

Міністерство аграрної політики та продовольства України
Український інститут експертизи сортів рослин

Визначник
морфологічних ознак сортів кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.)

**(наочне доповнення до Методики визначення відповідності сортів
кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.) критеріям відмінності, однорідності та стабільності)**

Вінниця
«ТВОРИ»
2024

УДК 633.15:631.524](03)

В 42

Визначник морфологічних ознак сортів кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.)

Рецензенти: Владислав ЧЕРЧЕЛЬ — доктор с.-г. наук, академік НААН, ДЕРЖАВНА УСТАНОВА ІНСТИТУТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ;
Любов БОЧКАРЬОВА — кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ ІНСТИТУТ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА.

Визначник морфологічних ознак сортів кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.) (наочне доповнення до Методики визначення відповідності сортів кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.) критеріям відмінності, однорідності та стабільності) / Упорядники: М. Таганцова, С. Гринів, С. Мельник, О. Стадніченко, О. Проценко, О. Свиначук. Вінниця : ТВОРИ, 2024. 46 с.

Рисунки виконано: А. Стадніченко, О. Проценко.

Світлина підготовлено: М. Таганцова.

ISBN 978-617-552-741-2

Визначник є практичним інструментом для візуалізації та опису морфологічних ознак сортів кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.). У ньому наведено опис ідентифікаційних ознак, ступінь їх прояву, граничні межі та рівень варіабельності. Видання призначене для спеціалістів, які проводять кваліфікаційну експертизу сортів кукурудзи звичайної на відмінність, однорідність та стабільність, а також для селекціонерів, науковців, аспірантів і студентів, які займаються сортовивченням і морфологічними дослідженнями.

Видання базується на принципах, закладених у міжнародних рекомендаціях (зокрема, документах UPOV) та Методики визначення відповідності сортів кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.) критеріям відмінності, однорідності та стабільності, затвердженої в Україні. Практичне застосування визначника сприяє точному встановленню кодів прояву морфологічних (ідентифікаційних) ознак, гармонізацію підходів до оцінки сортів кукурудзи, відповідність національних практик міжнародним рекомендаціям, зокрема Міжнародного союзу з охорони нових сортів рослин (UPOV).

Визначник можна використовувати як монографію з описової морфології та органографії рослин кукурудзи (*Zea mays* L.).

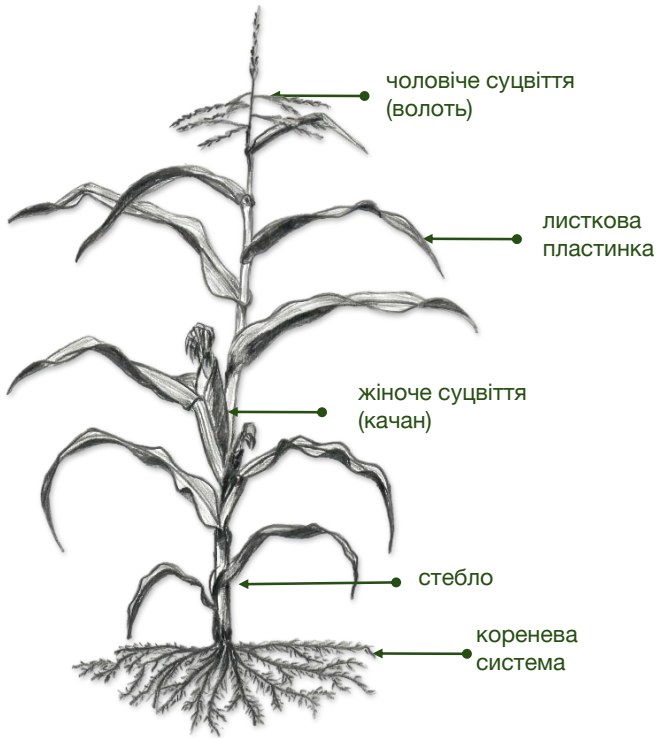
ISBN 978-617-552-741-2

© Український інститут експертизи сортів рослин, 2024
© ТОВ «ТВОРИ», 2024

ЗМІСТ

Загальні морфологічні особливості кукурудзи (<i>Zea mays</i> L.).....	5	Качан: час появи шовку	26
Вегетативні органи рослин кукурудзи (<i>Zea mays</i> L.)	6	Качан: антоціанове забарвлення шовку	27
Генеративні органи кукурудзи: чоловіче суцвіття (волоть)	7	Стебло: антоціанове забарвлення повітряних коренів	28
Генеративні органи кукурудзи: жіноче суцвіття (качан)	8	Волоть: розташування колосків за щільністю	29
Фази розвитку кукурудзи за шкалою BVCH	9	Листок: антоціанове забарвлення піхви	30
Методичні підходи до експертизи сортів кукурудзи на ВОС.....	10	Стебло: антоціанове забарвлення міжвузлів	31
Рекомендації щодо визначення ідентифікаційних ознак рослин .	11	Волоть: головна вісь за довжиною.....	32
Перший листок: антоціанове забарвлення піхви	12	Волоть: бічна гілочка за довжиною	33
Перший листок: форма верхівки	13	Рослина: за довжиною	34
Листок: інтенсивність зеленого забарвлення	14	Рослина: співвідношення висоти прикріплення верхнього	
Листок: хвилястість краю пластинки	15	качана до довжини рослини	35
Листок: кут між листовою пластинкою і стеблом	16	Листок: пластинка за шириною	36
Листок: положення пластинки у просторі	17	Качан: ніжка за довжиною	37
Стебло: зигзагоподібність	18	Качан: за довжиною.....	38
Волоть: час цвітіння	19	Качан: діаметр (посередині)	39
Волоть: антоціанове забарвлення основи колоскової луски	20	Качан: форма	40
Волоть: антоціанове забарвлення колоскових лусок за		Качан: кількість зернових рядів	41
винятком основи	21	Качан: тип зернівки.....	42
Волоть: антоціанове забарвлення пиляків	22	Качан: забарвлення верхівки зернівки	43
Волоть: кут між головною віссю та бічними гілочками	23	За винятком сортів з цукровим типом зернівки.	
Волоть: положення бічних гілочок у просторі	24	Качан: забарвлення низу зернівки	44
Волоть: кількість первинних бічних гілочок	25	Качан: антоціанове забарвлення лусок стрижня	45

Загальні морфологічні особливості кукурудзи (*Zea mays* L.)



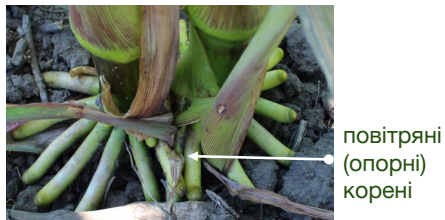
Кукурудза (*Zea mays* L.) — однорічна, однодомна, роздільностатева рослина, в якій чоловічі та жіночі суцвіття розміщені на одній рослині, але в різних частинах вегетативної системи.

Чоловіче суцвіття, волоть, розташоване на верхівці головного стебла. Волоть виконує функцію запилення, забезпечуючи утворення пилку, який переноситься вітром до жіночих суцвіть. Волоть складається з центральної осі та бокових гілочок, на яких розміщені численні колоски з чоловічими квітками.

Жіночі (плодоносні) суцвіття або качани, формуються в пазухах листків нижче по стеблу.

Головне стебло кукурудзи — міцне, прямостояче, заповнене паренхімою, яка забезпечує транспортування води та поживних речовин. Воно часто розвиває сильні побічні або кореневі пагони (пасинки), що утворюються з вузлів, розташованих на рівні ґрунту. Кількість таких пагонів може варіювати від одного до десяти, зазвичай їх число парне. Пасинки відіграють роль у забезпеченні додаткових точок росту, особливо в сприятливих умовах, і можуть бути використані для формування додаткових качанів.

