



Spis treści

Fazy rozwojowe kukurydzy

- 4 | Skala BBCH dla kukurydzy
- 5 | Fazy rozwojowe kukurydzy

Odmiany

- 6 | Dobór odmian kukurydzy a susza

Agrotechnika

- 16 | Głębokość siewu ziarna kukurydzy a ryzyko uszkodzenia korzeni przez herbicydy

Ochrona

- 21 | Odchwaszczanie kukurydzy w suche lata
- 26 | Ochrona kukurydzy przed szkodnikami i chorobami w warunkach suszy

Nawożenie

- 30 | Nawożenie kukurydzy w warunkach suszy

Biostymulacja

- 35 | Biostymulacja w uprawie kukurydzy

Uprawa uproszczona

- 39 | Uprawa kukurydzy w uproszczeniach
- 43 | Ekonomia uproszczonej uprawy kukurydzy

Deszczowanie

- 49 | Deszczowanie roślin uprawnych

Kiszonka w warunkach suszy

- 56 | Jak przygotować „idealną” kiszonkę z kukurydzy pomimo suszy?

Anomalie

- 64 | Anomalie w rozwoju kukurydzy powodowane przez czynniki abiotyczne

Skala BBCH dla kukurydzy

Podczas wykonywania wielu zabiegów, głównie stosowania herbicydów niezbędna jest umiejętność prawidłowego oznaczenia faz rozwojowych kukurydzy. Największe trudności sprawia oznaczenie stadium rozwojowego od BBCH 10.

BBCH 10 – w tej fazie z pochewki liściowej, która przebiła się przez powierzchnię gleby, wydostaje się pierwszy liść. Jednak nie nazywa się tej fazy, jako „pierwszy liść”.

BBCH 11 – rozpoczyna się w momencie ukazania się języczka obejmującego pochwę liściową kolejnego liścia, zwinętego w „rurkę”. Faza ta trwa, aż do ukazania się kolejnego liścia z wykształconym języczkiem.

BBCH 12 – w momencie wystąpienia tej fazy, drugi liść, który w BBCH 11 był zwinęty w rurkę, musi być rozwinięty oraz musi być widoczny języczek znaj-

dujący się pomiędzy drugim liściem a trzecim – jeszcze nierozwiniętym liściem.

BBCH 13 – analogicznie do wcześniejszych faz, występuje dopiero po rozwinięciu się w pełni trzeciego liścia i ukazania się języczka. Od tej fazy zaczynają się rozróżniać kolanka. Kolejne fazy objawiają się w ten sam sposób.

Do prawidłowego określenia stopnia rozwoju może okazać się konieczne rozchylenie liści. Ważne jest stwierdzenie występowania uformowanego języczka. Rozpoczyna się też okres budowania kolby. Największy wpływ na proces ma odżywienie roślin N, P i Zn, dostępność wody i temperatura powietrza powyżej 20°C. Proces może zostać zakłócony przez niewłaściwe stosowanie herbicydów o właściwościach regulatorów wzrostu (głównie rolnicy stosują dikambę). Od około BBCH 17–18 rozpoczyna

się okres intensywnego wzrostu wydłużeniowego.

