

## Причини фіолетового забарвлення та нерівномірного росту кукурудзи на ранніх стадіях розвитку

### Фіолетове забарвлення кукурудзи



Таке забарвлення не впливає на густоту, розвиток та урожай

Фіолетове забарвлення та нерівномірний стартовий розвиток – звичайні явища при проростанні кукурудзи. Однак ці явища викликають занепокоєння у виробників. Зазвичай таке хвилювання зникає, щойно кукурудза знову стає зеленого кольору – приблизно у фазі V6. Кінцева мета вирощування кукурудзи – отримання високого урожаю і наявні дані свідчать, що фіолетове забарвлення ніяк із цим не пов'язане.

Занепокоєння фіолетовим забарвленням зрозуміле. У фермерів виникає ряд питань: що викликає фіолетове забарвлення, чи вплине це на розвиток і урожайність кукурудзи, як цьому зарадити?

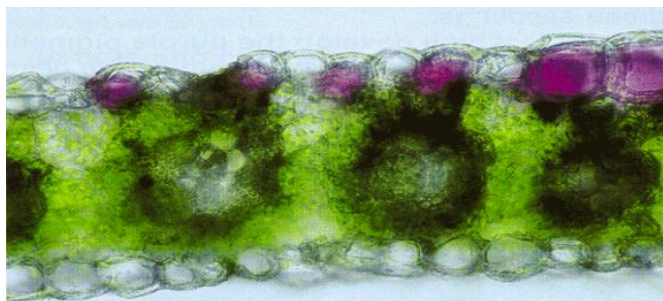
Розглянемо чинники фіолетового забарвлення та нерівномірного розвитку кукурудзи на ранніх етапах. Варто наголосити, що ці явища часто відбуваються одночасно, однак ніяк не пов'язані між собою.

**Що викликає фіолетове забарвлення кукурудзи?** Фіолетове забарвлення спостерігається у гібридів та батьківських ліній кукурудзи по всьому світі. Дика кукурудза, що росте в горах Перу та Мексики має фіолетовий колір.

Фіолетове забарвлення може бути результатом прояву генів, що відповідають за антоціанове забарвлення. Деякі рослини мають однакові гени. Так, червоний клен має червоне листя навесні, в той час як інші види мають зелене листя. Також більшість видів капусти зелені, але є і червона капуста. Така різниця – результат прояву генів, що відповідають за забарвлення. Ця риса, разом із іншими, є спадковою для рослин.

Більшість кукурудзи містить 5-8 генів, відповідальних за фіолетове забарвлення. 3 гени присутні тільки в певних гібридах і, зазвичай, є чутливими до холоду. Під дією низьких температур вони викликають фіолетове забарвлення проростків. Нічних температур нижче 10 °C

за денних температур вище 15 °C зазвичай достатньо, щоб викликати фіолетове забарвлення.



На поперечному розтині листка кукурудзи чітко видно накопичення антоціанових пігментів. Зверніть увагу, що фіолетова пігментація утворюється у верхньому шарі клітин і не впливає на вміст хлорофілу у рослині.

Гени, чутливі до температури, проявляються у проростках тільки до фази V6. Через високу імовірність щорічних весняних похолодань гібриди із 8 генами, що відповідають за формування пігменту, ймовірно матимуть фіолетове забарвлення навесні.

Фіолетові пігменти можуть накопичуватися і у зрілій рослині, але забарвлення в цьому випадку – результат прояву інших генів. Селекціонери часто використовують гібриди з генами фіолетового забарвлення як маркери.

**Досліди доводять відсутність різниці.** Тестування гібридів, схильних до фіолетового забарвлення на ранніх стадіях розвитку, показало відсутність негативного впливу на метаболізм, розвиток, виробництво хлорофілу та урожайність. Однак, низькі температури впливають на ранній розвиток рослин. Незважаючи на колір кукурудзи прохолодні температури сповільнюють розвиток. Вчені не виявили різниці в реакції на низькі температури гібридів, схильних до фіолетового забарвлення та не схильних до нього. Було доведено, що гібриди, в яких під впливом низьких температур утворюється фіолетовий пігмент, мають таку ж кількість хлорофілу (зеленого пігменту), як і гібриди, що залишалися зеленими при таких самих низьких температурах.

