

Kukurydza

Czasopismo wydawane przez
Polski Związek Producentów Kukurydzy

1(44) 2014



Wpływ anomalii pogodowych na rozwój i plonowanie kukurydzy w sezonie 2013

Za nami sezon, który zweryfikował naszą wiedzę o rozwoju kukurydzy i doborze odmian. Po raz kolejny okazało się, że wybierając odmiany trzeba mieć dostęp do pełnych i obiektywnych informacji. Nie ulegać chwilowej „modzie”. Należy przede wszystkim wykorzystać wyniki doświadczeń COBORU i PZPK, gdyż są one prowadzone na różnych glebach, z powtórzeniami i w wielu miejscowościach. Wybór odmian na podstawie tych wyników obarczony jest najmniejszym ryzykiem.

Niestety wielu rolników wybiera odmiany na podstawie wyników lokalnych z ostatniego roku. Istnieje wtedy duże ryzyko, że decyzja będzie zła, np. wybór odmian późnych po sprzyjających im latach ciepłych. Taka sytuacja miała miejsce ostatnio – po korzystnym dla późniejszych odmian sezonie 2012 – w roku 2013 była zimna wiosna, upały i susza latem, a z końcem września w całej Polsce wystąpiły przymrozki jesienne, które zakończyły wegetację kukurydzy. W takich warunkach odmiany średniopóźne nie miały szansy osiągnąć pełnej dojrzałości i automatycznie plony ziarna były znacznie niższe, a jednocześnie o wysokiej wilgotności.

Dalsza część artykułu odnosi się głównie do Polski centralnej i południowej, gdyż na północy w tym roku przebieg pogody nie odbiegał od wieloletniej normy.

Przedłużająca się zimna pogoda i opady nie pozwoliły doprawić gleby i rozpocząć siewów kukurydzy w połowie kwietnia. W porównaniu do lat ubiegłych opóźnienia siewu sięgały 1-2

tygodni. Bardzo wolno ogrzewająca się gleba spowodowała znaczne opóźnienie wschodów, a młode rośliny były osłabione przez chłody i nadmiar opadów. Wschody były nierówne, gdyż na polach było znaczne zróżnicowanie uwilgotnienia gleby spowodowane konfiguracją terenu i przesiąkliwością gleby. Te niesprzyjające warunki pokazały, na których polach trzeba rozluźnić podłoże (podeszwę płużną) za pomocą głębosza lub poprawić melioracje odwadniające. Jako pierwsze kiełkowało ziarno posiane na glebach lżejszych lub na piaszczystych fragmentach pola, wcześniej na glebie umiarkowanie wilgotnej, niż na zalanej wodą.

Na duże zróżnicowanie wielkości roślin kukurydzy (widoczne do samego końca wegetacji) wpływ miał również pośpiech w przygotowaniu pola pod siew – ziarno trafiło na luźną glebę lub zbyt zbryloną, gdzie brakowało podsiąku kapilarnego. Nie było czasu, aby gleba osiadła się i odbudowała kapilary. Efektem tego były małe i większe rośliny w bezpośrednim sąsiedztwie na



Foto 1. Nierówne wschody kukurydzy na pofałdowanych polach

tym samym rzędzie. Te mniejsze, na skutek konkurencji większych „sąsiadek”, miały utrudniony rozwój początkowy, a różnice te nie wyrównały się aż do zbioru. Jednak największe zróżnicowanie wielkości roślin wywołał lokalny nadmiar wody i niedobór tlenu w glebie. Na polach występowały placowo żółte i małe rośliny, a obok normalnie rozwinięte i ciemnozielone. System korzeniowy roślin opóźnionych w rozwoju był bardzo zredukowany.

Wigor początkowy to zwykle ignorowana przez rolników cecha odmianowa, która zróżnicowała plantacje kukurydzy. W tak niskich temperaturach widzieliśmy wyraźnie, które odmiany lepiej znosiły niskie temperatury i rozwijały się mimo chłódów.

