

# Kukurydza

Czasopismo wydawane przez  
Polski Związek Producentów Kukurydzy

1(56) 2020



## Agrotechnika

# Głębokość siewu ziarna kukurydzy a ryzyko uszkodzenia korzeni przez herbicydy

Za nami kolejny trudny z powodu suszy i upałów sezon. Jednak oprócz warunków pogodowych było kilka innych przyczyn, na które mamy wpływ, a przez które kukurydza miała utrudniony rozwój i w efekcie uzyskano niskie plony lub rośliny wylegały. Pragnę się tu skupić po raz kolejny na rozwoju systemu korzeniowego kukurydzy, gdyż zwykle naszą uwagę kierujemy ku nadziemnej części rośliny i nie mamy czasu, ani powodu robić odkrywki glebowe i oglądać korzenie kukurydzy.

## Uszkodzenia korzeni i wyleganie

W sezonach 2018 i 2019 na wielu plantacjach, gdzie wystąpiło wyleganie korzeniowe w sierpniu i we wrześniu, stwierdziliśmy **poważne uszkodzenia korzeni kukurydzy**. W wyjątkowych sytuacjach był to skutek lipcowo-sierpniowego żerowania larw rolnic lub komarnic lub wcześniejsze żerowanie larw stonki kukurydzianej. W większości przypadków ograniczenia wzrostu lub deformacje korzeni były spowodowane szkodliwym oddziaływaniem typowych herbicydów używanych w kukurydzy, które trafiły bezpośrednio na zawiązki korzeni lub zostały w nadmiernej ilości pobrane przez rośliny kukurydzy. Na tak dużą skalę tego zjawiska nie spotykaliśmy nigdy wcześniej. Występowało to na znanych od lat odmianach, które były opryskiwane tymi „co zwykle i w takich samych dawkach” herbicydami lub ich mieszaninami. Ponieważ uszkodzenia/skutki tego były widoczne 2-3 miesiące po wykonaniu zabiegu herbicydem mało kto kojarzył te dwa fakty.

W poniższym artykule wyjaśnię jakie były tego przyczyny i na co należy zwrócić uwagę w kolejnych sezonach. I chcę tu podkreślić, że porady te sprawdzą się w każdym sezonie i nie

wymagają od plantatorów dodatkowych nakładów finansowych, a jedynie zwrócenia uwagi na kilka ważnych szczegółów. Niektórzy mogą pomyśleć, że na ich plantacjach te problemy nigdy nie wystąpiły, ale i tu zalecałbym zastosować się do poniższych porad, gdyż w przypadkach, gdzie rolnicy sami spostrzegli problemy ich nasilenie było bardzo silne i przez to łatwo zauważalne. Nieznana jest skala zjawiska, jeśli uszkodzenia były mniej nasilone i przez to trudne do zauważenia, ale zawsze miały one wpływ na obniżenie plonów.

## Głębokość siewu ziarna kukurydzy

Proponuję zacząć od pytania: na jaką głębokość siał ziarno kukurydzy? Jest to troszkę „pytanie-pułapka”, gdyż **plantatorzy i doradcy głębokość siewu uzależniają bardzo często od wilgotności i temperatury gleby**. Tak też jest napisane w większości poradników uprawy kukurydzy: wraz ze wzrostem wilgotności gleby maleje głębokość siewu. W przypadku, gdy ziarno trafi do gleby na głębokość pomiędzy 5 a 8 cm to jest to słuszne założenie. Jeśli jednak dochodzi do drastycznego celowego spłylenia siewu np. z powodu zbyt wilgotnej gleby to jest to może być bardzo groźny w skutkach błąd (czy wystąpi to



Fot. 1, 2, 3. Uszkodzone korzenie kukurydzy i wyleganie korzeniowe przed zbiorem na ziarno

zależy głównie od przebiegu pogody i fazy, kiedy będziemy wykonywali zabieg herbicydowy – im mniejsze rośliny tym jest mniejsze ryzyko uszkodzeń korzeni z tego powodu).