Вегетативні органи рослин кукурудзи (*Zea mays* L.)

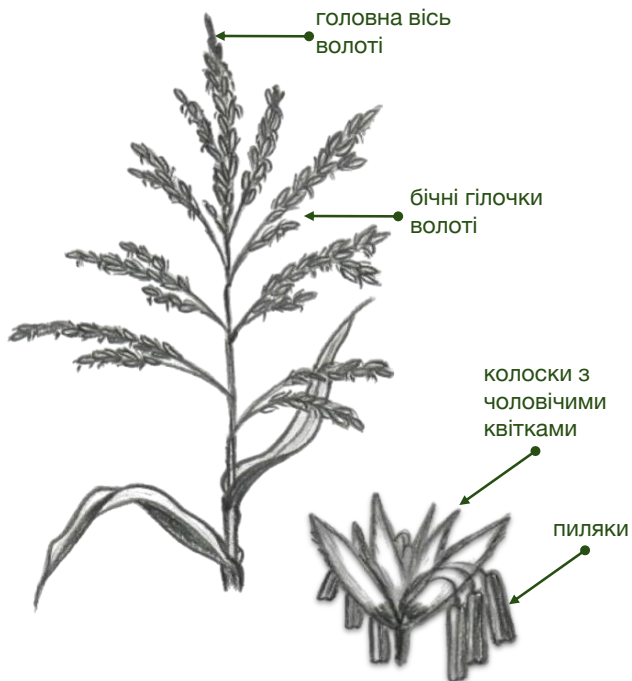


Коренева система кукурудзи мичкувата, добре розвинена, і має значну адаптивну здатність до різних типів ґрунтів. Вона проникає в ґрунт на глибину до 2–3 метрів, забезпечуючи рослину доступом до вологи навіть у посушливих умовах. У кукурудзи розрізняють кілька ярусів кореневої системи: зародкові, гіпокотильні, епікотильні, підземні вузлові та надземні стеблові (повітряні) корені. Основну масу кореневої системи становлять підземні вузлові корені, які формують глибоку та широку мережу, проникаючи в ґрунт на глибину понад 2,5 метри та поширюючись радіусом до 1 метра. Така структура дозволяє ефективно поглинати воду й поживні речовини, сприяючи стабільному розвитку рослини навіть за умов нестачі вологи.

Стебло кукурудзи має міцну, грубу будову, округлу форму і виконує функцію підтримки. Воно складається із серцевини, заповненої нещільною паренхімою, яка забезпечує транспортування поживних речовин та води. Ця будова додає стеблу стійкості, що є важливим для підтримання висоти рослини, яка може досягати понад 2–3 метри, а також ваги качанів. Завдяки цій особливості кукурудза зберігає стійкість до вилягання навіть у період сильних вітрів чи дощів.

Листки кукурудзи лінійно-ланцетні, великі, з довжиною до 120 см та шириною 10–15 см, розміщуються по чергово вздовж стебла. Така конфігурація сприяє ефективному використанню світла завдяки уникненню затінення між листками. Їхні краї ростуть швидше за центральну частину, що створює характерну хвилястість листків. Це не лише збільшує листову поверхню рослини, але й сприяє більш ефективному фотосинтезу, який є ключовим для формування високих урожаїв.

Генеративні органи кукурудзи: чоловіче суцвіття (волоть)



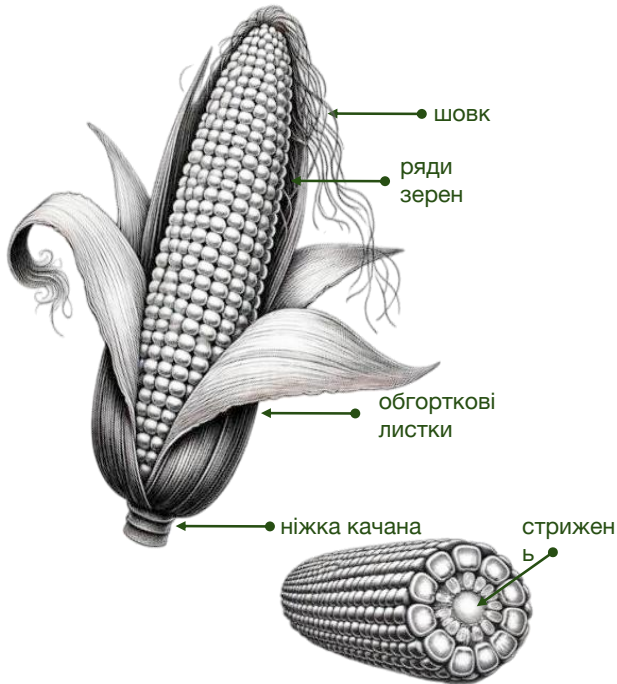
Чоловіче суцвіття (волоть) розміщене на верхівці центрального стебла або бічних пагонів (пасинків). Волоть складається з головної осі, яку називають султан та бічних гілочок, які розташовані під кутом до центральної осі. Ця будова забезпечує максимальну ефективність поширення пилку у процесі запилення.

Колоски з чоловічими квітками розміщені вздовж кожної гілки волоті двома або чотирма рядами, розташованими попарно. Один із колосків сидячий, а інший розташований на короткій ніжці. Кожен колосок є двоквітковим. Тичинкові квітки мають широкі, опушені, перетинчасті колоскові луски, які забезпечують захист квітки, та тонкі м'які квіткові луски. Між квітковими лусками знаходяться три тичинки із двогніздовими пиляками, які є основним органом генерації пилку.

У кожній добре розвинутій волоті може утворюватися від 1 до 1,5 тисячі квіток, що забезпечує високу генерацію пилку, необхідного для запилення жіночих суцвіть (качанів). За нормальних умов цвітіння чоловічих і жіночих квіток збігається, але за певних обставин чоловічі квітки можуть розпочати цвітіння на 2–4 доби раніше, що забезпечує запас пилку для запилення.

Пилко переноситься вітром на відстань від 300 до 1000 м, а у сприятливих умовах навіть далі.

Генеративні органи кукурудзи: жіноче суцвіття (качан)



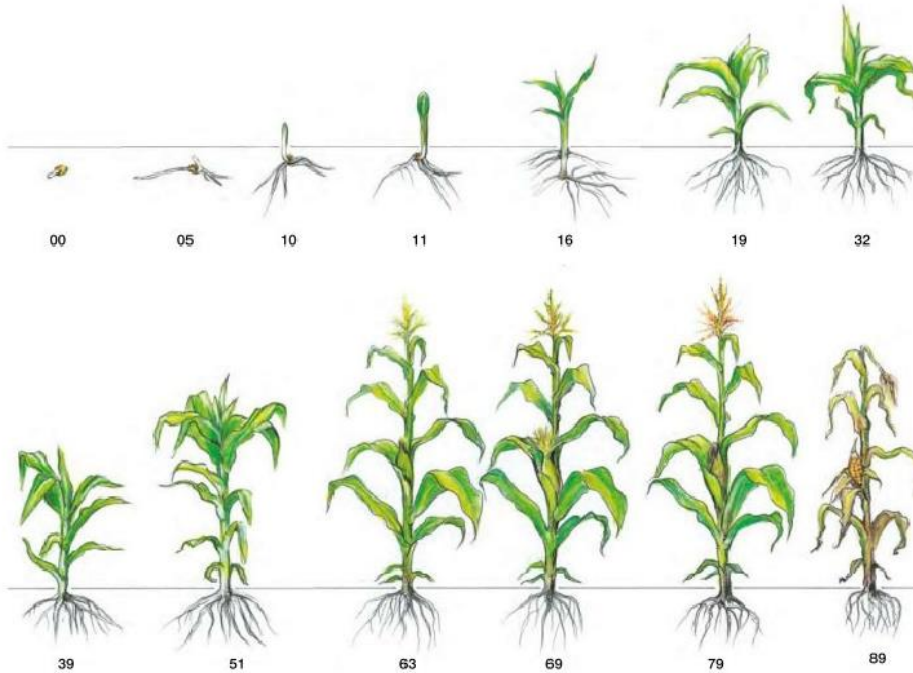
Жіноче суцвіття (качан) розміщується на ніжці, що забезпечує його кріплення до стебла. Качан зовні покритий обгортковими листками, які виконують захисну функцію. Внутрішні обгорткові листки тонкі, плівчасті та світлі, тоді як зовнішні — товстіші, зеленого кольору, які поступово жовтіють під час достигання.