Zachęcam, aby wybierać do siewu odmiany wcześniejsze o dobrym wigorze początkowym, gdyż lepiej znoszą niskie temperatury, które często występują w maju i czerwcu w Polsce. Odmiany wcześniejsze o dobrym wigorze rosły dłużej i zdołały zbudować plon przed falą jesiennych przymrozków – miały wyższą wartość indeksu plonowania (IP) niż średniopóźne i średniowczesne (wg badań PDO 2013, wartości wyliczone dla wzorców grup wczesności).

Wiosną tego roku wszystkie prace polowe były opóźnione. Rolnicy starali się nadrobić te zaległości i zapominali o wymaganej przerwie (7-10 dni) pomiędzy wysiewem pełnej dawki mocznika, a siewem kukurydzy. Na skutek tego na kilku plantacjach stwierdzono „popalenie” wschodzących roślin przez amoniak, szczególnie tam, gdzie dawka mocznika została zawyżona na skutek zbyt bliskich przejazdów rozsiewaczem i nakładania „dawk” na siebie. W tym miejscu należy jednoznacznie odradzić wysiew rzędowy mocznika nawozowego w trakcie siewu, gdyż istnieje duże ryzyko „spalenia” ziarna. Nie ma to też sensu z punktu widzenia zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, które rośnie dopiero w następnych miesiącach, a wtedy kukurydza ma na tyle rozwinięty system korzeniowy, że nie ma potrzeby, aby nawóz azotowy był w pobliżu ziarna. Do fazy 3-liści czerpie ona zapasy z ziarna siewnego. Podanie w jego sąsiedztwie w trakcie siewu nawozu startowego makro- i mikroelemen-



Foto 2. Siewka kukurydzy rosnącej w bardzo wilgotnej glebie (po lewo) i siewka rosnąca w normalnych warunkach wilgotnościowych z poprawnie rozwiniętym systemem korzeniowym



Foto 3. Odmiana kukurydzy o słabym wigorze początkowym



Foto 4. Ziarno kukurydzy uszkodzone nawozem

towego ma po pierwsze – „wymusić” pobieranie w niskich (poniżej 12°C) temperaturach gleby fosforu, a po drugie – w warunkach nieuregulowanego pH zapewnić dostępność niektórych mikroelementów, jeśli takie zawierał nawóz startowy. Pamiętajmy, aby do nawożenia star-

towego zawsze używać form nawozów zawierających azot amonowy (NH_4^+) i resztę fosforanową PO_4^{3-} w proporcjach zbliżonych do tych w fosforanie amonu czy polidapie.

Co roku zdarza się, że plantatorzy reklamują jakość wschodów kukurydzy. W ponad 90% przypadków jest to spowodowane zbyt bliskim umiejscowieniem nawozu startowego względem ziarna. Nie można liczyć na to, że operator siewnika lub osoba wykonująca usługi zawsze to sprawdzi, dlatego obowiązkiem każdego plantatora powinno być kontrolowanie głębokości wysiewu ziarna i nawozu na początku siewu. Taka kontrola pozwoli uniknąć spalenia ziarna i nieodwracalnych strat w plonie.

Nadmiar opadów wiosną zahamował rozwój systemu korzeniowego (brakowało tlenu w glebie), a ruchliwe składniki pokarmowe zostały wymyte w głąb gleby. Deszcze wypłukiwały substancje aktywne herbicydów doglebowych, na pola nie można było wjechać ze sprzętem i zabiegi były opóźnione. Wymusiło to konieczność wykonania poprawek lub zabiegów w późniejszych fazach rozwojowych chwastów i kukurydzy. Opóźnione zabiegi mogły zakłócić proces formowania zawiązków kolb w fazie 6-8 liści kukurydzy i były też mniej skuteczne wobec przerosniętych chwastów. W takiej sytuacji, gdy występuje nadmiar opadów, a niskie temperatury opóźniają rozwój kukurydzy i kiełkowanie nasion chwastów, warto podzielić dawkę herbicydu na dwa zabiegi, dzięki czemu przedłużymy okres działania substancji aktywnej herbicydów.