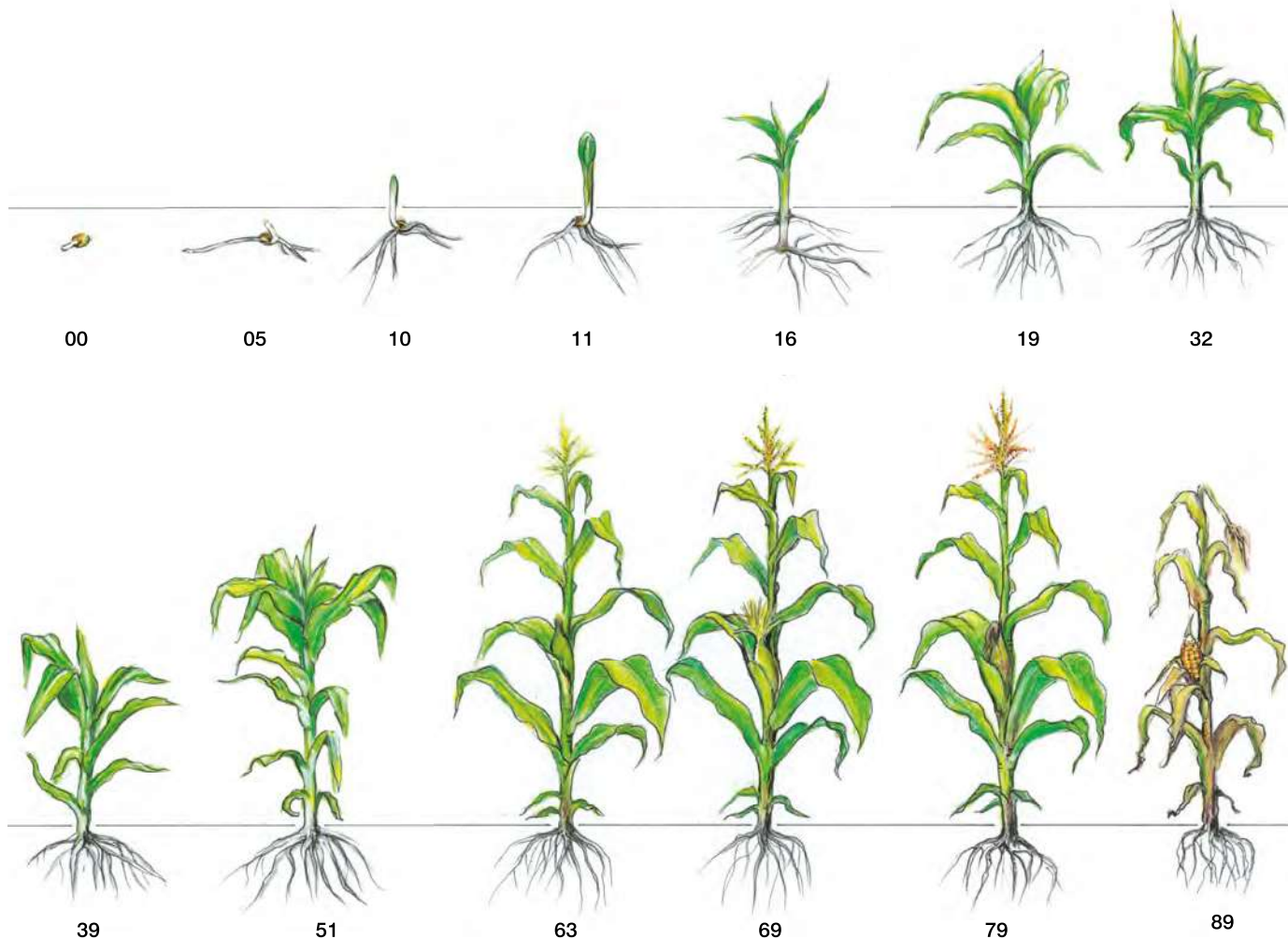
Nie wyróżnia się faz BBCH 20–29. Pod koniec okresu wydłużania (trwa do BBCH 39, pojawia się wiecha).

Od BBCH 60 zaczyna uwidaczniać się kolba, natomiast w BBCH 63 pręciki słupków są gotowe do zapylenia. Również od tej fazy, z wiechy zaczyna wydobywać się pyłek. Towarzyszące procesowi zapylenia susze i upały uniemożliwiają kielkowanie pyłku.

W dalszych fazach roślina wypełnia zawiązki ziarna, głównie zgromadzonymi wcześniej składnikami mineralnymi oraz asymilatami z liści.

BBCH 79 – ziarniaki osiągają docelową wielkość.

Od BBCH 80 następuje spadek zawartości wody w roślinie. Nadal asymilaty są transportowane do nasion, aż do całkowitego zasuszenia rośliny. ■



Fazy rozwojowe kukurydzy

W czasie rozwoju kukurydzy można wyróżnić 6 głównych faz rozwojowych. Są to:

- kielkowanie i wschody,
- rozwój liści,
- wydłużanie się łodygi,
- rozwój wiechy,
- kwitnienie,
- rozwój ziarniaków i ich dojrzewanie.

W czasie formowania poszczególnych faz rozwojowych wyróżnia się mniejsze jednostki fenologiczne, nazywane umownie stadiami rozwojowymi. W Polsce po wejściu w struktury Unii Europejskiej zaczęto przyjmować za BBCH (Biologische Bundesanstalt,

Bundessortenamt und Chemical Industry) 100-stopniową skalę rozwojową roślin uprawnych i chwastów. Znajomość klucza ułatwia stosowanie zabiegów ochrony kukurydzy przeciwko chwastom, chorobom i szkodnikom, a także racjonalizację zabiegów agrotechnicznych na plantacjach. ■