Основа качана утворює добре розвинений стрижень, який має циліндричну або слабоконусоподібну форму і досягає довжини 15—35 см. Саме на ньому, рядочками, розташовані комірки. У кожній комірці парами розміщуються колоски з жіночими квітками.

Колоски качана мають м'ясисті (або шкірясті після висихання) колоскові луски та тонкі, ніжні квіткові луски. Кожен колосок містить дві квіткі, однак зернівку утворює лише верхня квітка, тоді як нижня залишається безплідною. Завдяки попарному розташуванню колосків качан формує дві зернівки в кожному ряду, тому кількість рядів зерен завжди парна.

Добре розвинені жіночі квіткі мають повністю сформовані маточки, які складаються з зав'язі, довгого ниткоподібного стовпчика та розвинутої приймочки.

Фази розвитку кукурудзи за шкалою BBCH



00 – сухе насіння

05 – зародковий корінець вийшов з насінини

10 – перший листок вийшов з колеоптиле

11 – перший листок розпустився

16 – подальше розпускання листків

19 – 9-ий і більше листків розпустилися

32 – друге міжвузля подовжується

39 – останнє міжвузля подовжується, рослина досягає максимальної висоти

51 – початок викидання волоті

63 – початок цвітіння: у волоті починається вивільнення пилку, а на качані з'являються перші нитки шовку

69 – кінець цвітіння

79 – повна стиглість: зерна досягли фізіологічної стиглості

89 – повна стиглість, зерна повністю тверді і блискучі

Методичні підходи до експертизи сортів кукурудзи на ВОС

Розмір дослідних ділянок планується так, щоб вилучення рослин або їх частин для вимірювань та підрахунків не вплинуло на подальші обстеження, які тривають до завершення циклу вирощування.

Кожне дослідження включає:

- 40 рослин для інбредних ліній і простих гібридів у разі MG (разового вимірювання) та VG (візуальної разової оцінки) або 10 рослин для MS (вимірювання попередньо визначених рослин);
- 60 рослин для інших типів гібридів і вільнозапилюваних сортів у разі MG (разового вимірювання) та VG (візуальної разової оцінки) або 20 рослин для інших типів гібридів та 40 рослин для вільнозапилюваних сортів у разі MS (вимірювання попередньо визначених рослин).

Під час морфологічного опису крайні рослини не враховуються, оскільки вони можуть мати відмінності, викликані їх розташуванням на межі ділянки (крайовий ефект), що впливає на умови росту та розвитку.

Для експертизи на відмінність сортів кукурудзи використовуються такі групові морфологічні ознаки:

- Волоть: час цвітіння (озн. 8);
- Волоть: антоціанове забарвлення основи колоскової луски (озн. 9);
- Качан: антоціанове забарвлення шовку (озн. 16);
- Рослина за довжиною (озн. 24);
- Качан: тип зернівки (озн. 36) (окрім сортів з цукровим типом зернівки);
- Качан: забарвлення низу зернівки (озн. 39);
- Качан: антоціанове забарвлення лусок стрижня (озн. 41).



Рекомендації щодо визначення ідентифікаційних ознак рослин

Особливості ознак із маркуванням "S"

Ознаки, позначені маркуванням "S", для трилінійних та чотирилінійних (подвійних міжлінійних) гібридів характеризуються можливістю відхилень від типових параметрів, що спричинено розщепленням генотипів даних гібридів.

Оцінка антоціанового забарвлення

Дослідження проводять у ранковий час, уникаючи впливу прямих сонячних променів. Це дозволяє уникнути викривлення кольору через ультрафіолетове випромінювання або підвищення температури, що можуть впливати на інтенсивність та сприйняття забарвлення.

Оцінку виконують візуально, визначаючи рівномірність та інтенсивність забарвлення. Якщо забарвлення розподілене нерівномірно (наприклад, наявне лише на одній стороні органа), ознаку вважають наявною. Інтенсивність визначають за найбільш чітко забарвленою ділянкою.

Оцінка ознак листка та качана

Обстеження проводять на листку, розташованому над верхнім качаном, і самому верхньому качані, оскільки вони є найбільш розвиненими й репрезентативними для оцінки морфологічних і фізіологічних характеристик рослини.

Оцінка кількісних ознак

Визначення кількісних ознак здійснюється шляхом проведення вимірювань або підрахунків. Здійснюється фіксація даних відповідно до параметрів дослідження (довжина, ширина, маса тощо). Зібрані дані опрацьовуються за допомогою методів математичного аналізу.



1. Перший листок: антоціанове забарвлення піхви

- Фаза розвитку рослин кукурудзи, в яку рекомендовано робити спостереження: 4-ий листок розпустився (код 14);
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапильних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Обстежують піхву першого листка. Візуально визначають інтенсивність антоціанового забарвлення піхви першого листка;
- S — у трилінійних та чотирилінійних (подвійних міжлінійних) гібридах можливі відхилення в прояві ознаки.



1

відсутнє або
дуже слабке



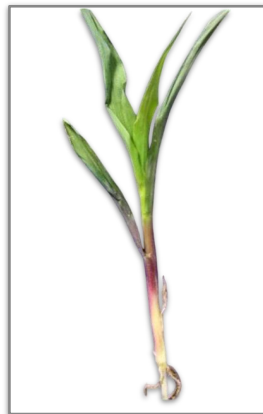
3

слабке



5

помірне



7

сильне



9

дуже сильне

2. Перший листок: форма верхівки

- Фаза розвитку: 4-ий листок розпустився (код 14);
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапильних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: якісна ознака (PQ);
- Обстежують перший листок, що повністю розпустився. Візуально визначають форму верхівки листової пластинки першого листка.



1

загострена



2

від загостреної
до округлої



3

округла



4

від округлої до
лопатоподібної

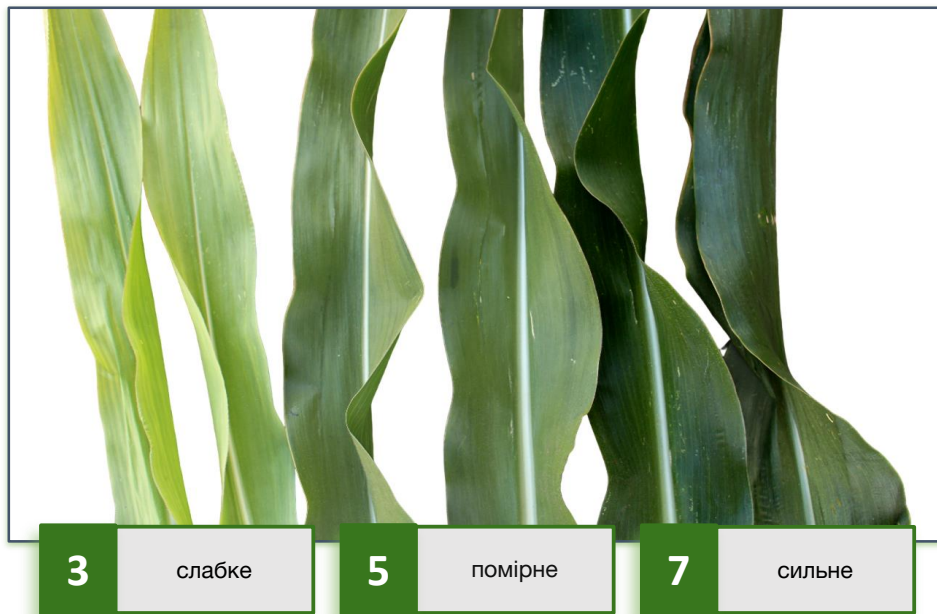


5

лопатоподібна

3. Листок: інтенсивність зеленого забарвлення

- Фаза розвитку: початок викидання волоті – 90% або більше волоті вийшло з піхви (код 51–59);
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапилюваних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN).