W sierpniu docierały do nas sygnały z terenu, że na dobrze rozwiniętych wegetatywnie roślinach nie ma kolb! To kolejny powód, aby kupować tylko odmiany sprawdzone już w Polsce, gdyż odmiany kukurydzy wrażliwe na czerwcowe chłody (temperatury poniżej 10°C) mogą w fazie 8-10 liści odrzucić kolby. Mogło to być również efektem zbyt późnego zastosowania herbicydów.

Na plantacjach położonych na glebach lżejszych, widoczne były na kilku dolnych liściach

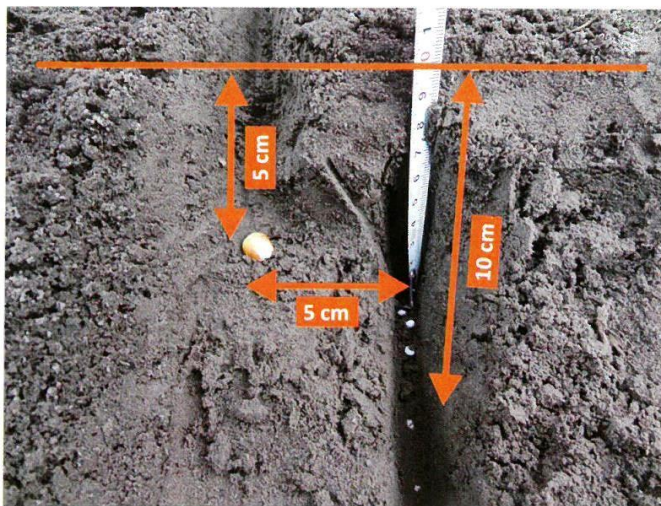


Foto 5. Kontrola głębokości ułożenia nawozu startowego



Foto 6. Zalane wiosennymi opadami plantacje kukurydzy



Foto 7. Uszkodzenia herbicydowe kukurydzy

objawy niedoboru azotu, a często na całych roślinach kompleksowy (trudny do oznaczenia) niedobór kilku składników. W takiej sytuacji należało podzielić dawkę azotu, ale chyba nikt z nas nie spodziewał się takiego przebiegu pogody i na wielu polach nawozy azotowe zostały wysia-

ne w całości przed siewem kukurydzy. W sytuacjach skrajnego niedoboru kukurydza dobrze reagowała na dokarmianie dolistne, jednak najlepiej rosła na polach o uregulowanym pH i nawożonych nawozami organicznymi – azot i inne składniki (w tym cały zestaw mikroelementów) uwalniały się tam stopniowo w trakcie sezonu i nie uległy wiosennemu wymyciu. Z rozmów z rolnikami wynika, że były zasadnicze różnice w plonie i wilgotności ziarna pomiędzy polami nawożonymi tylko nawozami mineralnymi, a plantacjami, gdzie użyto nawozy organiczne. Na glebach o większej zasobności w próchnicę kukurydza lepiej znosiła przeciwności pogody, gdyż „czarne złoto” ma silne właściwości higroskopijne, poprawia właściwości wodno-powietrzne gleby i jest naturalnym magazynem składników odżywczych. Pamiętajmy o tym zanim podejmiemy decyzję o sprzedaży słomy!

W czerwcu przez Polskę przeszła fala gwałtownych opadów, skutkiem czego pola zostały zalane, a w obniżeniach terenu przez kilka dni rośliny były pod wodą, pojawiło się ptactwo wodne (!). Jednak mimo tak niesprzyjającej wiosny w serca rolników wstąpił optymizm, gdyż w ostatniej dekadzie czerwca temperatury znacząco wzrosły i kukurydze, które nie ucierpiały wcześniej na skutek zalania – rozpoczęły gwałtowny rozwój. W ciągu kilkunastu kolejnych dni wydawało się, że najgorsze już za nami, choć rośliny na plantacjach były bardzo zróżnicowane w rozwoju.