Oczywiście wydaje się na pierwszy rzut oka, że spływanie głębokości siewu w warunkach wilgotnej gleby jest właściwe – dlatego też jest powielane we wszelkich publikacjach i dopiero po takich sezonach jak 2018 i 2019 zostajemy zmuszeni do refleksji co mogło być przyczyną tak silnych uszkodzeń korzeni, spadku plonów i wylegania. I podkreślam tu, że problemy te wystąpiły na wielu plantacjach, w całej Polsce, również w rejonach o wystarczającej ilości opadów, gdzie osiągnano na innych polach rekordowo wysokie plony.

### **Dlaczego dopiero po suchym i gorącym sezonie mówimy o uszkodzeniach korzeni przez herbicydy?**

Zapewne ktoś może powiedzieć, że zawsze siał płytko i miał wysokie plony i nie było problemów z rozwojem roślin, a gdy posiał zbyt głęboko w mokrą glebę to były problemy ze wschodami – tak też mogło się zdarzyć, ale to była raczej wina zbyt zimnej gleby lub tego, że wschody się przedłużały i deszcz „zaklepał” glebę. W ostatnich dwóch sezonach skutki zbyt płytkiego siewu i następujące później uszkodzenia korzeni zostały spotęgowane poprzez silne nasłonecznienie i tropikalne temperatury w czerwcu (zaraz po zabiegu herbicydowym) i latem, a objawy uszkodzeń szczególnie silnie wystąpiły na plantacjach opryskanych jako pierwsze po zimnym maju i na najbardziej wtedy rozwiniętych roślinach, gdyż występowała obawa, że duże rośliny kukurydzy przerosną fazę 5-6 (lub więcej) liści, którą jest górną granicą dla stosowania wielu herbicydów w kukurydzy. W tym pośpiechu często nie zastosowano się do zalecenia na większości etykiet herbicydów, że **rośliny kukurydzy muszą się zregenerować po okresie chłódów** (maj był wyjątkowo zimny!) a jednocześnie w niektórych regionach zmieniła się gwałtownie (z dnia na dzień) temperatura powietrza i rozpoczęły się tropikalne upały w czerwcu. Brak nalotu woskowego po zimnym maju i gwałtowny wzrost temperatur sprawiły, że opryskane herbicydami rośliny kukurydzy wyjątkowo dotkliwie odczuły skutki zabiegów herbicydami. Jednak objawów tego nie było od razu widać po zabiegu. Ta reakcja

wystąpiła również na plantacjach posianych na prawidłową głębokość, ale tam, gdzie był dodatkowo zbyt płytki siew to skutki były oślakane – rośliny kukurydzy często nie doczekały nawet zbiorów na kiszonkę i wyległy.

### **Uszkodzenia korzeni w poprzednich sezonach – problem marginalny**

Przez wiele sezonów aż do lat 2018 i 2019, kiedy to zjawisko stało się na tyle powszechne, że postanowiłem o tym napisać, uszkodzenia korzeni najczęściej stwierdzałem w miejscach braku obsady tam, gdzie brakowało roślin w sąsiednim rzędzie lub w miejscach, gdzie usunięto rośliny, aby postawić ogrodzenie elektryczne. Wewnątrz łanu, poza placami z mniejszą obsadą spowodowanymi choćby przez szkodniki glebowe lub placowe spalenia nierównomiernie rozrzuconym pomiotem kurzym, nie było widać uszkodzeń korzeni i spowodowanego tym wylegania korzeniowego. Były to sporadyczne przypadki i nie były nagłaśniane ze względu na małą skalę problemu. Jednak zimny maj, a następnie susza i upały pokazały, że każdy błąd agrotechniczny zostaje zwielokrotniony w skutkach w porównaniu do sezonów o umiarkowanym przebiegu pogody. Ponadto jest to problem, którego rozwiązanie jest dość trudne do ustalenia, gdy wystąpi np. na jednym polu w gospodarstwie. Często jest wtedy powiązany przez rolników z tym, że na danym polu rośnie dana odmiana kukurydzy i występują nieuzasadnione podejrzenia o jej „nadwrażliwość”.

