

„Tworzenie naukowych podstaw postępu biologicznego i ochrona roślinnych zasobów genowych źródłem innowacji wsparcia zrównoważonego rolnictwa oraz bezpieczeństwa żywnościowego kraju”

Zadanie 3.5:

Monitorowanie sprawców fuzariozy kolb (*Fusarium spp.*) oraz ocena zagrożenia skażeniem ziarna toksynami fuzaryjnymi na terenie Polski w latach 2013 - 2019

Dr hab. Elżbieta Czembor, prof. Instytutu,
Dr Piotr Ochodzki,
mgr. Seweryn Frasiński

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

Kukurydza ma istotne znaczenie ekonomiczne, jest uznawana za 3 roślinę uprawną na świecie, Także w Polsce obserwuje się wzrost powierzchni uprawy po 2010 roku. Łączny areal upraw przekroczył 1 milion ha (GUS 2019), z czego ok. połowę zasiewów stanowią uprawy kukurydzy ziarnowej, przekraczając 670 tys. ha w roku 2015 (GUS 2019; dane dla lat 2010-2017).

Czynnikami ograniczającymi ilość jak i jakość plonu ziarna jak i biomasy są w dużej mierze choroby, zwłaszcza grzybowe. Powodują one uszkodzenia roślin, redukcję plonu zielonej masy i ziarna, oraz obniżenie jego jakości poprzez zanieczyszczenie metabolitami wtórnymi grzybów, mykotoksynami.



Problem z chorobami grzybowymi pogłębia się, gdy plantacja kukurydzy jest atakowana dodatkowo przez szkodniki - głównie przez zachodnią stonkę kukurydzianą, omacnicę prosowiankę czy ploniarkę zbożówkę.

Monitoring występowania ważnych gospodarczo patogenów i szkodników w danym roku i w latach wcześniejszych oraz warunków pogodowych jest podstawą do opracowania systemów decyzyjnych w ochronie biologicznej oraz chemicznej roślin użytkowych. Jest on również podstawą do postępu i rozwoju hodowli odpornościowej. Hodowla odpornościowa, to obok agrotechniki najbardziej właściwa i przyjazna środowisku metoda ograniczenia występowania organizmów szkodliwych roślin użytkowych.

W ostatnich latach jednym z podstawowych czynników decydujących o wartości gospodarczej kukurydzy, obok wielkości plonu ziarna, jest jego jakość. Główną przyczyną obniżającą jakość ziarna jest fuzarioza kolb. Choroba powodowana jest przez grzyby z rodzaju *Fusarium* spp., których metabolity wtórne są wysoko szkodliwe dla ludzi i zwierząt (szczególnie dla trzody chlewnej), powodując ich choroby a nawet śmierć.

Związki te są szybko wchłaniane do krwi i gromadzone w organizmie. Ich wpływ na organizm ludzki może ujawniać się w postaci chorób dopiero po wielu latach.

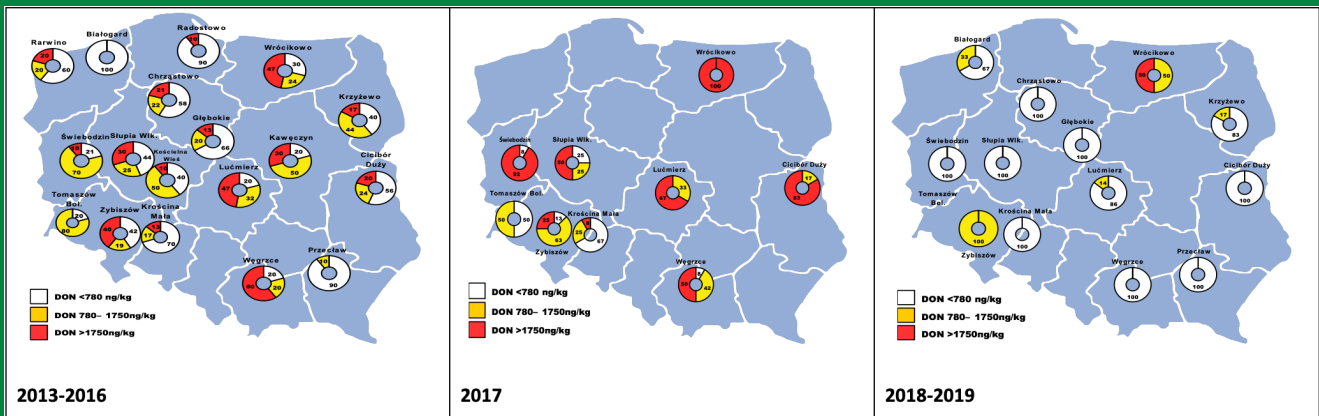
Najczęściej sprawcą fuzariozy kolb jest grzyb *F. graminearum* (produkujący deoksynivalenol – DON i zearalenon – ZEA) oraz *F. verticillioides* (produkujący fumonizyny – FUM).