Na początku lipca odnotowywano wysokie temperatury, co początkowo nie wydawało się dużym zagrożeniem, gdyż mieliśmy jeszcze w pamięci chłodną i deszczową pogodę wiosną. Kukurydze jeszcze nie kwitły, gdyż były mocno opóźnione w rozwoju, a w glebach pozostały jeszcze zapasy wody z czerwcowych opadów. Jednak to upalny lipiec przesądził o niskich plonach w wielu rejonach kraju, a szczególnie na słabych glebach na Dolnym Śląsku, na północ od Wrocławia i w Polsce centralnej. Na lżejszych glebach, poza województwami północnymi i Kujawami, było widać, że kukurydzy brakuje wody. Złożyły się na to dwa główne czynniki: bardzo płytki sys-



Foto 8. Widoczne na roślinach kukurydzy objawy niedoboru azotu



Foto 9. Początek lipca 2013 r. – różnice we wzroście kukurydzy na zalanych wcześniej polach

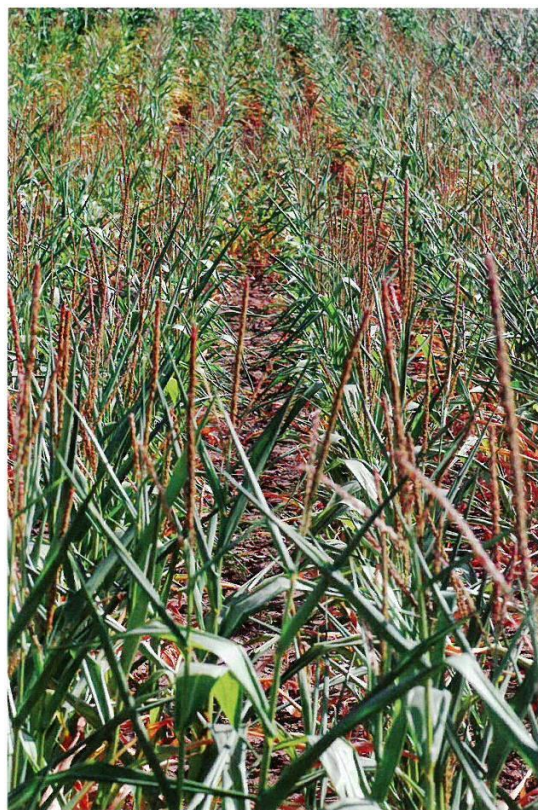


Foto 10. Objawy suszy na kukurydzy w lipcu

tem korzeniowy i brak opadów w lipcu. Sytuację z dnia na dzień pogarszały upały, które wraz z pogłębiającą się suszą glebową rozregulowały cykl kwitnienia kukurydzy – wystąpiło znaczne opóźnienie znamionowania kolb w stosunku do pylenia wiech, skutkiem czego zalążki na wierzchołkach kolb najczęściej nie zostały zapłodnione, gdyż pyłek zdążył się wysypać z pylników zanim z kolby pojawiły się wszystkie znamiona (jako ostatnie wychodzą znamiona z góry kolby). Trzeba pamiętać, że temperatury powyżej 35°C są zabójcze dla pyłku kukurydzy, a takie lub wyższe panowały w wielu rejonach kraju. Te niesprzyjające warunki szczególnie odczuły odmiany kwitnące później, gdyż z każdym dniem w lipcu pogłębiał się deficyt wody i nasilały się upały.

Każdy dzień stresu suszy w fazie kwitnienia to kilkuprocentowy spadek plonu! Wynika to głównie z zakłócenia procesu kwitnienia i zapłodnienia, a także utrudnionego pobierania składników pokarmowych z suchej gleby. Początkowo wydawało się, że w tym sezonie może masowo wystąpić głownia guzowata, ale pojawił się szkodnik, który spowodował straty na niespotykaną do tej pory w wielu rejonach Polski skalę: omacnica prosowianka. O omacnicy napisano już wiele, jednak uważam, że z praktycznego punktu widzenia zapobiegania i zwalczania tego szkodnika należy podać w jednym miejscu kilka informacji.