Główna faza rozwojowa 0: Kielkowanie

- | | |
|----|--|
| 00 | Suchy ziarniak |
| 01 | Początek pęcznienia ziarniaków |
| 03 | Koniec pęcznienia ziarniaków |
| 05 | Korzeń zarodkowy wyrasta z ziarniaka |
| 06 | Korzeń zarodkowy wydłuża się, widoczne włókniki i korzenie przybyszowe |
| 07 | Pochewka liściowa (koleoptyl) wydostaje się z ziarniaka |
| 09 | Pochewka liściowa (koleoptyl) przebija się na powierzchnię gleby (pękanie gleby) |

Główna faza rozwojowa 1: Rozwój liści^{1,2}

- | | |
|----|-------------------------------------|
| 10 | Z koleoptyla powstaje pierwszy liść |
| 11 | Faza 1 liścia |
| 12 | Faza 2 liścia |
| 13 | Faza 3 liścia |
| 1. | Fazy trwają aż do ... |
| 19 | Faza 9 lub więcej liści |

Główna faza rozwojowa 3: Rozwój źdźbła (wydłużanie pędu)

- | | |
|----|--|
| 30 | Początek wzrostu źdźbła |
| 31 | Faza 1 kolanka |
| 32 | Faza 2 kolanka |
| 33 | Faza 3 kolanka |
| 3. | Fazy trwają aż do ... |
| 39 | Faza 9 lub więcej kolanek ³ |

Główna faza rozwojowa 5: Rozwój wiechy, kłoszenie

- | | |
|----|--|
| 51 | Początek ukazania się wiechy |
| 53 | Widoczny wierzchołek wiechy |
| 55 | Wiecha wysunięta do połowy, środek wiechy zaczyna się rozdzielać |
| 59 | Wiecha całkowicie widoczna i w pełni ukształtowana |

Główna faza rozwojowa 6: Kwitnienie, zapłodnienie

- | | |
|----|--|
| 61 | (M) Widoczne przecięci w kłoskach środkowej części |
| | (F) Kolba wyłania się z pochwy liściowej |
| 63 | (M) Początek pylenia |
| | (F) Widoczne znamiona słupków |
| 65 | (M) Kwitnienie górnej i dolnej części wiechy |
| | (F) Znamiona słupków całkowicie wykształcone |
| 67 | (M) Pełnia kwitnienia |
| | (F) Obumieranie znamion i szyjek słupków (brązowienie) |
| 69 | Koniec fazy kwitnienia: znamiona i szyjki słupków suche (obumarłe) |

Główna faza rozwojowa 7: Rozwój ziarniaków

- | | |
|----|--|
| 71 | Rozwój pierwszych ziarniaków o konsystencji wodnistej, zawierają około 16% suchej masy |
| 73 | Początek dojrzałości młecznej ziarniaków |
| 75 | Pełna dojrzałość mleczna ziarniaków, zawierają około 40% suchej masy |
| 79 | Ziarniaki osiągnęły typową wielkość |

Główna faza rozwojowa 8: Dojrzewanie

- | | |
|----|---|
| 83 | Początek dojrzałości woskowej ziarniaków, ziarniaki miękkie zawierają około 45% suchej masy |
| 85 | Pełna dojrzałość woskowa ziarniaków, ziarniaki o typowym zabarwieniu zawierają około 55% suchej masy |
| 87 | Dojrzałość fizjologiczna, widoczne czarne punkty u podstawy ziarniaka zawierają około 60% suchej masy |
| 89 | Dojrzałość pełna, ziarniaki twarde i błyszczące zawierają około 65% suchej masy |

Główna faza rozwojowa 9: Zamieranie

- | | |
|----|--|
| 97 | Roślina więdnie i zamiera |
| 99 | Zebrane kolby kukurydzy, ziarno, okres spoczynku |

Dobór odmian kukurydzy a susza



Fot. A. Wieremczuk

6

Jedną z ważnych cech odmian kukurydzy jest odporność na fuzariozę kolb.

Rolnik coraz częściej musi mierzyć się ze skutkami zmian klimatycznych. Ostatnimi czasy czynnikiem ograniczającym plonowanie kukurydzy oraz innych roślin uprawnych jest susza. Dobór odmian odpornych lub tolerancyjnych na agrofagi oraz na abiotyczne czynniki stresowe jest kluczowym etapem w otrzymywaniu wysokich plonów. To również ważny składnik rolnictwa zrównoważonego.