Обстежують листок, розташований над верхнім качаном.

Візуально визначають насиченість зеленого кольору листової пластинки.

Рекомендується проводити оцінку інтенсивності зеленого забарвлення листків у ранкові години при природному освітленні, уникаючи прямих сонячних променів, які можуть викривляти сприйняття кольору.

4. Листок: хвилястість краю пластинки

- Фаза розвитку: початок викидання волоті — 90% або більше волоті вийшло з піхви (код 51–59);
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапильних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Обстежують листок, розташований над верхнім качаном. Візуально визначають ступінь хвилястості краю листової пластинки, оцінюючи вираженість хвилястих утворень вздовж краю.



1

слабка



3

помірна



5

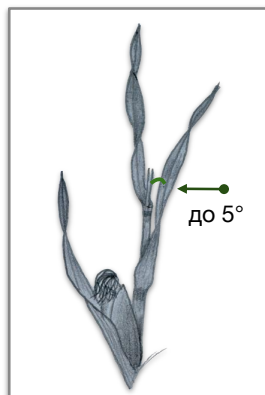
сильна



Листок для
обстеження

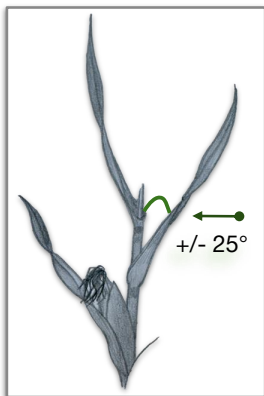
5. Листок: кут між листковою пластинкою і стеблом

- Фаза розвитку: середина цвітіння – кінець цвітіння (код 65–69). Визначення проводять не пізніше 30 діб після початку цвітіння волотей.
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапилюваних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Обстеження проводять у природних умовах освітлення, уникаючи тіні та вітру. Відбирають сформований листок над верхнім качаном, без пошкоджень чи викривлень. Кут визначають у місці прикріплення основної жилки листкової пластинки до стебла, здійснюючи візуальну оцінку та орієнтуючись на нахил пластинки щодо стебла.



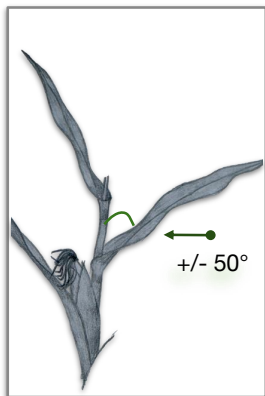
1

дуже малий
до 5°



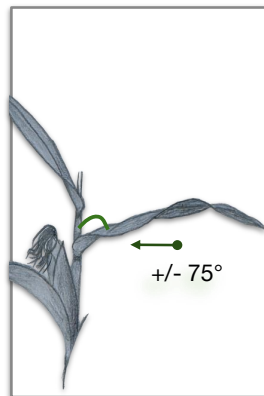
3

малий
+/- 25°



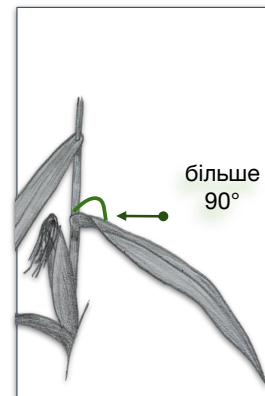
5

середній
+/- 50°



7

великий
+/- 75°

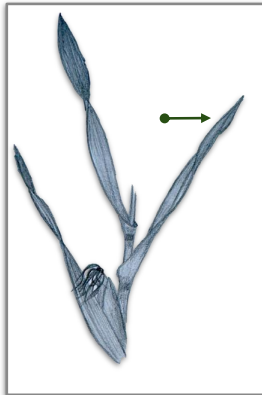


9

дуже великий
більше 90°

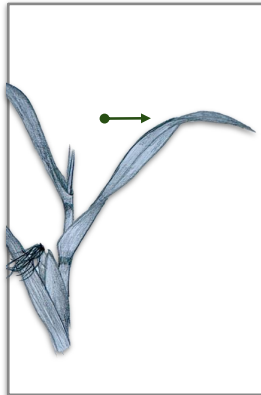
6. Листок: положення пластинки у просторі

- Фаза розвитку: середина цвітіння – кінець цвітіння (код 65—69). Визначення проводять не пізніше 30 діб після початку цвітіння волотей.
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапильних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Обстеження проводять у природних умовах освітлення, уникаючи впливу тіні та вітру. Досліджують сформований листок над верхнім качаном, без пошкоджень чи викривлень. Положення пластинки визначають візуально, орієнтуючись на її нахил та просторове розташування щодо стебла.



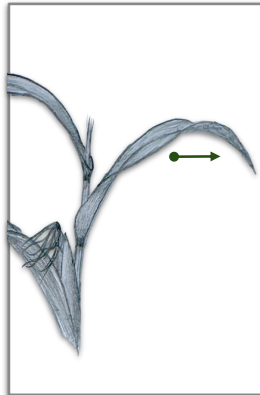
1

пряме



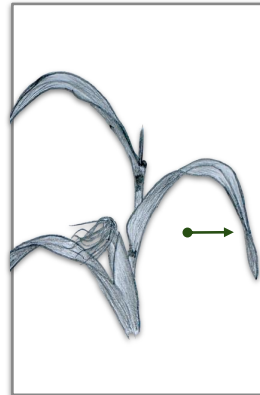
3

ледь похиле



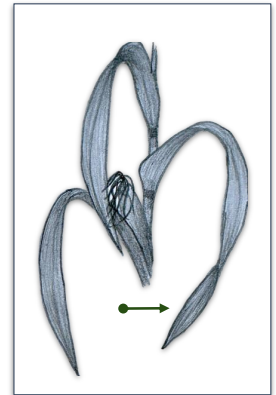
5

помірно
похиле



7

сильно похиле



9

поникле

7. Стебло: зигзагоподібність

- Фаза розвитку рослин кукурудзи, в яку рекомендовано робити спостереження: середина цвітіння – завершення цвітіння (код 65 – 69);
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапильних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Обстежують стебло рослини по всій його довжині. Візуально визначають частоту та вираженість вигинів, звертаючи увагу на їх симетричність відносно центральної осі стебла. Особливу увагу приділяють середній частині стебла, де зигзагоподібність зазвичай проявляється найвиразніше.



1

відсутня або
дуже слабка



2

слабка



3

сильна



виражені
вигини в
середній
третині
рослини

8. Волоть: час цвітіння

- Час цвітіння визначається, коли 50% рослин мають видимі пиляки в середній третині головної гілки волоті;
- Метод дослідження: разова оцінка 40 рослин для інбредних ліній і простих гібридів та 60 рослин — для інших типів гібридів (MG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN).