### **„Idealna” głębokość siewu**

Zatem wracając do głębokości siewu trzeba powiedzieć, że nie ma idealnej jednej głębokości, ale jest to zakres pomiędzy 5 a 8 cm i zawsze zalecam, aby w warunkach dobrego uwilgotnienia gleby siać na 5-6 cm a na glebach przesuszonych i lekkich na ok. 8 cm. Stanowczo nie zalecam siać kukurydzy płycej niż 4 cm ani głębiej niż 9 cm! Na pytanie, dlaczego nie siać zbyt głęboko każdy zna odpowiedź, gdyż jest oczywista: proces kiełkowania wydłuża się w czasie (im głębiej tym ziemia wiosną jest zimniejsza), a ziarno i siewki są bardziej narażone na atak patogenów grzybowych, zdarza się, że kukurydza nie wschodzi a kiełki kończą wzrost 2-3 cm poniżej powierzchni gleby. W przypadkach nawet

lekkiego zaskorupienia gleby takie wyczerpane z energii siewki zawijają się, bo nie mają siły, żeby ją przebić. Jednak nie są to zbyt częste przypadki i raczej nazwałbym je „trudnymi do wyjaśnienia wypadkami przy pracy”, a nie jakimś zamierzonym działaniem.

### **Nigdy nie siejemy kukurydzy płycej niż na 4 cm**

Jeśli gleba jest bardzo wilgotna i zimna to nie wolno spłycać głębokości siewu, ale biorąc pod uwagę prognozy pogody, rodzaj gleby i inne czynniki – po prostu opóźnić siewy do czasu aż gleba się ogrzeje i obeschnie. Łatwo to powiedzieć, ale w sytuacji korzystania z usługowego siewu lub dużych areałów do obsiania, trudniej zrobić, gdyż „siewnik jest już umówiony” a gleba ciągle wilgotna i zimna. Oczywiście nie należy wtedy rozpoczynać siewu, ale zalecenia sobie a życie sobie... Czasem zmuszeni przez okoliczności podejmujemy takie ryzyko. Również siejąc pola hodowlane czy też doświadczenia łanowe z powodu napiętych terminów ziarno kukurydzy nie zawsze trafia w optymalnie ogrzaną i wilgotną glebę. Jednak należy pamiętać, że mimo wszystko **nie należy nigdy siać płycej niż na 4 cm**, a znając

praktykę (zbyt szybka jazda z powodu pośpiechu, czy też tępe redlice) nie należy ustawiać głębokości siewu ziarna na mniej niż 5 cm. I to niezależnie od przebiegu pogody, typu gleby, jej wilgotności czy odmiany.

### **Zbyt płytkie siewy to w praktyce przyczyna większości niepowodzeń w uprawie kukurydzy**

Postaram się wyjaśnić, dlaczego nie należy siać kukurydzy płycej niż na 5 cm, gdyż bardzo płytkie siewy to prawdziwa plaga i jest to w efekcie przyczyna 99% wszelkich reklamacji wschodów lub późniejszych problemów z kukurydzą, nie tylko tych związanych z tytułowymi uszkodzeniami przez herbicydy. Nie warto przez takie niedopatrzanie, jak brak kontroli głębokości siewu, tracić plonów. Wielu rolników może powiedzieć: „przecież ja co roku sieję na 3 cm i mam równe wschody...” To fakt, jeśli będzie wilgotna gleba to ziarno skiełkuje, ale nam zależy na prawidłowym rozwoju systemu korzeniowego kukurydzy i maksymalizacji plonów. Na wielu plantacjach wykonuje się bardzo wcześnie zabieg herbicydowy i to jest kolejna przyczyna, że nie występują wtedy uszkodzenia korzeni, ale to jest

tzw. szczęśliwy zbieg okoliczności. A co zrobić gdyby ziarno zostało zasiane płytko a z powodu przebiegu pogody, jak w roku 2019, nie można było wcześniej opryskać większości plantacji kukurydzy w Polsce?