Uzyskiwanie wysokich plonów kukurydzy zależy od kilku czynników. Jednym z nich jest aktywność fotosyntezy. Klasycznym objawem niedoboru wody jest zwijanie się liści. Nie jest to korzystne dla aktywności fotosyntetycznej roślin. Ważna jest pozycja liści względem łodygi. Najkorzystniejsze dla przebiegu fotosyntezy jest ułożenie wzniesione, w którym kąt pomiędzy liśćmi a łodygą wynosi 30-60°C, a światło pada na liście pod kątem prostym. Dzięki takiemu układowi do powierzchni liści dociera maksymalna ilość światła, co zwiększa efektywność fotosyntezy. Kolejnym ważnym aspektem jest właściwa synchronizacja kwitnienia,

czyli odpowiedniego rozwoju kwiatostanu męskiego (wiecha) i żeńskiego (kolba). Warunki stresowe takie jak susza i wysoka temperatura mogą zakłócać normalny wzrost kolb i wiech, co negatywnie wpływa na proces zapylania. To z kolei prowadzi do wytworzenia mniejszej liczby ziaren w kolbach. Objawem braku synchronizacji zapylania jest nie w pełni zaziarniona kolba. Chcąc uzyskiwać wysokie plony, należy zwrócić uwagę również na rozwój systemu korzeniowego. Głęboki i dobrze rozbudowany system korzeniowy zapewnia roślinie stabilność, a także wpływa na pobieranie wody oraz składników pokarmowych. System korzeniowy zawierający większą ilość włóśników może lepiej i skuteczniej pobierać wodę i składniki pokarmowe, szczególnie w latach z pojawiającymi się niedoborami wody. Głębszy system korzeniowy przenika w głąb profilu glebowego i umożliwia pobieranie z głębszych jej warstw.

Susza jest wyzwaniem nie tylko dla rolników, ale również dla firm hodowlanych. Przyjrzyjmy się osiągnięciom ho-

dowli roślin, które dostępne są na rynku odmian kukurydzy.

■ Bayer (Dekalb)

W ofercie odmian kukurydzy marki Dekalb można znaleźć oznaczenie HD (ang. Heat and Drought). Symbolem tym zostały opisane odmiany, które posiadają podwyższoną tolerancję na wysokie temperatury i okresowe niedobory wody w glebie. Mieszańce te odznaczają się wysokim potencjałem plonowania w warunkach optymalnych oraz stresowych. Charakteryzują się dobrze rozwiniętym, silnym i głębokim systemem korzeniowym. Odmiany ziarnowe posiadają skróconą łodygę, by koncentrować składniki pokarmowe i wodę w kolbach i liściach. Odmiany marki Dekalb z oznaczeniem HD:

- DKC3595 z grupy odmian średniowczesnych (FAO 240). Jest to odmiana ziarnowa i z przeznaczeniem na bioetanol. Posiada ziarno typu dent i kolbę typu flex. Charakteryzuje się bardzo dobrym oddawaniem wody przed zbiorem (efekt dry-down), a także silnym, dobrze zbudowanym systemem korzeniowym. Przeznaczona na gleby słabe, średnie i dobre. Można wysiewać ją niemal w całym kraju, oprócz pasa północnego. Cechuje ją bardzo dobry wigor wiosenny, wysoka tolerancja na chłody oraz bardzo wysoka odporność na fuzariozę kolb i łodyg, oraz wyleganie.
- DKC3888 z grupy odmian średniowczesnych (FAO 270). Jest to odmiana ziarnowa i z przeznaczeniem na bioetanol. Posiada ziarno typu dent i kolbę typu flex. Charakteryzuje się także silnym, dobrze zbudowanym systemem korzeniowym oraz mocnymi łodygami. Przeznaczona na gleby słabe, średnie i dobre. Można wysiewać ją w pasie od południowej części kraju. Cechuje ją bardzo dobry wigor wiosenny, dobra tolerancja na chłody oraz bardzo wysoka odporność na fuzariozę kolb i łodyg, oraz wyleganie.
- DKC3939 z grupy odmian średniowczesnych (FAO 270 - 280). Jest to

- odmiana ziarnowa i z przeznaczeniem na bioetanol. Posiada ziarno typu dent i kolbę typu flx. Charakteryzuje się także silnym, dobrze zbudowanym systemem korzeniowym oraz mocnymi todygami. Przeznaczona na gleby średnie, dobre i bardzo dobre. Można wysiewać ją w południowej części kraju. Cechuje ją bardzo dobry wigor wiosenny, średnia tolerancja na chłody oraz bardzo wysoka odporność na fuzariozę kolb i todyg, oraz wyleganie.
- DKC4098 z grupy odmian średniopóźnych (FAO 290). Jest to odmiana ziarnowa i z przeznaczeniem na bioetanol. Posiada ziarno typu dent i kolbę typu flex. Charakteryzuje się także silnym, dobrze zbudowanym systemem korzeniowym oraz wysoką odpornością na choroby, szczególnie fuzariozę kolb i helmintosporiozę. Przeznaczona na gleby średnie, dobre i bardzo dobre. Można wysiewać ją w południowej części kraju. Cechuje ją bardzo dobry wigor wiosenny w grupie wczesności odmian średniopóźnych, dobra tolerancja na chłody oraz bardzo wysoka odpor-

ność na fuzariozę kolb i todyg, oraz wyleganie.

