гербіцидів з групи синтетичних ауксинів зумовлює зниження рядності зерен, скручування листків (ефект цибульного листка). У фазі 7-9 листків відбувається рудиментація зав'язі, формування пилкових зерен в пиляках, а в качані закладається кількість зерен в ряду.

Внесення гербіцидів похідних 2,4-Д та інгібітору АЛС з порушенням вимог їх використання викликає скручування листків, надмірне кущення, зниження ступеня озерненості качанів (кількості рядів зерен) та явище гінадроморфізму (утворення качана на волоті).

Оптимальними для обприскування посівів кукурудзи гербіцидами є температури від +12 до +25°C. За використання гербіцидів сульфонілсечовинної групи та їх комбінацій римсульфурон, просульфурон, тифенсульфурон-метил, форамсульфурон, йодосульфурон-метил натрію, а також гормональних препаратів похідних 2,4-Д та дикамби, коли рослини кукурудзи перебувають у стресовому стані, спостерігається поява плям жовтого або білого кольору, деформація листя.

Інколи при внесенні форамсульфурону, йодосульфурон-метилу натрію, тіенкарбазон-метилу напередодні або під час зниження температур (+5°C) з'являється антоціанове забарвлення листків кукурудзи, яке зазвичай, зникає після появи шостого листка та не впливає на продуктивність кукурудзи.

В умовах вологої весни і початку літа 2021 року за відгуками аграріїв Сумщини та Харківщини добрі результати забезпечило використання гербіциду Елюміс, який має пролонговану дію і широке вікно застосування.

**Інтегрована система захисту рослин від шкідників і хвороб.** Інтегрована система захисту складається з обов'язкових, профілактичних, агротехнічних, організаційно-господарських заходів і прийомів, які необхідно використовувати з урахуванням розповсюдження і чисельності шкідливих і корисних організмів, а також загального стану рослин.

При цьому важливе значення має правильне розміщення культур в сівозміні. Посів кукурудзи після кукурудзи, особливо, коли вона вирощується на одному місці декілька років підряд, веде до збільшення ураженості рослин летючою сажкою, кореневими і стебловими гнилями; в меншій мірі - твердою сажкою, сприяє збільшенню чисельності кукурудзяного метелика. Щоб уникнути шкочинного впливу, накопичення в ґрунті збудників хвороб, доцільно чергувати її з іншими культурами. Необхідно відмітити що озима пшениця і ячмінь, як попередник культури, провокують зачатки грибів - збудників хвороб, що приводить до їх гибелі, в тому числі - до очищення ґрунту від інфекції. В той же час, при великій кількості летючої сажки, горох, як попередник, недоцільний в зв'язку з консервуючим ефектом його корневих виділень по відношенню до хламідоспор, які знаходяться в ґрунті в стані спокою.

Підвищують стійкість рослин до хвороб і шкідників як в сівозміні, так і в беззмінних посівах фосфорні і калійні добрива. Азотні (в помірних дозах) також сприяють зниженню враження рослин хворобами, однак ступінь їх впливу залежить від форми добрива. В боротьбі з летючою сажкою, кореневою і стебловою гниллю є більш раціональним внесення азоту в нітратній формі, а при загрозі розвитку пліснявіння проростаючого насіння і проростків, застосування азотних добрив слід обмежити або використати їх в амонійній формі.

В боротьбі з шкідниками і хворобами велике значення має основний обробіток ґрунту. При глибокій зяблевій оранці знижується чисельність кукурудзяного (стеблового) і лугового метеликів, гинуть збудники сажкових хвороб, корневих і стеблових гнилей. В системі основного обробітку ґрунту агротехнічні заходи доповнюються хімічними.

Якісна підготовка насіння до посіву - одна з умов одержання високого врожаю кукурудзи. В даний час, основну кількість посівного зерна кукурудзи обробляють на кукурудзяних заводах. В тих випадках, коли для посіву

використовують насіння, підготовлене не в заводських умовах, господарства повинні протруювати насіння. При зберіганні кукурудзи вологість зерна не повинна перевищувати 14%.

## **ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ**

Збирання кукурудзи на зерно доцільно розпочинати в кінці воскової стиглості і закінчувати не більше як за 10 – 15 днів.