1	дуже ранній (до 55 діб)
2	від дуже раннього до раннього (56–58)
3	ранній (59–62)
4	від дуже раннього до раннього (63–66)
5	середній (67–70)
6	від середнього до пізнього (71–74)
7	пізній (75–78)
8	від пізнього до дуже пізнього (79–82)
9	дуже пізній (більше 83)



Обстеження проводиться на головній гілці волоті

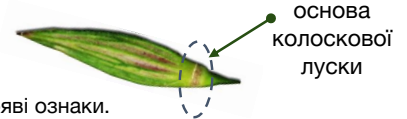
Визначення ознаки здійснюється при появі видимих пиляків.

Дослідження ознаки проводиться в середній третині головної осі волоті

Підраховують кількість діб від появи сходів до періоду, коли у 50% рослин у середній третині головної осі волоті з'являються видимі пиляки.

9. Волоть: антоціанове забарвлення основи колоскової луски

- Фаза розвитку: середина цвітіння – кінець цвітіння (код 65—69);
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапилюваних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Оцінку ознаки здійснюють у середній третині головної гілки волоті. Обирають кілька колоскових лусок у цій зоні для візуальної оцінки, фіксуючи інтенсивність забарвлення;
- S — у трилінійних та чотирилінійних (подвійних міжлінійних) гібридах можливі відхилення в прояві ознаки.



1

відсутнє або
дуже слабке



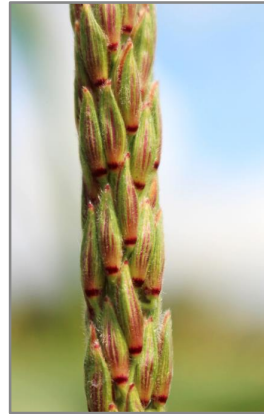
3

слабке



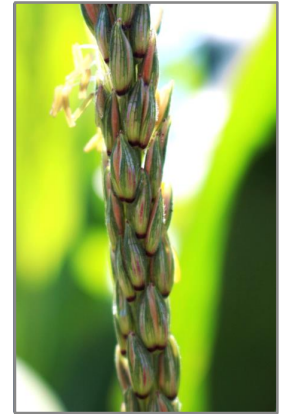
5

помірне



7

сильне

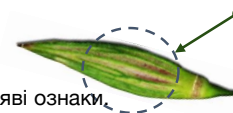


9

дуже сильне

10. Волоть: антоціанове забарвлення колоскових лусок за винятком основи

- Фаза розвитку: середина цвітіння – кінець цвітіння (код 65—69);
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапильних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Оцінку ознаки здійснюють у середній третині головної гілки волоті. Обирають кілька колоскових лусок у цій зоні для візуальної оцінки, фіксуючи інтенсивність забарвлення;
- S — у трилінійних та чотирилінійних (подвійних міжлінійних) гібридах можливі відхилення в прояві ознаки.



колоскова луска



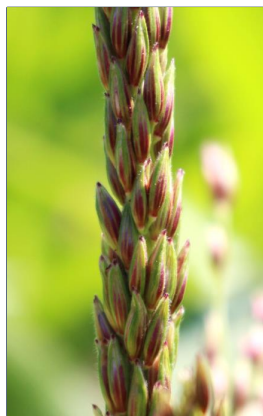
1

відсутнє або
дуже слабке



3

слабке



5

помірне



7

сильне



9

дуже сильне

11. Волоть: антоціанове забарвлення пиляків

- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапильних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Оцінку ознаки проводять на свіжих пиляках, розташованих у середній третині головної гілки волоті. Візуально визначають інтенсивність антоціанового забарвлення;
- S — у трилінійних та чотирилінійних (подвійних міжлінійних) гібридах можливі відхилення в прояві ознаки.



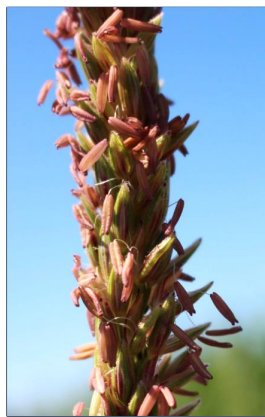
1

відсутнє або
дуже слабке



3

слабке



5

помірне



7

сильне



9

дуже сильне

12. Волоть: кут між головною віссю та бічними гілочками

- Фаза розвитку: середина цвітіння — завершення цвітіння (код 65–69);
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапильних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Оцінку ознаки здійснюють на другій знизу бічній гілці волоті не пізніше, ніж через 30 діб після початку цвітіння волотей. Кут між головною віссю волоті та обстежуваною бічною гілкою визначають візуально.



1

дуже малий
до 5°



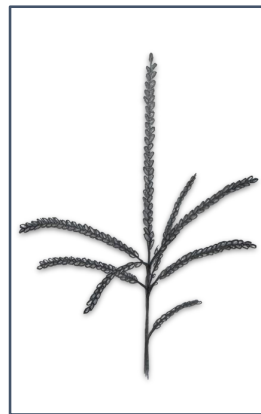
3

малий
+/- 25°



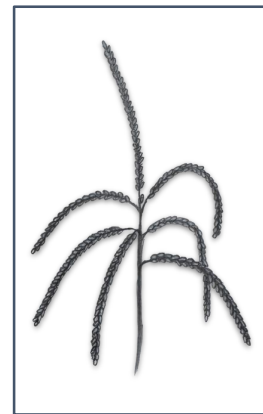
5

середній
+/- 50°



7

великий
+/-75°

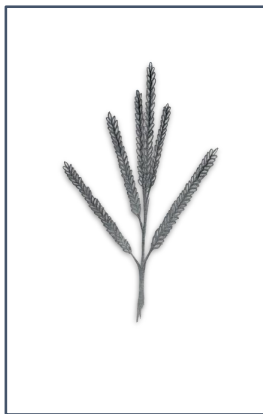


9

дуже великий
понад 90°

13. Волоть: положення бічних гілочок у просторі

- Фаза розвитку: завершення цвітіння (код 69);
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапильних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Обстеження цієї ознаки виконують на другій знизу гілці волоті. Оцінку слід проводити не пізніше 30 діб після початку цвітіння волотей, щоб забезпечити точність вимірювання у фазі, коли структура волоті сформована.



1

пряме або
дуже ледь
похиле



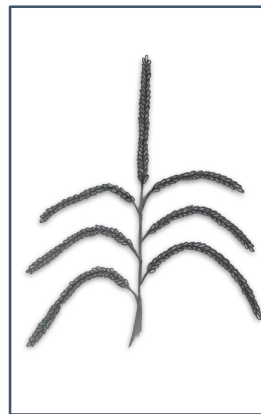
3

ледь похиле



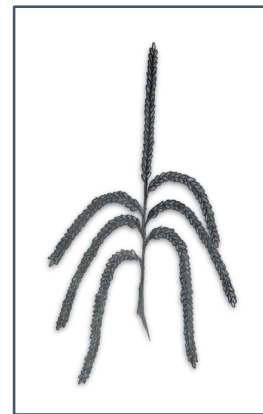
5

помірно
похиле



7

сильно похиле



9

поникле

14. Волоть: кількість первинних бічних гілочок

- Фаза розвитку: середина цвітіння — середина молочної стиглості (код 65–75);
- Метод дослідження: комбінація методів дозволяє підрахувати кількість первинних бічних гілочок (MS) і оцінити їх морфологічні особливості візуально (VG) (MS/VG). Аналіз проводиться на 40 рослинах для інбредних ліній і простих гібридів та на 60 — для інших типів. Такий підхід забезпечує отримання точних кількісних і якісних характеристик;
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Підрахунок первинних бічних гілочок здійснюють від основи головної осі до її верхівки, враховуючи лише ті, що безпосередньо з'єднані з головною віссю волоті.



