

Dr hab. ELŻBIETA CZEMBOR, prof. nadzw. IHAR-PIB, inż. MAGDALENA MATUSIAK

Institut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB w Radzikowie

OCENA ZAGROŻENIA SKAŻENIA ZIARNA KUKURYDZY TOKSYNAMI FUZARYJNYMI W 2012 ROKU¹

W Polsce uprawa kukurydzy cieszy się coraz większym zainteresowaniem wśród rolników. Jest szeroko wykorzystywana w sektorze przemysłowym, spożywczym jak również odgrywa ważną rolę w żywieniu zwierząt gospodarczych. Jak podaje GUS, w 2012 roku powierzchnia uprawy tej rośliny przekroczyła 1 mln ha. Ogólna powierzchnia uprawy z przeznaczeniem na ziarno wzrosła o 63,1% w stosunku do 2011 roku, osiągając 543,8 tys. ha. Najwięcej kukurydzy uprawiano na obszarach Wielkopolski (135,1 tys. ha), tj. dwa i pół raza więcej w stosunku do 2011 roku. Duża powierzchnia zasiewów obejmowała także obszary województw dolnośląskiego (94,9 tys. ha), kujawsko-pomorskiego (80,3 tys. ha) i opolskiego (52,7 tys. ha). Kukurydza na zielonkę uprawiano na 507,6 tys. ha. Tak duży wzrost był spowodowany koniecznością przesiewania ozimin, które uległy zniszczeniu z powodu niekorzystnego przebiegu warunków pogodowych. Według danych GUS, plony ziarna kukurydzy wynosiły średnio 73,5 dt/ha i były wyższe o 1,7 dt/ha w stosunku do roku poprzedniego. Najwyższe plony odnotowano w województwie opolskim (91,7 dt/ha), nieco mniejsze uzyskano w województwach wielkopolskim (77,0 dt/ha) i śląskim (76,8 dt/ha). W pozostałych województwach plony ziarna kukurydzy wahały się od 56,7 do 74,4 dt/ha. Natomiast największe zbiory uzyskano w województwach wielkopolskim (1040 tys. t) i dolnośląskim (704 tys. t).

W ostatnich latach jednym z podstawowych czynników decydujących o wartości gospodarce kukurydzy była jakość plonu ziarna. W dużej mierze zależy ona od odporności na stresy abiotyczne i biotyczne, do których należą m.in. czynniki chorobotwórcze. Niektóre z nich są sprawcami bardzo groźnej fuzariozy kolb, która objawia się w postaci grzybni porastającej liście okrywowe i kolby (fot. 1). Najczęściej sprawcą tej choroby są grzyby z rodzaju *Fusarium* spp. Należą one do grupy najważniejszych patogenów pod względem ekonomicznym i toksykologicznym w skali europejskiej i światowej. Ich metabolity wtórne wpływają toksycznie na zdrowie ludzi i zwierząt.

Nagromadzenie ich może przyczynić się do wystąpienia mutacji lub chorób nowotworowych. Wysokie wymagania jakościowe konsumentów oraz paszowe przyczyniły się do wprowadzenia ze strony Unii Europejskiej norm prawnych określających dopuszczalną zawartość określonych substancji w produktach żywnościowych i pastewnych. Regulacje dotyczące maksymalnej zawartości toksyn fuzaryjnych [(EC) No 1126/2007] zostały wprowadzone w 2007 roku. W przypadku ziarna nieprzetworzonego górna granica zawartości DON wynosi 1700 µg/kg, ZEA 350 µg/kg, a FUM 4000 µg/kg.

Na wielkość porażenia roślin chorobami fuzaryjnymi wpływa stopień odporności odmian, agresywność patogena oraz przebieg pogody. Przyczyną infekcji może być nieoczyszczony materiał siewny, resztki poźniwne, a także występowanie szkodników.

Przestrzeganie właściwej agrotechniki oraz wykorzystanie w uprawie odmian odpornych to element Dobrej Praktyki Rolniczej (DPR),



Fotografia 1. Fuzarioza kolb kukurydzy
foto: M. Matusiak

zawierającej praktyczne wskazówki dążące do zmniejszania ryzyka m.in. przed chorobami, szkodnikami i chwastami w trakcie sezonu wegetacyjnego, jednocześnie mając na względzie ochronę środowiska.