Перед збиранням урожаю зерна обкошують краї, розбивають поля на загінки. Ширина прокосів між загінками не менше 8,4 м, ширина поворотної смуги 20–30 м. Роботу збиральних агрегатів організовують тільки груповим способом.

На післязбиральних залишках кукурудзи зимують збудники майже всіх хвороб і частково популяції кукурудзяного метелика. Тому низький зріз рослин при збиранні, прибирання з поля післязбиральних залишків в поєднанні з обробітком ґрунту важкими дисковими боронами і глибокою відвальною оранкою зябу значно зменшують ступінь зараження майбутніх посівів хворобами і шкідниками.

На післязбиральних залишках кукурудзи зимують збудники майже всіх хвороб і частково популяції кукурудзяного метелика. Тому низький зріз рослин при збиранні, прибирання з поля післязбиральних залишків в поєднанні з обробітком ґрунту важкими дисковими боронами і глибокою відвальною оранкою зябу значно зменшують ступінь зараження майбутніх посівів хворобами і шкідниками.

Ранні посіви кукурудзи більше страждають від пліснявіння, корневих і стеблових гнилей, дротяника і несправжнього дротяника, шведської мухи, медведки, кравчика; пізні - від сажкових захворювань гельмінтоспорозу і нігроспорозу. При запізненні з збиранням врожаю, особливо в роки з дощовою осінню, збільшується зараженість початків нігроспорозом, пліснявою, ростуть втрати від шкідників.

В системі діючих на сьогодні в Україні технологій вирощування зернової кукурудзи (за різних рівнів ресурсного забезпечення) в середньому на збирання врожаю припадає біля 20% технологічних операцій. Але саме в період збирання є ризик втрати кількісних, якісних та економічних показників продукції, які формувалися на попередніх етапах.

Головний секрет успіху гібридів - інтенсивна вологовіддача. Вміст вологи у насінні зменшується по мірі проходження рослинами кукурудзи відповідних фаз розвитку: білістер - 85% вологи, молочна стиглість - 80% вологи, молочно-воскова стиглість - 70% вологи, воскова стиглість - 55% вологи та фізіологічної стиглості - 30% вологості. До фізіологічної стиглості зменшення вологості насіння відбувається через комбінацію випаровування насінням вологи та накопичення насінням сухої речовини внаслідок наливу зерна. Після настання фізіологічної стиглості (визначається появою чорного шару), вологість втрачається переважно через випаровування насінням вологи.

Втрата насінням вологи у полі відбувається за лінійним зразком від 40% вологості до 15-20%, після чого вологовіддача практично припиняється. Точний рівень вологовіддачі залежить від конкретного гібриду та погодних умов того чи іншого року.

За сприятливих погодних умов всі гібриди мають приблизно однаковий рівень вологовіддачі, однак коли погодні умови не сприяють швидкій вологовіддачі, попереду опиняються гібриди, які мають до цього схильність.

Зерно кукурудзи втрачає в день близько 0,5% вологи при сумі активних температур 12°C, але, при збільшенні суми активних температур до 22°C, цей показник зростає до 0,75% (табл. 8).

**Таблиця 8. – Втрата вологи качанами кукурудзи при різних температурних режимах погоди**

Середній показник суми активних температур при дозріванні (висиханні качанів) кукурудзи °C за добу	Відсоток втрати вологи за добу
12	0,5
17	0,6
22	0,75

Спостерігалися випадки, коли кукурудза втрачала більше 1% вологості щоденно протягом декількох днів за умови високих температур, сонячної, вітряної та сухої погоди. Але виробники також мали досвід, коли вологовіддача практично припинялася через прохолодну, хмарну та дощову погоду після настання фізіологічної стиглості.

Індивідуальні особливості гібридів, які визначають темпи віддачі вологи після настання фізіологічної стиглості та, зрештою, вологість зерна на момент збирання є рушійною силою при підборі гібридів товаровиробниками. Всім потрібні гібриди із найвищим потенціалом урожайності (здатні сформувати максимальний валовий дохід) з одночасно високим рівнем вологовіддачі (здатні забезпечити найнижчі витрати на сушку).