1

відсутня або
дуже мала
до 3



3

мала
від 4 до 10



5

середня
кількість
від 11 до 16



7

велика
від 17 до 22



9

дуже велика
понад 23

15. Качан: час появи шовку

- Час появи шовку визначається, коли у 50% рослин вийшли нитки шовку із обгортки качана на 5–10 см (код 65);
- Метод дослідження: разова оцінка 40 рослин для інбредних ліній і простих гібридів та 60 рослин — для інших типів гібридів (MG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Обстеження проводиться на качанах.

1	дуже ранній (до 56 діб)
2	від дуже раннього до раннього (56–59)
3	ранній (60–63)
4	від дуже раннього до раннього (64–67)
5	середній (68–71)
6	від середнього до пізнього (72–75)
7	пізній (76–79)
8	від пізнього до дуже пізнього (80–83)
9	дуже пізній (більше 84)



Щоденно оглядають качани рослин на ділянці, починаючи з фази цвітіння волоті.

Фіксують дату, коли у 50% рослин спостерігається вихід ниток шовку з обгортки качана.

Підраховують кількість діб від появи сходів до моменту, коли у 50% рослин з'явилися нитки шовку.

16. Качан: антоціанове забарвлення шовку

- Фаза розвитку: середина цвітіння (код 65);
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапильних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Обстеження ознаки виконують на шовку качана, коли шовк вийшов на 5–10 см. Візуально визначають наявність антоціанового забарвлення, звертаючи увагу на його інтенсивність і рівномірність по довжині шовку;
- S — у трилінійних та чотирилінійних (подвійних міжлінійних) гібридах можливі відхилення в прояві ознаки.



1

відсутнє або
дуже слабке



3

слабке



5

помірне



7

сильне



9

дуже сильне

17. Стебло: антоціанове забарвлення повітряних коренів

- Фаза розвитку: середина цвітіння – середина молочної стиглості (код 65–75);
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапильних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Ознаку визначають візуально на повітряних коренях у нижній частині стебла. Обстеження проводять за умови, що повітряні корені добре розвинені та присутні щонайменше у 50% рослин. Оцінюють наявність і рівномірність забарвлення, фіксуючи ознаку як "наявну", якщо антоціан покриває хоча б половину поверхні коренів. Інтенсивність визначають за найбільш забарвленою ділянкою;
- S — у трилінійних та чотирилінійних (подвійних міжлінійних) гібридах можливі відхилення в прояві ознаки.



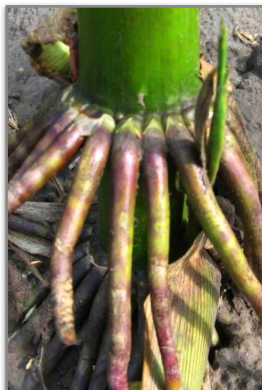
1

відсутнє або
дуже слабе



3

слабе



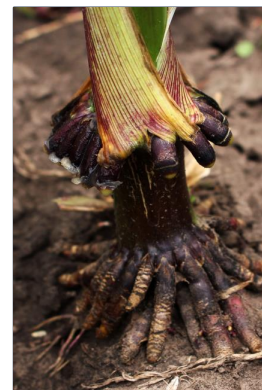
5

помірне



7

сильне



9

дуже сильне

18. Волоть: розташування колосків за щільністю

- Фаза розвитку: середина цвітіння — завершення цвітіння (код 65–69);
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапилюваних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Обстеження ознаки проводять на середній третині головної гілки волоті. Візуально оцінюють розташування колосків, звертаючи увагу на відстані між ними.



1

нещільне



3

середньої
щільності



5

щільне

19. Листок: антоціанове забарвлення піхви

- Фаза розвитку: зернівка водостигла — середина молочної стиглості (код 71–75);
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапильних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Ознаку визначають візуально, обстежуючи піхви листків у середній третині рослини. Оцінюють наявність антоціанового забарвлення, звертаючи увагу на його рівномірність і ступінь прояву. Якщо пігментація помітна хоча б на частині піхви, ознаку фіксують як "наявну"; за відсутності забарвлення по всій поверхні піхви ознаку фіксують як "відсутню";
- S — у трилінійних та чотирилінійних (подвійних міжлінійних) гібридах можливі відхилення в прояві ознаки.



1

відсутнє або
дуже слабке



3

слабке



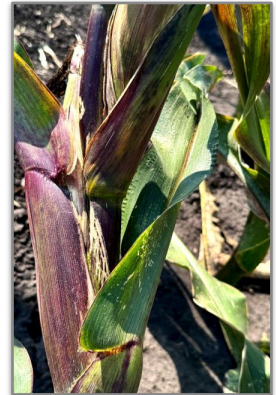
5

помірне



7

сильне



9

дуже сильне

20. Стебло: антоціанове забарвлення міжвузлів

- Фаза розвитку: зернівка водостигла — середина молочної стиглості (код 71–75);
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапильних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Ознаку визначають візуально на міжвузлях верхньої частини стебла, починаючи від місця прикріплення верхнього качана. Оцінюють наявність і рівномірність антоціанового забарвлення;
- S — у трилінійних та чотирилінійних (подвійних міжлінійних) гібридах можливі відхилення в прояві ознаки.



1

відсутнє або
дуже слабе



3

слабе



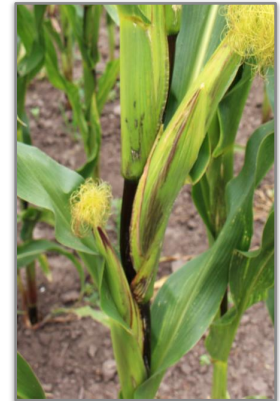
5

помірне



7

сильне



9

дуже сильне

21. Волоть: головна вісь за довжиною (від нижньої бічної гілочки до верхівки)

- Фаза розвитку: зернівка водостигла — середина молочної стиглості (код 71–75);
- Метод дослідження: вимірювання окремих, попередньо визначених 10 рослин або частин 10 рослин для інбредних ліній і простих гібридів та 20 рослин — для інших типів гібридів (MS);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN).

Ознаку визначають шляхом вимірювання відстані від основи найнижчої бічної гілочки до верхівки головної осі волоті.

1

дуже коротка (до 22 см)

3

коротка (26–29 см)

5

середня (30–34 см)

7

довга (42–46 см)

9

дуже довга (понад 47 см)



22. Волоть: головна вісь за довжиною (від верхньої бічної гілочки до верхівки)

Ознаку визначають шляхом вимірювання відстані від основи верхньої бічної гілочки до верхівки головної осі волоті.

1

дуже коротка (до 15 см)

3

коротка (15–22 см)

5

середня (23–29 см)

7

довга (30–37 см)

9

дуже довга (понад 37 см)

23. Волоть: бічна гілочка за довжиною

- Фаза розвитку: зернівка водостигла – середина молочної стиглості (код 71–75);
- Метод дослідження: вимірювання окремих, попередньо визначених 10 рослин або частин 10 рослин для інбредних ліній і простих гібридів та 20 рослин — для інших типів гібридів (MS);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN).

1

дуже коротка (до 8 см)

3

коротка (8,1–16 см)

5

середня (16,1–24 см)

7

довга (24,1–32 см)

9

дуже довга (понад 32 см)



Ознаку визначають шляхом вимірювання відстані від основи прикріплення другої знизу бічної гілочки до головної осі волоті та її кінцевої точки.

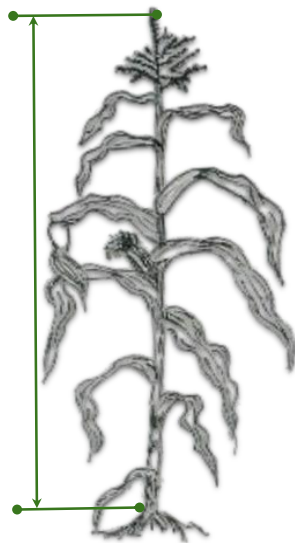
Для цього використовують вимірну стрічку або лінійку, забезпечуючи точність фіксації початкової точки (основа нижньої гілочки) і кінцевої точки (верхівка осі).