W przypadku kukurydzy i fuzariozy kolb jest to obecnie jedyna możliwa metoda. Stosowanie fungicydów jest trudne i mało efektywne, ponieważ trudno jest ocenić nasilenie choroby. Ważną rolę pełni również ograniczenie występowania owadów i szkodników, które w trakcie żerowania uszkadzają kolby kukurydzy, wpływając w ten sposób na szybki rozwój choroby. DPR obejmuje również rolnictwo integrowane, a od 1 stycznia 2014 r. będzie obowiązywał na terenie UE obowiązek stosowania jej zasad przez wszystkich profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin.

W Polsce obserwuje się wzrost poziomu skażenia ziarna pszenicy i kukurydzy oraz jego pochodnych deoksynivalenolem. Wpływa na to wzrost powierzchni uprawy tych gatunków, a więc na zmiany w stosowanym dotychczas płodozmianie. Dlatego w sposób ciągły

należy kontrolować poziom skażenia ziarna toksynami fuzaryjnymi w różnych rejonach Polski. Na podstawie badań prowadzonych w IHAR-PIB w Radzikowie przy współpracy z COBORU w Słupii Wielkiej stwierdzono, że w warunkach Polski sprawcą fuzariozy kolb są najczęściej *F. graminearum* (produkujący deoksynivalenol – DON i zearalenon – ZEA) oraz *F. verticillioides* (produkujący fumonizyny – FUM).

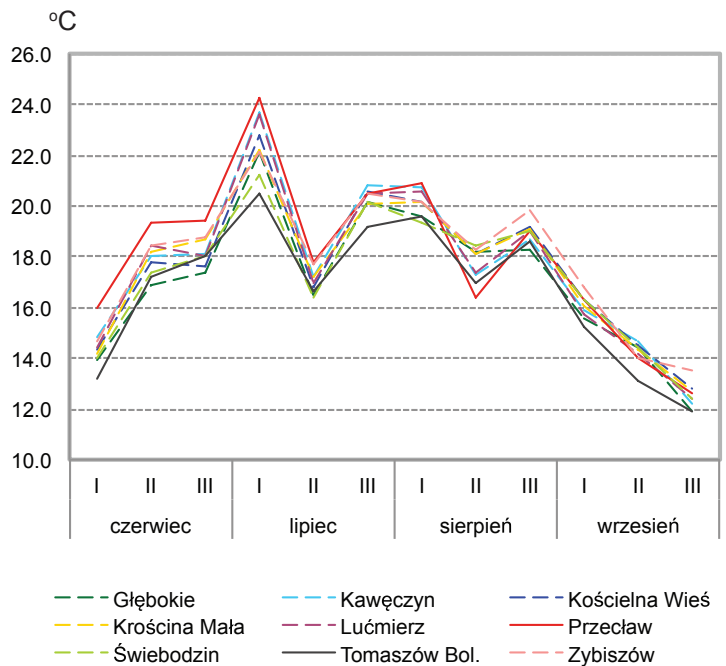


Rysunek 1. Rozmieszczenie stacji i zakładów doświadczalnych COBORU uwzględnionych w badaniach oceny zagrożenia skażenia ziarna kukurydzy toksynami fuzaryjnymi na terenie Polski w 2012
Źródło: opracowanie własne

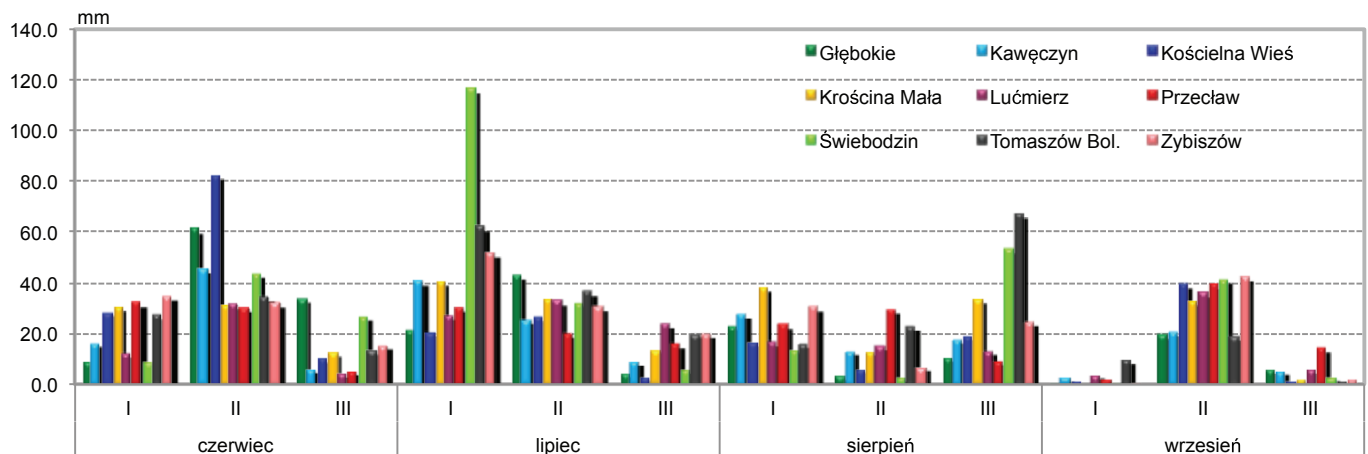
¹ Wyniki badań uzyskane w ramach Programu Wieloletniego IHAR-PIB „Ulepszanie Roślin dla Zrównoważonych AgroEkoSystemów, Wysokiej Jakości Żywności i Produkcji Roślinnej na Cele Nieżywnościowe” w 2012 r. w obszarze 6. Programu „Monitorowanie zmian w zdolnościach chorobotwórczych populacji organizmów szkodliwych i kwarantannowych roślin uprawnych” (wykonawcy dr. Hab. E. Czembor, prof. nadzw. IHAR-PIB, inż. M. Matusiak, dr. P. Ochodźki) we współpracy z COBORU (wykonawcy dr inż. Jerzy Siódmiak oraz mgr inż. Józef Zych)