Пізнє досягання кукурудзи через пізній посів або холодні температури під час вегетації часто втілюються у подовжену або дуже повільну вологовіддачу насіння кукурудзи перед збиранням і, відповідно, у вищий від бажаного рівень вологості зерна під час збирання. Вологіше зерно потребує додаткового сушіння, що тягне за собою збільшення виробничих витрат і затягування безпосереднього процесу збору урожаю. Навпаки, ранній початок швидкої вологовіддачі зменшує виробничі витрати аграріїв та сприяє швидкому або принаймні своєчасному збиранню культури перед настанням осінніх опадів і холодів.

Заслуговує на увагу ще один момент: волога зерна не втрачається через кріплення зернівки до початку. Втрата вологи зерном відбувається за рахунок випаровування вологи із зерен. Науковими дослідженнями було встановлено, що після настання фізіологічної стиглості втрата зерном вологи шляхом відтоку її до стрижня не відбувається. Після відмирання тканини на верхівці початку - утворення чорного шару - будь-які зв'язки між зернівками та стрижнем припиняються.

Коли настає фізіологічна стиглість, кукурудза втрачає вологу через качан та його кріплення до рослини, оголені кінчики початків та обгортки.



Гібриди із качанами, розташованими під гострим кутом до рослини після настання фізіологічної стиглості схильні накопичувати вологу в обгортках та сповільнювати вологовіддачу. Обвислі початки втрачають вологу швидше, ніж підняті качани. Насіння із товщою оболонкою та вищою заліковою вагою сохне довше, а пошкоджене та легке насіння втрачає вологу швидше.

Покриття початку обгортками, їх кількість та щільність впливають на швидкість вологовіддачі. Діаметр початку та довжина насінини також відбиваються на швидкості віддачі вологи. Через те, що гібриди відрізняються за цими показниками, вони мають різний рівень вологовіддачі.

Таким чином, на вологовіддачу впливає цілий ряд факторів і аграріям слід знайти баланс між бажанням збирати кукурудзу якомога сухішою та втратами від полягання через пізні збирання.

Як свідчить практика, збирання кукурудзи припадає на осінній період з високою вірогідністю випадання опадів. Якщо йде дощ, то вода, що стікає, буде накопичуватися в нижній частині качана і утримуватися лушпинням, що створить сприятливе середовище для проростання зерна (рис. 2).



**Рис. 2 - Проростання зерна в качані**

Проростання зерна також може відбуватися на відкритих верхівках кукурудзи, особливо на гібридах, в яких качани завжди залишаються в вертикальному положенні при дозріванні і тривалий час перебували під дощем.

Залишаючи кукурудзу в полі для підсушування, виникає загроза її вилягання та погіршення фітосанітарного стану. Досить високою є вірогідність розвитку негативних мікробіологічних процесів та ураження бактеріальними і грибними захворюваннями. Як наслідок, наприкінці сезону якість кукурудзи часто погіршується.

У випадку проростання зерна доцільно:

- при перших ознаках проростання зерен негайно провести збирання врожаю;
- проводити сушку при більш високих температурах для запобігання подальшого проростання;
- перевіряти зерно перед закладанням на зберігання, щоб уникнути передачі цвілі здоровим зернам.

Неправильно підібраний гібрид, несвоєчасна сівба та несприятливі погодні умови досить часто не дозволяють розпочати жнива в бажані строки.

Збирають її при фізіологічній стиглості за вологості зерна бажано не більше за 20-25% зернозбиральними комбайнами ДОН-1500, ДОН-2000, Славутич, Лан, Franz Kleine, Challenger, Bizon, Claas, John Deere, Deutz-Fahr та ін. До цієї фази нагромадження асимілянтів закінчується, про що свідчить чорний прошарок (чорна точка) між зерном і місцем прикріплення його до серцевини качана. "Чорна точка" з'являється через 55-60 днів після появи стовпчиків з приймочками (волосся) на качані.

Качани низькорослих гібридів кукурудзи розміщуються на 25-45 см від поверхні ґрунту, високорослих - понад 60 см. Розміщення качанів на висоті менше 30 см ускладнює збирання та підвищує втрати. Для механізованого збирання кукурудзи на зерно краще використовувати скоростиглі гібриди, що мають міцні стебла і невелику листову масу, характеризуються дружнім досяганням, качани мають бути вертикально орієнтованими з обгортками, що легко відділяються.