24. Рослина: за довжиною

- Фаза розвитку: середина молочної стиглості — м'яка воскова стиглість (код 75–85);
- Метод дослідження: вимірювання окремих, попередньо визначених 10 рослин або частин 10 рослин для інбредних ліній і простих гібридів та 20 рослин — для інших типів гібридів (MS);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Вимірювання проводять від основи стебла (точка прикріплення до ґрунту) до верхівки волоті, враховуючи її повну висоту.

24.1. Лише для інбредних ліній та сортів з цукровим або розлусним типом зернівки

1	дуже коротка (до 6,4 см)
3	коротка (6,5–13,4 см)
5	середня (13,5–20,4 см)
7	довга (20,5–27,4 см)
9	дуже довга (понад 27,5 см)



24.2. Лише для гібридів і сортів, які вільно запилюються, за винятком сортів з цукровим або розлусним типом зернівки

1	дуже коротка (до 6,4 см)
3	коротка (6,5–13,4 см)
5	середня (13,5–20,4 см)
7	довга (20,5–27,4 см)
9	дуже довга (понад 27,5 см)

25. Рослина: співвідношення висоти прикріплення верхнього качана до довжини рослини

- Фаза розвитку: середина молочної стиглості — м'яка воскова стиглість (код 75–85).
- Метод дослідження: вимірювання окремих, попередньо визначених 10 рослин або частин 10 рослин для інбредних ліній і простих гібридів та 20 рослин — для інших типів гібридів (MG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN).

1	дуже коротка (до 0,30)
3	коротка (0,31–0,35)
5	середня (0,36–0,40)
7	довга (0,41–0,50)
9	дуже довга (понад 0,50)



Ознаку визначають наступним чином:

- вимірюють відстань від основи рослини (місце кріплення стебла до ґрунту) до точки прикріплення верхнього качана;
- вимірюють довжину рослини від основи (місце кріплення стебла до ґрунту) до верхівки рослини, враховуючи всі морфологічні особливості (включаючи волоть, якщо вона присутня).

Співвідношення обчислюється за формулою:

співвідношення = висота прикріплення верхнього качана / довжина рослини

26. Листок: пластинка за шириною

- Фаза розвитку: середина молочної стиглості — м'яка воскова стиглість (код 75–85);
- Метод дослідження: вимірювання окремих, попередньо визначених 10 рослин або частин 10 рослин для інбредних ліній і простих гібридів та 20 рослин — для інших типів гібридів (MS);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Ознаку визначають шляхом вимірювання максимальної ширини пластинки листка в його найширшій частині. Обстеження виконують на листку, розташованому над верхнім качаном.

листок для оцінки і проведення вимірів

1	дуже вузька (до 8 см)
3	вузька (8–10,9 см)
5	середня (11–12,9 см)
7	широка (13–14,9 см)
9	дуже широка (понад 15 см)



27. Качан: ніжка за довжиною

- Фаза розвитку: середина молочної стиглості — м'яка воскова стиглість (код 75–85);
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапильних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Ознаку визначають шляхом вимірювання довжини ніжки качана від місця її прикріплення до стебла до основи самого качана. Вимірювання проводять на верхньому качані.



1

дуже коротка (до 5 см)

3

коротка (5,1–10 см)

5

середня (10,1–20 см)

7

довга (20,1–40 см)

9

дуже довга (понад 40 см)



28. Качан: за довжиною

- Фаза розвитку: середина молочної стиглості — зернівка тверда (важко продавити нігтем) — зернівка вдень відокремлюється (код 92–93); для цукрової: середина молочної стиглості — м'яка воскова стиглість (код 75–79)
- Метод дослідження: вимірювання окремих, попередньо визначених 10 рослин у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 20 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапилюваних сортів (MS);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Ознаку визначають шляхом вимірювання довжини качана від його основи (місце прикріплення до ніжки) до верхівки. Вимірювання проводять на верхньому качані.

Інбредні лінії

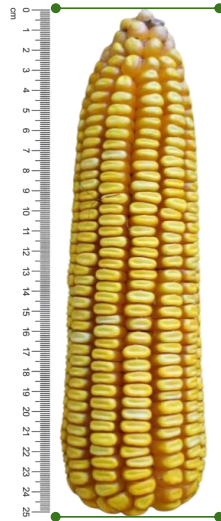
1 дуже короткий (до 10,5 см)

3 короткий (10,5–13,49 см)

5 середній (13,5–16,49 см)

7 довгий (16,5–19,49 см)

9 дуже довгий (понад 19,5 см)



Гібриди і сорти, які вільно запилюються

1 дуже короткий (до 13,5 см)

3 короткий (13,5–16,49 см)

5 середній (16,5–19,49 см)

7 довгий (19,5–22,49 см)

9 дуже довгий (понад 22,5 см)

29. Качан: діаметр (посередині)

- Фаза розвитку: середина молочної стиглості — зернівка тверда (важко продавити нігтем) — зернівка вдень відокремлюється (код 92–93); для цукрової: середина молочної стиглості — м'яка воскова стиглість (код 75–79);
- Метод дослідження: вимірювання окремих, попередньо визначених 10 рослин у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 20 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапилюваних сортів (MS);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Ознаку визначають шляхом вимірювання діаметра качана в середній частині його довжини. Для цього використовують штангенциркуль, забезпечуючи точне фіксування точки вимірювання в середині качана. Обстеження проводять на верхньому качані.

Інбредні лінії

1 дуже малий (до 3,55 см)

3 малий (3,55–4,04 см)

5 середній (4,05–4,54 см)

7 великий (4,55–5,04 см)

9 дуже великий (понад 5,05 см)



Гібриди і сорти, які вільно запилюються

1 дуже малий (до 4,2 см)

3 малий (4,2–4,59 см)

5 середній (4,6–4,99 см)

7 великий (5–5,39 см)

9 дуже великий (понад 5,4 см)

30. Качан: форма

- Фаза розвитку: середина молочної стиглості — зернівка тверда (важко продавити нігтем) — зернівка вдень відокремлюється (код – 92-93); для цукрової: середина молочної стиглості — м'яка воскова стиглість (код 75–79);
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапилюваних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Ознаку визначають візуально, оцінюючи загальну конфігурацію качана. Оцінку проводять на верхньому качані.



1

конусна



3

конусно-
циліндрична



5

циліндрична

31. Качан: кількість зернових рядів

- Фаза розвитку: середина молочної стиглості — зернівка тверда (важко продавити нігтем) — зернівка вдень відокремлюється (код 92–93); для цукрової: середина молочної стиглості — зернівка вдень відокремлюється (код 75–93);
- Метод дослідження: вимірювання окремих, попередньо визначених 10 рослин або частин 10 рослин для інбредних ліній і простих гібридів та 20 рослин — для інших типів гібридів (MS);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Оцінка ознаки визначається шляхом точного підрахунку кількості рядів зерен, що рівномірно розташовані вздовж поверхні качана. Для проведення аналізу відбирається верхній качан рослини. Підрахунок здійснюється в середній частині качана по його довжині, оскільки саме в цій зоні структура розташування рядів зерен вважається максимально однорідною та репрезентативною для оцінки ознаки.