Przykładem są wyniki analiz zawartości deoksynivalenu i fumonizyn w próbach ziarna pobranych z odmian kukurydzy włączonych do badań porejestrowych COBORU w 2012 roku [Czembor, Ochodzki, dane nieopublikowane]. Próby ziarna zostały przekazane przez stację doświadczalną oceny odmian (SDOD) w Zybiszowie, Chrząstowie, Świebodzinie, Węgrzcach oraz stację doświadczalną oceny odmian w Przecławiu, a także przez zakłady doświadczalne oceny odmian (ZDOO) w Kościelnej Wsi, Głębokim, Kawęczynie, Lućmierzu, Krościna Małej i Tomaszowie Bolesławieckim (rys. 1).

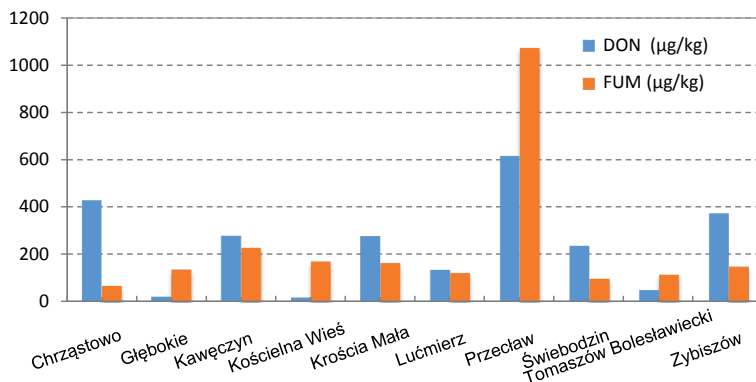
Ciepła pogoda sprzyja rozwojowi grzyba *F. verticillioides*, a nieco chłodniejsza z większą ilością opadów grzyba *F. graminearum*. Podobnie jak w innych latach, przebieg warunków atmosferycznych w 2012 roku był różny w poszczególnych rejonach kraju. W pierwszej dekadzie lipca, gdy najczęściej dochodzi do pierwszych infekcji grzybem, średnie temperatury powietrza w Przecławiu były średnio o 4°C wyższe w stosunku do Tomaszowa Bolesławieckiego. We wrześniu średnie temperatury powietrza we wszystkich lokalizacjach były zbliżone i w trzeciej dekadzie tego miesiąca spadły do 12°C (rys. 2). Również największe różnice dla temperatury maksymalnej powietrza odnotowano w pierwszej dekadzie lipca. Najwyższe maksymalne temperatury wystąpiły w Przecławiu. W trzeciej dekadzie sierpnia, a następnie do końca września, we wszystkich lokalizacjach temperatura utrzymywała się na zbliżonym poziomie, osiągając w trzeciej dekadzie września prawie taką samą temperaturę jak w pierwszej dekadzie czerwca.