## ПІСЛЯЗБИРАЛЬНА ДОРОБКА ЗЕРНА

Ворох зібраного зерна з вологістю 20-30% з метою уникнення самонагрівання та зниження вологості необхідно ретельно перемішувати, що дає змогу знизити вологість на 2-3%. Для цього використовують машини ОВП-20, ВС-20Б, МЗС-25, МЗС-10, МЗС-5, БЗО-М, СВУ-60 та інші.

Зібране зерно кукурудзи необхідно вчасно досушити до 13,5%-ої вологості. У такому стані воно довго зберігається і не втрачає фуражних якостей. Отже, наявність сушарок в господарствах, які вирощують кукурудзу, важлива і обов'язкова. Добре зарекомендували себе у виробництві вентиляційні сушарки шахтного типу К-839, К-878, СЗШ-16.

Зерно у сухому стані та середньої сухості спрямовують на зберігання.

Таким чином, підготовка та зберігання зерна є не менш важливою операцією ніж його вирощування. При цьому на роботи, пов'язані із підготуванням зерна до зберігання та самим зберіганням, витрачають багато енергоматеріалів. Зберігання зерна повинно вестися таким чином, щоб не викликати втрат продукції та її якості. За таких умов зберігання матиме економічний ефект, що полягає у зростанні ринкової вартості зерна протягом певного часу, завдяки чому може бути досягнутий додатковий прибуток. Так, при будівництві власного зерносховища та створенні системи підготовки зерна до зберігання господарство забезпечує себе можливістю самостійно обирати термін продажу врожаю, орієнтуючись при цьому на вигідні ціни у будь-яку пору року.

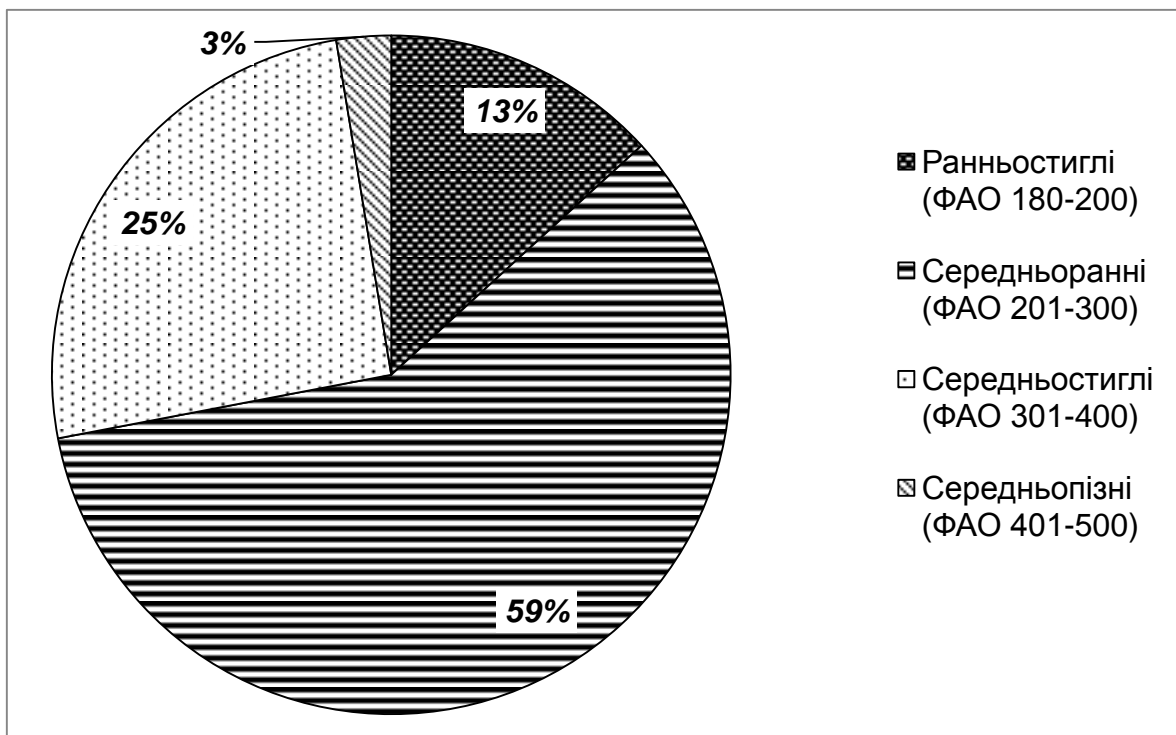
Отже, щоб отримати високий урожай кукурудзи, слід звертати увагу на всі складові технології її вирощування. Якщо з огляду на умови вирощування, агротехніку і потенціал поля зробити правильний підбір гібридів і препаратів, які дозволяють отримати прогнозований урожай та захистити культуру, не зашкодивши самій рослині, - є всі шанси використати генетичний потенціал конкретного гібрида кукурудзи й отримати високий урожай і гарний прибуток.