### **Kielkowanie i rozwój zawiązków korzeni**

Maksymalnie upraszczając to zagadnienie można powiedzieć, że po pobraniu wody z otaczającej ziarno gleby i napęcznieniu do ok. 45% wilgotności w warunkach minimum +6°C temperatury gleby na głębokości siewu



**Fot. 4.** Wpływ głębokości siewu (od 2 do 8 cm) na architekturę korzeni – nie wykonano tu zabiegu herbicydem. W przypadku siewu na 2 cm korzenie przybyszowe wyrastają na powierzchni gleby.

ziarna dla odmian flint-dent rozpoczyna się proces kiełkowania: z ziarna wyrasta korzeń zarodkowy, a w górę rośnie mezokotyl. Na wysokości ok. 2 cm powyżej ziarna (jeśli ziarno trafiło na głębokość ok. 5-6 cm) wyrastają z niego w 5-6 okółkach korzenie przybyszowe. Te 5-6 okółków korzeni to będzie główny system korzeniowy kukurydzy. Korzenie, gdy wyrastają z mezokotyłu zajmują na nim odcinek minimum 2 cm lub dłuższy.

Zbyt płytko posiane ziarno to jednocześnie ogromne ryzyko, że część wyżej położonych korzeni będzie wyrastała nad powierzchnią gleby, a my w tym okresie wykonamy zabieg herbicydem. I dla wyjaśnienia chcę tu dodać, że nie chodzi tu o korzenie podporowe, które wyrastają z 7-ego i kolejnych kolanek i spełniają funkcję stabilizacji roślin kukurydzy w pionie. Zatem minimalna głębokość siewu to 5 cm, aby mieć pewność, że najwyższe okółki korzeni przykryte będą przynajmniej cienką warstwą gleby.

#### **Możliwe konsekwencje zbyt płytkiego siewu**

Co zatem się stanie, gdy ziarno trafi do gleby na 2-3 cm? W warunkach suchej gleby zawsze będą nierówne wschody, ale nie chcę tu rozwijać tego tematu, gdyż jest znany.

Chciałbym się skupić na rozwoju korzeni, gdyż w przypadku bardzo płytkiego siewu nawet kilka okółków korzeni wyrasta z mezokotyłu ponad powierzchnią gleby. Tego trzeba unikać! Nawet jeśli korzenie nie będą później uszkodzone przez herbicydy to nie spełniają one swojej roli w 100%, a ich zadanie to jak wiadomo pobieranie wody

i składników oraz umocowanie roślin w glebie. Im roślina jest „zakotwiczona” w glebie na niższym okółku korzeni, tym jest bardziej wrażliwa na złamanie, gdyż łodyga w tym miejscu skąd wyrastają korzenie bardzo mocno zwięza się w dół.

Pomijając ryzyko późniejszego złamania i/lub wylegania ma to oczywiście negatywny wpływ na rozwój roślin, a powinniśmy zrobić wszystko, aby korzenie kukurydzy rosły wiosną bez przeszkód (choćby po to używamy nawożenia startowe czy preferujemy formę amonową azotu). A na wielu plantacjach ziarno bywa po prostu zasiane zbyt płytko! W efekcie może wystąpić strata plonu, jeśli przebieg pogody (głównie susza) ograniczy możliwości pobierania składników pokarmowych z gleby. A ponieważ większość plantacji kukurydzy jest opryskiwana herbicydami w wariacie doglebowo-nalistnym (po wschodach) lub po wschodowym w późniejszych fazach to prawie zawsze substancje aktywne herbicydów trafiają na zawiązki korzeni i mogą je uszkodzić.



Fot. 5, 6, 7. Przykład złamanych w glebie roślin na skutek zbyt płytkiego siewu (ubita gleba po śladzie traktora) i deformacji korzeni po zabiegu herbicydem. Łodygi pękły nad 3 okółkiem korzeni przybyszowych po silniejszym wietrze

## Sprawdzenie głębokości siewu ziarna i nawozu to podstawa

Podczas siewu kukurydzy trzeba sprawdzić na każdym polu głębokość siewu ziarna i nawozu rzędowego, dlatego że gleby są bardzo różne z powodu składu mechanicznego czy też sposobu uprawy przedsewnej. Najbardziej wrażliwe na spłylenie głębokości siewu są rzędy wysiewane za kołami traktora. Doradzam zawsze używanie spulchniaczy śladów, ale w praktyce nie widzę ich na siewnikach. Uważam, że nie trzeba rozwijać tego zagadnienia, gdyż jest to zagadnienie znane plantatorom kukurydzy, ale i tak rzadko to jest realizowane w praktyce.