Селекціонери створюють батьківські лінії та гібриди, що мають економічне значення. Ніхто цілеспрямовано не вживляє гени фіолетового забарвлення у гібриди. Деякі із сучасних популярних гібридів містять гени фіолетового кольору і регулярно забарвлюються під впливом низьких температур на ранніх фазах розвитку.

Зазвичай всі ці гібриди мають високий потенціал урожайності.



*Фіолетова кукурудза: чергування низьких та високих температур викликало накопичення цукрів у листі. Фіолетовий колір – результат накопичення антоціанових пігментів.*

Фіолетова кукурудза знову зеленіє після фази V6. Це відбувається швидко при значному потеплінні і інтенсивному рості рослин або повільно, якщо похолодання тривалі і спостерігається сповільнення розвитку коріння і листя. Повільний розвиток – результат низьких температур, а не накопичення фіолетового пігменту.

В переважній більшості фіолетовий колір – результат комбінації прохолодної погоди і наявності відповідних генів. Зазвичай, селекціонери володіють інформацією щодо схильності гібридів до фіолетового забарвлення.

### Нестача фосфору

Нестача фосфору може виливатися у накопиченні фіолетових пігментів у листі. Аналіз ґрунту чітко показує рівень доступного фосфору. Якщо фосфору в ґрунті достатньо, додаткові кількості не забезпечать повернення зеленого кольору фіолетовій кукурудзі.



*Фіолетовий колір кукурудзи, викликаний нестачею фосфору. Явищу сприяло блокування фосфору на лужних ґрунтах або використання в якості попередника ріпаку або цукрового буряку.*

Як розрізнити чим викликане фіолетове забарвлення: генетичними особливостями чи нестачею фосфору?

- Огляньте колір рослин на всьому полі. Якщо кукурудза фіолетова на всьому полі – найвірогідніше – це генетична особливість гібриду.
- Якщо фіолетові рослини розташовані нерівномірно по полю – це свідчення нестачі фосфору.
- Якщо фаза розвитку 6-8 листків і вище, а рослини все ще фіолетові – висока вірогідність нестачі фосфору.

### Стрес впливає на початковий розвиток

Фактори, що обмежують доступність фосфору, можуть також викликати нерівномірність розвитку рослин. Нерівномірність раннього розвитку можуть демонструвати як зелені, так і фіолетові рослини. Пояснити нерівномірність раннього розвитку складно, тому що тут діють багато факторів. Безперечно, низькі температури – один із чинників, на який можуть накладатися структура ґрунту, розташування насіння при посіві, ущільнення, розміщення добрив, кількість рослинних решток, тощо.

Кожен паросток має унікальні умови росту; в результаті може спостерігатися нерівномірність розвитку. Виробники повинні бити на сполох тільки в разі значної різниці в розвитку рослин. Можливо, вдасться мінімізувати вплив певних факторів і умови розвитку покращаться.

Найбільше стрес впливає на формування густоти. Відсутність густоти безперечно негативно вплине на урожайність. Якщо густота сформована, подальший розвиток кукурудзи має менший вплив на урожайність. За сучасних умов господарювання кількість стресових факторів значно збільшується. До них належать:

- **Холодний ґрунт:** ранній посів підвищує імовірність низьких температур на початкових етапах розвитку. За мінімального обробітку на поверхні залишається багато решток, що уповільнює прогрівання.
- **Обробіток ґрунту:** зміна систем обробітку погіршує якість сім'яложа: з'являється значна розбіжність в повітряному режимі, контакт насіння із землею, і, можливо, в глибині посіву.
  - » **Ущільнення:** Ущільнені місця обмежують доступ до вологи, необхідної для проростання, обмежують ріст коренів і поглинання поживних речовин.
  - » **Розміщення добрив:** Сучасні системи обробітку можуть викликати нерівномірний розподіл добрив у кореневій зоні. Дуже часто левова частка добрив концентрується на або біля поверхні ґрунту.
- **Застосування пестицидів:** невірне застосування хімічних засобів: передозування, нерівномірне внесення, неналежна заробка – дуже дорога помилка, що впливає на розвиток і результативність кукурудзи. Приділяйте увагу налагодженню агрегатів внесення



пестицидів та чітко дотримуйтеся рекомендацій товаровиробника.