Omacnica zimuje w słomie (ścierni) kukurydzy i innych roślinach gruboładogowych w postaci gąsienicy. Należy po zbiorze rozdrobnić słomę i ścierną na plantacji, aby zabić szkodnika. Nie należy zostawiać ścierniska na zimę licząc na to, że gąsienice wymarzną. Mała jest na to szansa, gdyż wytrzymują one po zahartowaniu przed zimą nawet do 3 miesięcy w temperaturze poniżej -20°C, pod warunkiem, że mają suche środowisko, a takie jest w słomie. Przyoranie rozdrobnionej

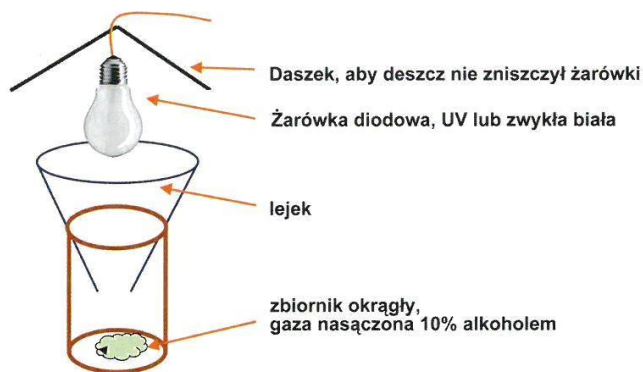
słomy wraz z gąsienicami omacnicy sprawia, że część z nich, która przeżyła zabieg rozdrabniania zginie z powodu działania innych organizmów glebowych. W warunkach podwyższonej wilgotności gleby gąsienice mają niższą odporność na mróz. Problemem jest brak powszechnego mechanicznego niszczenia gąsienic po zbiorach i niedokładnie wykonane orki lub jej brak – motyle w czerwcu następnego roku przelatują z miejsc zimowania na okoliczne plantacje kukurydzy. Jedna plantacja z nierozdrobnioną słomą i zimującymi w niej gąsienicami staje się „rozsadnikiem” omacnicy na okolicę w roku następnym.

Na początku czerwca gąsienica zapoczworza się i około 2-3 dekady czerwca wylatują osobniki dorosłe – motyle nocne (ćmy). Niestety nie mamy lokalnego monitoringu omacnicy i nie można podać dokładnej daty tego nalotu – cały przebieg rozwoju tego szkodnika jest regulowany przez temperatury, których suma liczona od początku roku może być pomocna w prognozie wylotu ciem. Jednak to stanowczo za mało, aby podjąć z omacnicą walkę. Aby ograniczyć straty (nigdy nie osiągniemy 100% skuteczności) należy przede wszystkim wiedzieć kiedy omacnica nalatuje na naszą plantację i jak przebiega jej dalszy rozwój. W 2. dekadzie czerwca należy uruchomić pułapki świetlne tzw. samolówki i kontrolować je codziennie (można je uzupełnić o pułapki feromonowe – tu jedna uwaga: nie wszystkie, które można kupić będą równie skutecznie wabiły samce omacnicy). Wg mnie monitoring powinien opierać się na odławianiu motyli w pułapkach świetlnych. Samolówki trzeba wykonać we własnym zakresie (wg załączonego schematu), gdyż nie spotkałem na rynku oferty sprzedaży gotowych pułapek świetlnych do monitoringu nalotu omacnicy.