1

дуже мала (до 8)

3

мала (10–12)

5

середня (14–16)

7

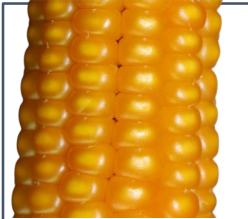
велика (18–20)

9

дуже велика (понад 22)

36. Качан: тип зернівки

- Фаза розвитку: зернівка тверда, важко продавити нігтем (код 92);
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапильних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: якісна (QL);
- Ознака визначається за формою, розміром і текстурою насіння;
- S — у трилінійних та чотирилінійних (подвійних міжлінійних) гібридах можливі відхилення в прояві ознаки.



1 кременистий



2 кременисто-подібний



3 проміжний



4 зубовидно-подібний



5 зубовидний



6 цукровий



7 розлусний



8 восковий

Забарвлення під час йодного тесту:

Восковий тип зернівки характеризується майже 100% вмістом амілопектину, гладкою поверхнею зернівки та рожевим забарвленням ендосперму під час йодного тесту (на відміну від темно-синього забарвлення інших типів зернівок).



9 борошнистий

38. Качан: забарвлення верхівки зернівки

- Фаза розвитку: зернівка тверда (важко продавити нігтем) (код 92–93);
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапильних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: псевдоякісна (PQ);
- Ознака визначається візуально за кольором верхньої частини зернівки кукурудзи, звертаючи увагу на видиму верхню частину зерен;
- S — у трилінійних та чотирилінійних (подвійних міжлінійних) гібридах можливі відхилення в прояві ознаки.



1

біле



2

жовтувато-біле



3

жовте



4

жовто-оранжеве



5

оранжеве



6

червоно-оранжеве



7

червоне



8

пурпурове



9

коричнювате



10

синьо-чорне

39. За винятком сортів з цукровим типом зернівки. Качан: забарвлення низу зернівки

- Фаза розвитку: зернівка тверда (важко продавити нігтем) (код 92–93);
- Метод дослідження: візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапильних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: псевдоякісна (PQ);
- Ознака визначається візуально за кольором нижньої частини зернівки кукурудзи після видалення зернівки з качана та визначення основного кольору;
- S — у трилінійних та чотирилінійних (подвійних міжлінійних) гібридах можливі відхилення в прояві ознаки.



1

біле



2

жовтувато-біле



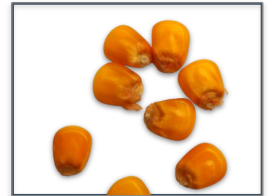
3

жовте



4

жовто-оранжеве



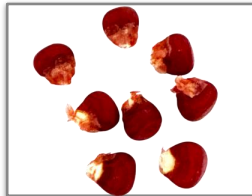
5

оранжеве



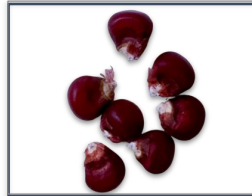
6

червоно-оранжеве



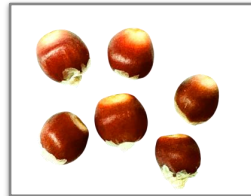
7

червоне



8

пурпурове



9

коричнювате



10

синьо-чорне

41. Качан: антоціанове забарвлення лусок стрижня

- Фаза розвитку: зернівка вдень відокремлюється (код 93);
- Візуальна разова оцінка, яка здійснюється на 40 рослинах у випадку інбредних ліній і простих гібридів та на 60 рослинах — для інших типів гібридів і вільнозапильних сортів (VG);
- Тип виявлення ознаки: кількісна (QN);
- Оцінку ознаки здійснюють у середній третині стрижня найвищого розвиненого качана після видалення кількох зернівок. Візуально визначають інтенсивність антоціанового забарвлення лусок стрижня;
- S — у трилінійних та чотирилінійних (подвійних міжлінійних) гібридах можливі відхилення в прояві ознаки.



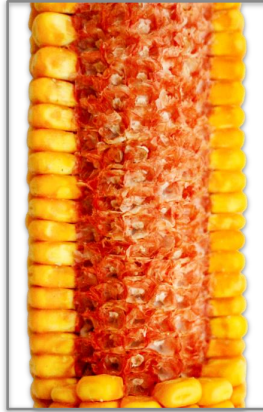
1

відсутнє або
дуже слабке



3

слабке



5

помірне



7

сильне



9

дуже сильне

Використана література

1. GUIDELINES FOR THE CONDUCT OF TESTS FOR DISTINCTNESS, UNIFORMITY AND STABILITY. URL: <https://www.upov.int/edocs/tgdocs/de/tg002.pdf>
2. CPVO Technical Protocols. URL: https://cpvo.europa.eu/sites/default/files/documents/zea_mays_3_0.pdf
3. Методика визначення відповідності сортів кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.) критеріям відмінності, однорідності та стабільності. URL: https://sops.gov.ua/uploads/page/Meth_DUS/2024/Method_kukurudza_2024_07_22.pdf
4. Черчель В.Ю., Марочко В.А., Таганцова М.М. Обґрунтування індексу співвідношення висоти прикріплення верхнього качана до висоти рослини гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.). *Plant Varieties Studying and Protection*. 2014. 2(23), С. 40—44. doi:10/21498/2518-1017.2(23).2014.56127.
5. Києнко З.Б., Лещук Н.В., Таганцова М.М., Павлюк Н.В., Багатченко В.В. Атлас морфологічних ознак сортів (гібридів) кукурудзи *Zea mays* L. і сорго *Sorghum* L. (наочне доповнення до Методик проведення польового інспектування насінницьких посівів кукурудзи і сорго. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2019. 84 с.
6. Костенко Н.П., Гринів С.М., Лікар С.П., та ін. Методичні рекомендації з визначення типу крохмалю в насіннєвому матеріалі зернових і круп'яних культур (якісний метод). Вінниця : ТОВ«ТВОРИ», 2022. 10 с.
7. Києнко З.Б., Гринів С.М., Мізерна Н.А. та ін. Науково-практичні аспекти польової експертизи сортів рослин на відмінність, однорідність та стабільність. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2020. 27 с.
8. Присяжнюк Л.М., Стариченко Є.М., Гринів С.М. та ін. Застосування програмного забезпечення GAJA в кваліфікаційній експертизі сортів рослин на відмінність, однорідність та стабільність: науково-методичні рекомендації. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2021. 24 с.
9. Лещук Н.В., Стадніченко О.А., Таганцова М.М. Методичні аспекти застосування гістограми і варіаційної кривої морфологічних ознак гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.). *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2013, 1 (18). С.43—46. doi:10/21498/2518-1017.1(18).2013.58712.
10. Присяжнюк Л.М., Гринів С.М., Шитікова Ю.В. та ін. Застосування ДНК маркерів для визначення С- та S-типів стерильності кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.) в кваліфікаційній експертизі на відмінність, однорідність та стабільність. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2019. 24 с.

Наукове видання

Визначник морфологічних ознак сортів кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.) (наочне доповнення до Методики визначення відповідності сортів кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.) критеріям відмінності, однорідності та стабільності)

Упорядники: М. Таганцова, С. Гринів, С. Мельник, О. Стадніченко, О. Проценко, О. Свиначук

Рекомендовано до друку Вченою радою Українського інституту експертизи сортів рослин
(Протокол № 20 від 19 грудня 2024 року)

Формат 64×84/16. Папір крейдований.
Друк цифровий. Гарнітура Helvetica Neue
Ум. друк арк. 2. Обл. видав. арк. 1,96.
Наклад 20 примірників. Зам № 964.

Видавець ТОВ «ТВОРИ».

Свідectво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції, серія ДК №6188 від 18.05.2018 р.

21034, м. Вінниця, вул. Немирівське шосе, 62а.

Тел.: 0(800) 33-00-90, (096) 97-30-934, (093) 89-13-852, (098) 46-98-043

e-mail: info@tvoru.com.ua

<https://www.tvoru.com.ua>