Сьогодні кукурудза – одна з головних зернових культур в Україні й в усьому світі. Вона дозволяє стабільно отримувати добрі прибутки, тому площі під нею постійно зростають. Зростають не тільки обсяги вирощування, а й урожайність кукурудзи, до того ж темпи врожайності перевершили темпи зростання площ вирощування, що свідчить про гостру актуальність інтенсифікації виробництва.

Управління формуванням продуктивності кукурудзи на зерно через впровадження у виробництво кращих, найбільш адаптованих до умов регіону гібридів, застосування диференційованої системи обробітку ґрунту, удобрення, захисту рослин від шкочочинних організмів (бур'янів, хвороб та шкідників) забезпечує підвищення економічної ефективності вирощування.

В процесі вирощування кукурудзи виключну увагу слід приділяти вибору гібридів. В Україні зареєстровані та пропонуються сільгоспвиробникам гібриди кукурудзи різної селекції, здатні задовольнити вимоги практично будь-якого виробника (в асортименті є універсальні, зернові, силосні гібриди, з відмінною, з гарною вологовіддачею, з максимальною врожайністю, для різних технологій вирощування).

Варто зазначити, що в Інституті сільського господарства Північного Сходу щорічно закладається демонстраційний полігон з агроекологічного випробування гібридів кукурудзи різних груп стиглості відомих виробників насіння, де можна підібрати найбільш цікаві та перспективні гібриди для виробництва зерна (рис. 3).