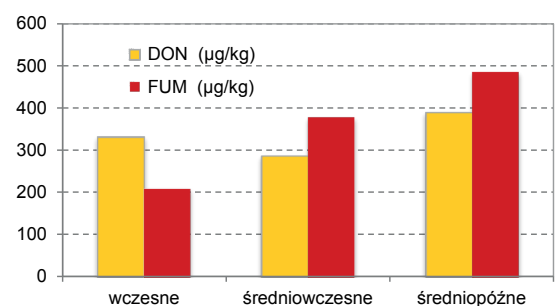
Rysunek 2. Średnie temperatura w stacjach i zakładach doświadczalnych COBORU uwzględnionych w badaniach oceny zagrożenia skażenia ziarna kukurydzy toksynami fuzaryjnymi na terenie Polski w 2012 roku
Źródło: opracowanie własne



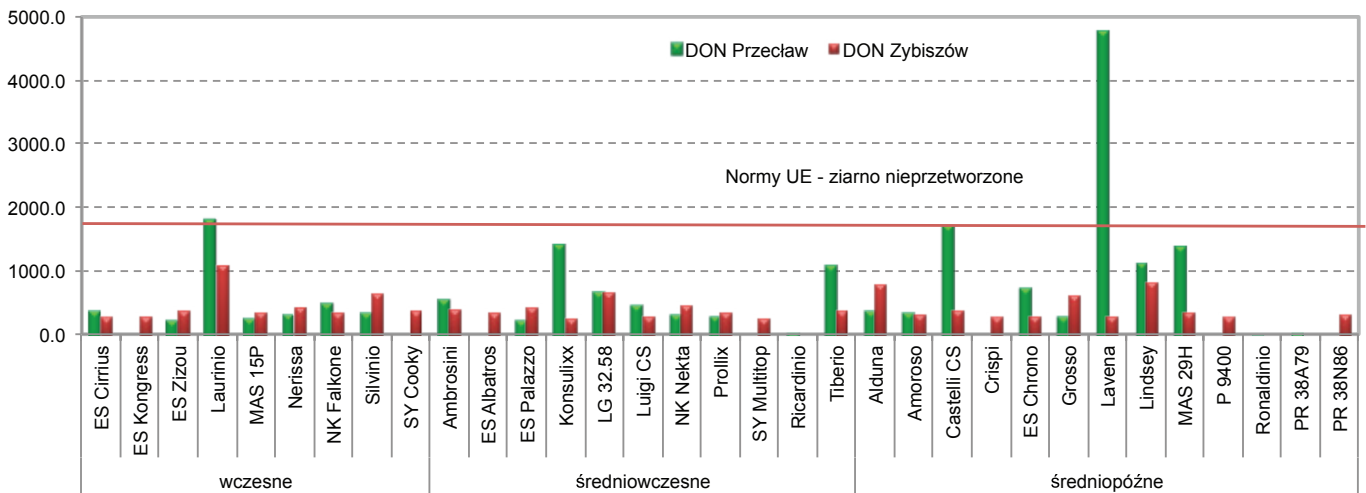
Rysunek 3. Suma opadów w stacjach i zakładach doświadczalnych COBORU uwzględnionych w badaniach oceny zagrożenia skażenia ziarna kukurydzy toksynami fuzaryjnymi na terenie Polski w 2012 roku
Źródło: opracowanie własne



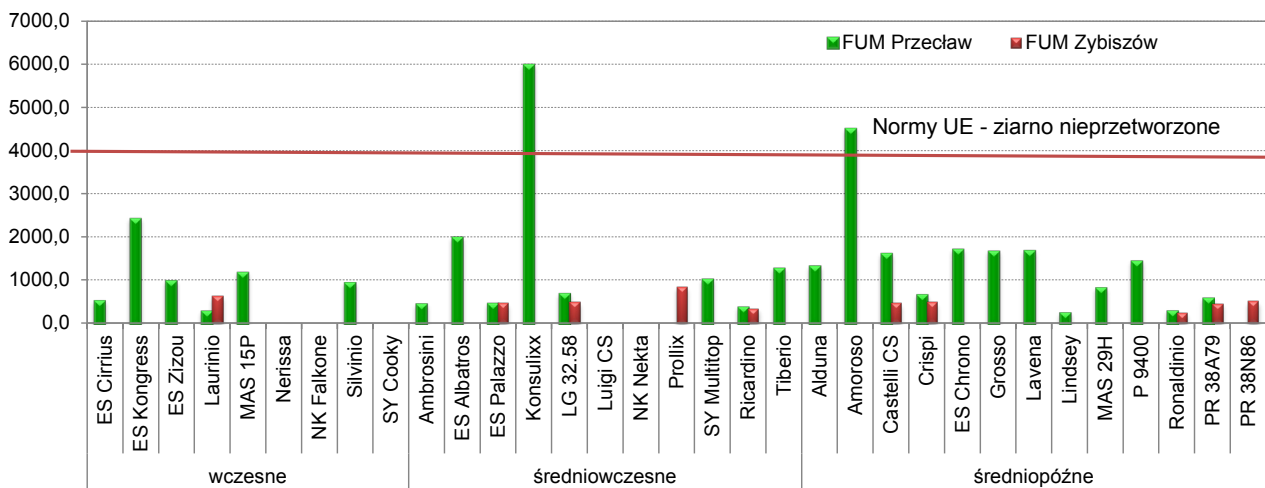
Rysunek 4. Średnia zawartość toksyn w próbach ziarna pobranych do badań oceny zagrożenia skażenia ziarna kukurydzy toksynami fuzaryjnymi na terenie Polski w 2012 roku
Źródło: opracowanie własne