■ Caussade Semences

Caussade Semences kieruje się otrzymywaniem odmian o maksymalnym potencjale plonowania. Stawia również na wysoką stabilność i regularność plonowania wprowadzanych odmian. Odmiany tej hodowli charakteryzują się małą wrażliwością na choroby i wysoką zdrowotnością roślin. Odmiany polecane do uprawy w niekorzystnych warunkach to:

- ANOVI CS odmiana średniowczesna (FAO 230) jest obecnie liderem plonowania w swojej grupie wczesności. W badaniach COBORU w wyjątkowo suchym 2019 roku była drugą najwyższą plonującą odmianą i trzecią z najniższą wilgotnością na 42 oceniane odmiany. Najwyższy zanotowany wynik uzyskano w SDOO Smolice – ponad 15 ton suchego ziarna z ha. Dzięki połączeniu bardzo wysokich plonów i szybkiego dosychania ziarna w warunkach polowych to odmiana o najwyższej efektywności ekonomicznej.

ANOVI CS wyróżnia również wyjątkowa stabilność plonowania na ziarno, nawet na słabych stanowiskach, dzięki zdolności adaptacji do wszystkich warunków glebowych.

- Odmiana CHIANTI CS to kolejna, nowa odmiana średniowczesna (FAO 240) z ziarnem typu flint, o dodatkowym przeznaczeniu na cele młynarskie. Dzięki nowej, zaawansowanej genetyce i wysokiej plastyczności odmiana doskonale plonuje w każdych warunkach glebowo-klimatycznych. W sieci doświadczeń Caussade, CHIANTI CS znalazła się w pierwszej trójce odmian z najwyższym potencjałem plonowania na ziarno. Potwierdzeniem są rekordowe wyniki z pól produkcyjnych z plonami dochodzącymi do 18 t/ha. CHIANTI CS nadaje się do uprawy zarówno na najłagodniejszych, jak i najlepszych stanowiskach.
- ARBORI CS to odmiana ziarnowa, średniowczesna (FAO 240). Ziarno w typie dent, wyjątkowo szybko oddające wodę w warunkach polowych. Duża masa tysiąca nasion zapewnia wysokie plony i zwiększa bezpieczeń-

PROMOCJA PALIWO NA ZBIORY

Kup wybrane produkty DEKALB®
i **odbierz kartę paliwową!**

Kup minimum 10 worków odmian
kukurydzy DEKALB

Zarejestruj się na stronie
paliwonazbiory.pl

Prześlij dowód zakupu, a za każde 10 zakupionych
worków otrzymasz nagrodę w postaci
karty paliwowej o wartości 200 złotych.

Czas trwania promocji: od **1.02.2021** do **31.05.2021**

Szczegółowy regulamin promocji na stronie
www.paliwonazbiory.pl
Liczba nagród ograniczona.

W promocji udział biorą odmiany:
DKC2972, DKC3079, DKC3474, DKC3595, DKC3609,
DKC3787, DKC3888, DKC3697, DKC3939, DKC4098.

**NOWOŚCI
W OFERCIE
KUKURYDZY
DEKALB®**

- DKC3079** – (FAO 220-230) BARDZO WCZESNY DENT NA ZIARNO O DOBRYM WIGORZE WIOSENNYM I SILNYM EFEKCIE DRY DOWN
- DKC3609** – (FAO 250-260) BARDZO WYSOKI POTENCJAŁ PLONOWANIA NA ZIARNO O WYSOKIEJ TOLERANCJI NA WYLEGANIE RÓWNIEŻ PODCZAS OPÓŹNIONYCH ZBIORÓW
- DKC3888** – (FAO 270) NOWY STANDARD PLONOWANIA NA ZIARNO BEZ WZGLĘDU NA WARUNKI O PODWYŻSZONEJ TOLERANCJI NA WYSOKIE TEMPERATURY I OKRESOWE NIEDOBORY WODY



*podwyższona tolerancja na wysokie temperatury i okresowe niedobory wody

www.dekalb.pl

Infolinia: +48 600 294 400

Kup książkę

DEKALB® jest znakiem towarowym
zarejestrowanym przez Bayer.