**Рис. 3 - Частка гібридів кукурудзи в демонстраційному полігоні залежно від ФАО, 2017-2021 рр.**

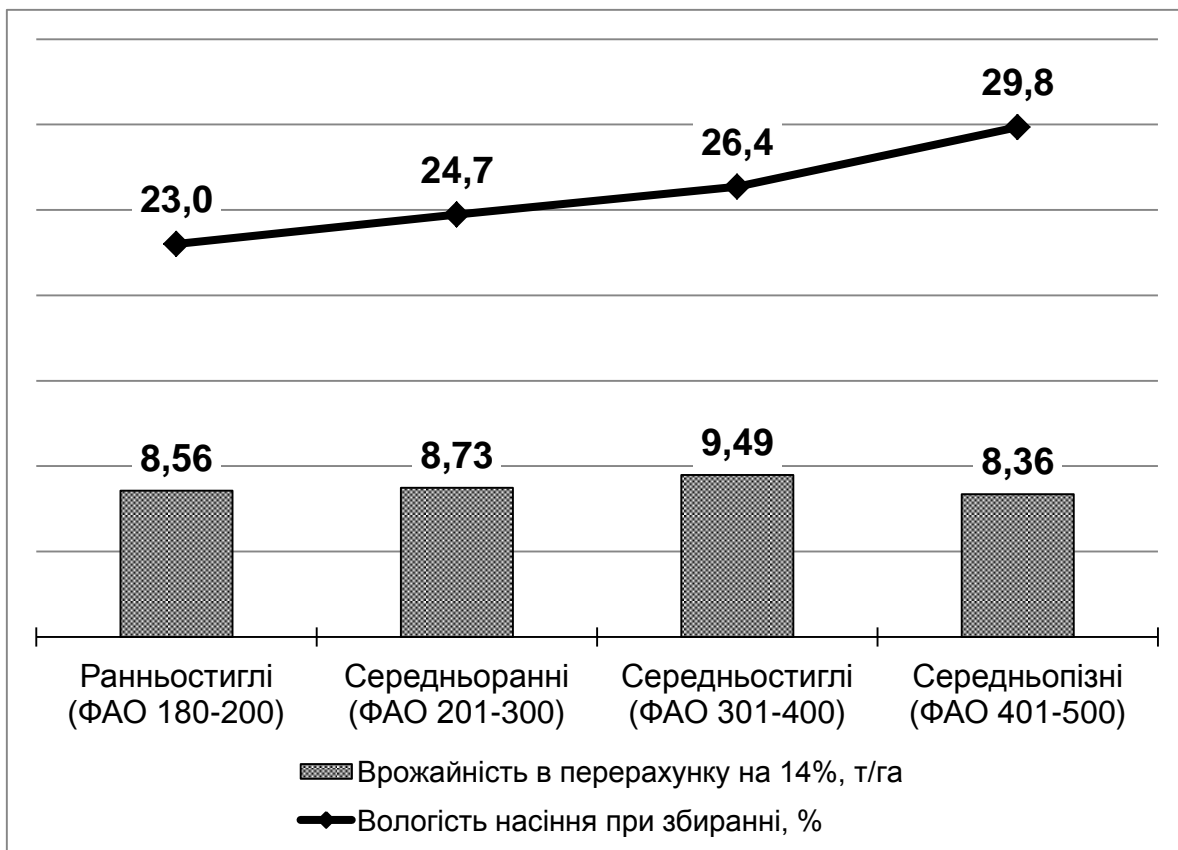
З рисунка видно, що найбільше за обсягом 38,8% склали гібриди середньоранньої групи (ФАО 201-300).

Керівники і спеціалісти господарств особливу увагу звертають на гібриди з середньостиглої групи. Наші результати свідчать про те, що суттєвої різниці в урожайності гібридів з ФАО 201-300 і з ФАО 301-400 не відзначається (рис. 4).

У перерахунку на стандартну вологість найвища врожайність отримана у середньостиглих гібридів – 9,49 т/га, що на 8,7% вище, ніж у середньоранніх.

Дослідження показали, що основою підвищення врожайності кукурудзи зі збільшенням ФАО є збільшення розмірів качана і кількості зерен в ньому.

Варто зазначити, що вологість зерна при збиранні врожаю здійснює потужний вплив на економічну ефективність виробництва зерна, тому, що на сушку кукурудзи витрачаються значні кошти.



**Рис. 4 - Урожайність гібридів кукурудзи в демонстраційному полігоні залежно від ФАО, середнє за 2017-2022 рр.**

Різниця у вологості зерна і його чистоті визначає розмір необхідних додаткових зусиль і затрат коштів по його приведенню (очищення та сушіння) до стандартних показників. Різниця у вартості послуг елеватора на одну тону зерна середньоранньої групи у вказані роки в 1,8 рази менше, ніж для гібридів середньопізньої групи. З урахуванням різниці в урожайності, вартість послуг елеватора в очистці і сушці 1 т зерна середньоранніх і середньостиглих гібридів становила 43,98 грн. А в умовах осені 2021 року в зв'язку з різким зростанням вартості енергоносіїв вона значно (в рази) зростає.

Варто зазначити, що поряд із врожайністю кукурудзи, однією з найважливіших господарських ознак є властивість гібриду віддавати вологу в період дозрівання. Особливе значення цей показник має для більш пізньостиглих гібридів, для яких властивий генетично зумовлений високий

потенціал продуктивності, але часто, в зв'язку з високою вологістю зерна їхнє вирощування різко погіршує економічні показники або й навіть зовсім втрачає сенс.

Тож формуючи підбір та структуру гібридів кукурудзи у господарстві поряд з іншими критеріями варто враховувати показник вологовіддачі зерна під час дозрівання, надаючи перевагу гібридам, які здатні формувати високий урожай і швидко віддавати вологу.

*Підписано до друку 15.02.2022 р.  
Формат 60x90/16 Гарнітура Times New Roman.  
Тираж 100 екз.*