Варто відмітити і критичні стреси, які неможливо контролювати, наприклад погодні умови. Зазвичай, не існує ідеальних умов вирощування: сприятливі умови чергуються із обмеженнями; на зміну холоду приходять надто високі температури, а перезволоження може змінюватися на посуху.

### По вигляду проростків важко передбачити продуктивність

Аграрії повинні моніторити посіви на ранніх фазах розвитку з метою виявлення можливих проблем і їх виправлення на початкових стадіях.

Фіолетове забарвлення є індикатором стресу від низьких температур, але оцінювати треба всі посіви кукурудзи, а не тільки гібриди, що змінили колір. Варто також пам'ятати, що формування густоти на початкових фазах розвитку – один з основних чинників урожайності.

Рослини кукурудзи витривалі. Вони можуть витримати значні стреси на початкових фазах розвитку і відновитися та дати гарний урожай. Зазвичай, вигляд проростків мало впливає на фінальний урожай за умови, що сформована оптимальна густота.



Фіолетове забарвлення раннього посіву кукурудзи.

Фіолетовий колір може викликатися генетичними особливостями гібриду і ніяк не впливати на результативність. Якщо причина не в генетиці, це може бути штучна або природна нестача фосфору. Штучна нестача зазвичай викликається недостатнім розвитком кореня. Недорозвинена коренева система не може вбирати необхідну кількість фосфору, що викликає накопичення надлишку цукрів та утворення фіолетового пігменту.

Розміщення фіолетових рослин може підказати чи причина явища генетична, чи має місце пригнічення кореневої системи. Якщо все поле фіолетове – забарвлення має генетичне підґрунтя. Якщо фіолетові рослини розміщені хаотично – це сигнал нестачі

поживних елементів у ґрунті або пригнічення кореневої системи. Причинами пригнічення можуть бути:

- холодний ґрунт та низькі нічні температури
- сухі, холодні або погано дреновані ґрунти
- мілкий посів
- переущільнення ґрунту
- посів у перезволожений ґрунт
- пошкодження шкідниками
- хвороби проростків
- перекриття або передозування гербіцидами
- опіки від добрив

Слід пам'ятати, що недостатній розвиток кореневої системи та нерівномірні сходи можуть викликатися такими одночасно діючими чинниками: температурою, типом ґрунту, обробітком ґрунту, переущільненням, надмірним/недостатнім зволоженням, родючістю, шкідниками, пестицидами та генетичними особливостями гібриду.



Фіолетове забарвлення, викликане генетичними особливостями. Певні гібриди більш схильні до фіолетового забарвлення при низьких температурах. Рослини переростають таку зміну кольору без негативного впливу на урожайність. Гібрид зліва мав урожайність на 2 ц/га вищу, ніж гібрид справа.

Перше враження може бути помилковим. Слід зібрати докази та знати генетичні особливості гібриду та можливі погодні обмеження, що впливають на ранній розвиток кукурудзи. Треба правильно розуміти вплив різних факторів на ріст рослини і регулювати ті, які підлягають контролю. Такі дії забезпечать отримання максимальної урожайності кукурудзи.

Наведене вище має інформативний характер. Для більш детальної інформації звертайтеся до представників Піонер у вашому регіоні. Урожайність гібридів може бути різною і обумовлюється рядом факторів: посуха та перезволоження, тип ґрунту, обробіток ґрунту, вплив шкідників та хвороб. В кожному окремому випадку урожайність одного і того ж гібриду може відрізнятись.