Rysunek 5. Średnia zawartość toksyn w próbach ziarna pobranych z odmian należących do różnych grup wczesności
Źródło: opracowanie własne



Rysunek 6. Poziom skażenia prób ziarna w stacjach i zakładach doświadczalnych COBORU włączonych do badań w 2012 roku
Źródło: opracowanie własne



Rysunek 7. Średnia zawartość toksyn w próbach ziarna odmian o różnej grupie wczesności w 2012 roku
Źródło: opracowanie własne

Od pierwszej dekady czerwca do trzeciej dekady września prawie we wszystkich miejscowościach suma opadów nie przekroczyła bądź osiągnęła 40 mm. Jednak w Świebodzinie najbardziej intensywne opady wystąpiły w pierwszej dekadzie lipca, dochodząc prawie do 120 mm. Wyższą ilość opadów odnotowano także w drugiej dekadzie czerwca i trzeciej dekadzie sierpnia (rys. 3).

W analizie zawartości deoksynivalenolu (DON) i fumonizyn (FUM) nie stwierdzono bardzo dużych różnic pod tym względem pomiędzy lokalizacjami. W Przecławiu jednak poziom skażenia prób ziarna był wysoki, na co istotny wpływ miał przebieg warunków atmosferycznych. Poziom skażenia prób ziarna fumonizynami był wyższy niż deoksynivalenolem (rys. 4). W pozostałych miejscowościach podwyższone zawartości fumonizyn wystąpiły w próbach ziarna pobranych w ZDOO w Głębokim i Kościelnej Wsi. Poziom skażenia prób ziarna deoksynivalenolem pobranych w ZDOO w Kawęczynie, Krościnnie Małej oraz SDOO w Świebodzinie był prawie identyczny, natomiast wyższe skażenia ziarna deoksynivalenolem stwierdzono w SDOO w Zybiszowie i Chrzęstowie.

Na poziom skażenia badanych prób ziarna toksynami fuzaryjnymi istotny wpływ miała także wczesność odmian. Średnio w próbach ziarna pobranych z odmian średnio późnych stwierdzono wyższą zawartość toksyn w stosunku do prób ziarna pobranych z odmian wczesnych i średnio

wczesnych (rys. 5). W próbach ziarna pobranych z odmian średnio wczesnych i średnio późnych zawartość fumonizyn (FUM) była wyższa niż deoksynivalenolu (DON) (rys. 5). W przypadku odmian wczesnych sytuacja była odwrotna – obserwowano większą zawartość DON niż fumonizym (FUM).

Analizując poziom skażenia toksynami ziarna nieprzetworzonego poszczególnych odmian w przypadku DON w dużym stopniu wartość dopuszczalna została przekroczona w próbie ziarna przekazanej przez SDOO w Przecławiu odmiany średnio późnej Lavene, dochodząc prawie do 5000 µg/kg, natomiast w niewielkim stopniu przez wczesnej odmiany Laurinio. Wielkość skażenia odmian średnio późnych, takich jak Castelli CS, Lindsey, MAS 29H, a także średnio wczesnych – Consulixx, Tiberio uprawianych w SDOO w Przecławiu była zbliżona do wartości granicznej. Pozostałe odmiany nie przekroczyły bądź były na granicy 1000 µg/kg (rys. 6 i 7).

W przypadku fumonizyn przekroczoną zawartość toksyn odnotowano również w próbie ziarna z SDOO w Przecławiu w odmianie średnio wczesnej Consulixx, średnio późnej Amoroso. W pozostałych odmianach wartości nie przekraczały 1000 µg/kg bądź wahały się w granicach od 1000 do 2000 µg/kg. W SDOO w Zybiszowie tylko w przypadku kilku odmian odnotowano jakiegokolwiek skażenia ziarna nieprzekraczające 1000 µg/kg. Wyróżniły się także odmiany, w których wystąpił brak zawartości fumonizyn w obu miejscowościach.