Dzięki uruchomieniu tych prostych urządzeń w 2-giej dekadzie czerwca i codziennej ich kontroli będziemy wiedzieli, kiedy rozpoczął się nalot i za-



Foto 11. Zimowaniu omacnicy prosowianki sprzyjają błędy w agrotechnice kukurydzy (ściernisko pozostawione na zimę lub źle przyorane)



Rys. 1. Schemat budowy pułapki świetlnej tzw. samolówki

kończył – zwykle dzieje się to w ciągu kilku nocy, ale może trwać też dłużej. Wiedząc, że omacnica naleciała na pola trzeba po kilku dniach systematycznie przeglądać liście i znaleźć złoża jaj (na dolnej stronie liści), które dla naszych celów trzeba oznaczyć i codziennie obserwować, aby uzyskać datę wylęgu gąsienic omacnicy. Te gąsienice będziemy zwalczali chemicznie, zanim wgrzyzą się do tkanek rośliny. Ilość składanych jaj może zostać zakłócona przez opady deszczu (wtedy jaj jest mniej), a ich normalne tempo dojrzewania zostaje wydłużone (np. przez chłodne noce) lub przyspieszone przez upały. Nie ma tu gotowej recepty. Jeśli chcemy zwalczyć omacnicę nie możemy działać rutynowo, gdyż każdy sezon może być inny.

Wylęganie się gąsienic jest procesem rozciągniętym w czasie i reguluje go temperatura - dlatego wybór terminu zabiegu nie może być przypadkowy lub oparty o fazy rozwojowe kukurydzy. Priorytetem w walce chemicznej z omacnicą powinno być zabicie jak największej ilości młodych gąsienic w fazie L_1 lub L_2 (opóźniając zabieg ryzykujemy, że część gąsienic może wgrzyźć się do rośliny, ale z drugiej strony – mniej będzie jaj, z których po zabiegu wylęgną się gąsienice). W bieżącym roku wylęganie gąsienic przeciągnęło się nawet do pierwszych dni sierpnia, dlatego nawet na plantacjach chronionych część z nich uniknęła działania insektycydu, gdyż były w trakcie zabiegu jeszcze w postaci jaj. Do zwalczania gąsienic omacnicy powinno się używać znacznie większych ilości wody, niż w przypadku niższych upraw, jeśli chcemy, aby ciecz robocza dotarła do wszystkich części wysokiego łanu, gdzie żerują gąsienice.

Przeglądając zalecenia ochrony roślin widzimy, że mamy do wyboru kilka insektycydów. Jeden insektycyd zawierający pyretroid (lambda-cyha-

lotryna), który działa w momencie zabiegu pod warunkiem, że dotrze do szkodnika, a w działaniu nie przeszkodzą mu zbyt wysokie temperatury. Kolejny insektycyd to tiachlopryd + deltametryna, który w roślinie, wg zapisu na etykiecie, działa również układowo. Zarejestrowane są jeszcze dwa inne zawierające w swym składzie indoksakarb. Zachęcam rolników do bardzo dokładnego zapoznania się z mechanizmem działania każdego z nich, gdyż ma to istotne znaczenie dla skuteczności zabiegu. Zły dobór insektycydu i terminu użycia był przyczyną, że mimo poniesionych kosztów (często był to zabieg usługowy) nie byliśmy zadowoleni ze skutków. Należy poszerzyć swoją wiedzę podczas szkoleń zimowych lub zamówić u swoich doradców szczegółową instrukcję na temat walki z omacnicą. Dopiero, gdy bardzo dobrze poznamy szkodnika będziemy mogli podjąć z nim skuteczną walkę.

Świadomie pominąłem tu temat walki biologicznej z omacnicą, choć robię to z dobrym skutkiem od kilku lat na własnych polach doświadczalnych, gdyż temat jest bardzo obszerny i nie ma tu miejsca na jego omówienie. Chciałbym jednak zaznaczyć, że używany w walce biologicznej kruszynek (*Trichogramma*) powinien być wyłożony lub rozsypany na plantacji na kilka dni



Foto 12. Wnętrze saszetki z kruszynkiem oraz sama saszetka zawieszana na kukurydzy

przed złożeniem pierwszych jaj przez omacnicę, gdyż składa on swoje jaja w świeżo złożone na roślinach jaja omacnicy. Ten nadpasożyt jest wykorzystywany powszechnie do walki biologicznej ze szkodnikami, których postać dorosła jest motylem, ale aby skutecznie go wykorzystać potrzebna jest solidna wiedza na jego temat, a wtedy ta mała błonkówka (o długości nie przekraczającej 0,5 mm) może stać się doskonałym i bezpiecznym dla środowiska narzędziem uzupełniającym metody agrotechniczne.