Należy zwrócić uwagę na stan redlic oraz prędkość jazdy podczas siewu, gdyż szybsza jazda to zwykle spłylenie siewu, a na glebach z kamieniami to często dłuższe odcinki w rzędach, gdzie ziarno jest ledwo przykryte glebą. Podbita na kamieniu redlica siewnika jadącego z dużą prędkością pokona dłuższy odcinek, niż siewnika jadącego wolno, zanim osiągnie ponownie zadaną głębokość siewu.

## Złego siewu nie można poprawić

Jeśli się tak wydarzy, że ziarno kukurydzy zostało posiane zbyt płytko i jest duże ryzyko, że zawiązki korzeni będą widoczne nad powierzchnią gleby to jedyne co można w tej sytuacji zrobić (jest to praktykowane w różnych



Fot. 8. Po lewej roślina kukurydzy, której korzenie zostały spalone z jednej strony przez nadmiar nawozu rzędowego. Plantacja ta wyległa w całości przed zbiorem na kisonkę. Po prawo dla porównania normalny system korzeniowy kukurydzy dla porównania

krajach, ale jeszcze nigdy nie widziałem w Polsce) to delikatne obsypanie rzędów glebą obsypnikiem, aby choć cienka warstwa gleby trafiła na zawiązki korzeni i będzie mniejsze ryzyko uszkodzeń. Niestety jest to trudne do zrealizowania w praktyce, więc tym bardziej zachęcam do kontroli głębokości siewu ziarna.

## Mniej nawozu startowego podczas siewu

Mimo, że to zagadnienie nie jest związane z uszkodzeniami herbicydowymi korzeni to pozwolę sobie, aby o tym napisać, gdyż jest to temat, który szerzej poruszam na wszystkich szkoleniach od dwóch lat. **Rozsądne nawożenie startowe** ma za zadanie głównie ułatwienie (umożliwienie mimo niskiej temperatury gleby) pobierania przez siewki kukurydzy fosforu. Odradzam stosowanie wraz z siewem wysokich dawek nawozów wieloskładnikowych, mocznika (!) czy też różnych blendingów w dużych ilościach. Oczywiście nie zalecam obniżania nawożenia w całości, ale tylko mała część nawozu powinna trafić w pobliże ziarna podczas siewu, a większość zostać wysiana dużo wcześniej przed siewem i wymieszana z glebą. Zbyt duże dawki nawozów w pobliżu ziarna, na małej głębokości to często problemy podczas wschodów, spalania ziarna lub korzeni.

I złudzenie, że rośliny w warunkach suszy wykorzystają ten nawóz, gdyż gleba na głębokości 10-15 cm w warunkach suszy jest praktycznie sucha przez większość sezonu i nawóz nie rozpuszcza się, a co dopiero mówić o tym, aby rośliny kukurydzy pobrały go wraz z roztworem glebowym. Nierozpuszczony (!) częściowo nawóz rzędowy znajdowałem w glebie w rejonach silnej suszy latem i jesienią 2018 i 2019. Zachęcam do analiz zawartości składników pokarmowych w glebie (szczególnie warto po suchych sezonach, gdy plony były niskie) oraz azotu mineralnego wczesną wiosną i na podstawie tego bilansowanie nawożenia. W praktyce do nawożenia startowego radzę używać 70-100 kg masy nawozu/ha a resztę składników wysiać jesienią lub wiosną, aby mieć możliwość wymieszania ich z glebą.

Wszystkim plantatorom kukurydzy życzę udanych siewów, sprzyjającej pogody i wysokich plonów.

*dr Adam Majewski  
KWS Polska Sp. z o.o.  
Agroservice Kukurydza*