W sierpniu z niepokojem obserwowaliśmy, że na kolbach, które nie były do końca zaziarnione zasychają najmłodsze ziarniaki, a rośliny zaczynają się łamać na skutek uszkodzeń przez omacnicę. Wiele plantacji zbyt szybko zasychało z powodu przeciągających się upałów, braku opadów i niedoboru składników pokarmowych (nie mogły być one pobrane z powodu suszy glebowej i zbyt płytkiego systemu korzeniowego – szczególnie na glebach wcześniej zalanych).

Odmiany później kwitnące (często w trakcie upałów miały małe i szczerbate kolby).

We wrześniu w wielu rejonach w dalszym ciągu nie padał deszcz, co nie sprzyjało zakończeniu nalewaniu ziarna, które zasychało przedwcześnie i niewypełnione. Przymrozki, które wystąpiły w 3 dekadzie zakończyły rozwój kukurydzy na większości pól w Polsce. W tym czasie odmiany średniopóźne nie miały jeszcze wypełnionego ziarna i były bardzo wilgotne. Taka sytuacja powtarza się co kilka lat i należy mieć na uwadze przy wyborze odmian fakt, że w przypadku chłodnej wiosny odmiany średniopóźne (szczególnie o typie ziarna dent) mogą nie dojrzeć do

końca września, kiedy często występują pierwsze przymrozki jesienne.

Uszkodzone przez przymrozki jesienne rośliny zasychają po kilku dniach, ale ziarno utrzymuje swoją wilgotność i dosycha stopniowo, jeśli warunki pogodowe temu sprzyjają. Próby zbioru na ziarno takich plantacji zwykle kończyły się dużymi stratami z powodu słabego wymłacania i przełożeniem zbioru na termin późniejszy. Suszenie niedojrzałego ziarna jest bardzo utrudnione i wymaga większych nakładów energii i czasu.

Uważam, że należy zwiększyć w zasiewach udział odmian wczesnych i średniowczesnych, gdyż dają one pewność plonu w każdym roku, a odmiany średniopóźne siał w najcieplejszych regionach Polski, gdzie średnioroczne sumy temperatur efektywnych zagwarantują osiągnięcie fazy czarnej plamki w połowie września. Jeśli zamierzamy sprzedawać suche ziarno warto przeliczyć plony z doświadczeń na dochód brutto (DB) osiągniany z danej odmiany (DB = dochód uzyskany ze sprzedaży ziarna – koszty suszenia; w tym przypadku założyłem 700 zł/t ziarna i 10 zł/t % koszty suszenia) i tą wartością kierować się przy wyborze odmiany lub skorzystać z indeksu plonowania (IP). Wskaźnik IP łączy w sobie zawartość suchej masy w ziarnie i plon (IP = * s.m. w ziarnie + plon ziarna dt/ha). Przekonamy się wtedy, jak bardzo poziom wilgotności ziarna w trakcie zbioru wpływa na efekt finansowy i że często największy dochód dają odmiany o średnim poziomie plonowania, ale o suchym ziarnie przed zbiorem.

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

Tabela 1. Porównanie dochodu brutto i indeksu plonowania dla wzorców w doświadczeniach w 2013 r.

Wzorec z grup wczesności z badań PDO i z północy w 2013	Wilgotność ziarna [%]	Plon mokrego ziarna [t/ha]	Plon ziarna o 14% wilgotności [t/ha]	Dochód brutto [zł/ha]	Indeks plonowania
wzorec wczesny PDO	25,8	12,4	10,66	6004	255
wzorec średniowczesny PDO	26,1	12,0	10,30	5760	250,8
wzorec średniopóźne PDO	27,2	12,8	10,84	5898	254
wzorec północ PDO	28,3	14,3	11,93	6305	262,7