Najbardziej powszechne choroby powodowane przez deoksynivalenol u ludzi i zwierząt to utrata łaknienia, biegunki, owrzodzenia jamy ustnej, hipotemia lub zmiany martwicze skóry. Fumonizyny powodują obrzęki płuc trzody chlewnej, nowotwory wątroby, uszkodzenia mózgu koni, a nawet bezwład ruchowy. Zearalenon powoduje m.in. zaburzenia płodności, zaburzenia hormonalne oraz ujemnie wpływa na wzrost i rozwój gruczołu mlekowego. W 2007 roku UE wprowadziła normy określające ich maksymalne zawartości w ziarnie kukurydzy [EC No 1126/ 2007].

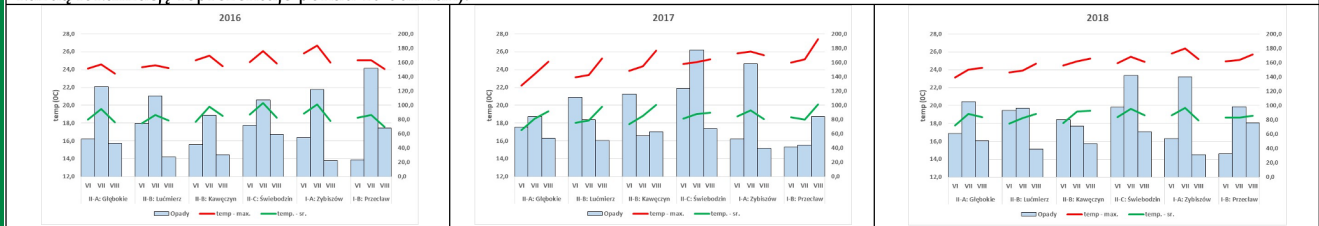
Jeżeli zawartość DON w ziarnie nieprzetworzonym przekracza 1700 µg/kg, ZEA 350 µg/kg, a FUM 4000 µg/kg (maksymalna zawartość fumonizyn ma ulec w najbliższym czasie obniżeniu do 2000 µg/kg), takie ziarno nie kwalifikuje się do wykorzystania na paszę (tab. 1).

PRODUKT	DON [µg/kg]	ZEA [µg/kg]	FUM [µg/kg]
Nieprzetworzona kukurydza z wyjątkiem nieprzetworzonej kukurydzy przeznaczonej do mielenia na mokro	1750	350	4000
Kukurydza przeznaczona do bezpośredniego spożycia przez ludzi	750	100	1000
Przekąski i płatki śniadaniowe na bazie kukurydzy	500	100	800
Przetworzona żywność na bazie kukurydzy oraz żywność dla niemowląt i małych dzieci	200	20	200
Olej kukurydziany rafinowany	-	400	-
Fracje mielenia kukurydzy o rozmiarze cząsteczek powyżej 500 mikronów, objęte kodem CN 1103 13 lub 1103 20 40, oraz inne produkty mielenia kukurydzy o rozmiarze cząsteczek powyżej 500 mikronów nieprzeznaczone do bezpośredniego spożycia przez ludzi, objęte kodem CN 1904 10 10	750	200	1400
Fracje mielenia kukurydzy o rozmiarze cząsteczek co najwyżej 500 mikronów, objęte kodem CN 1102 20 oraz inne produkty mielenia kukurydzy o rozmiarze cząsteczek co najwyżej 500 mikronów nieprzeznaczone do bezpośredniego spożycia przez ludzi, objęte kodem CN 1904 10 10	1250	300	2000

W ostatnich latach w Polsce wzrasta zagrożenie skażenia ziarna kukurydzy toksynami fuzaryjnymi, przez co jakość produktów żywnościowych i paszy uzyskiwanych na jego bazie jest niższa. Przykładem są wyniki analiz zawartości deoksynivalenolu i fumonizyn w próbach ziarna pobranych z odmian kukurydzy włączonych do badań po-rejestrowych COBORU w latach 2013 – 2019.



Poziom skażenia prób ziarna deoksyniwaleolem (DON) (*Fusarium graminearum*) gromadzonych w latach 2013 - 2019 (średnio, corocznie każdą lokalizację reprezentuje ponad 10 odmian).

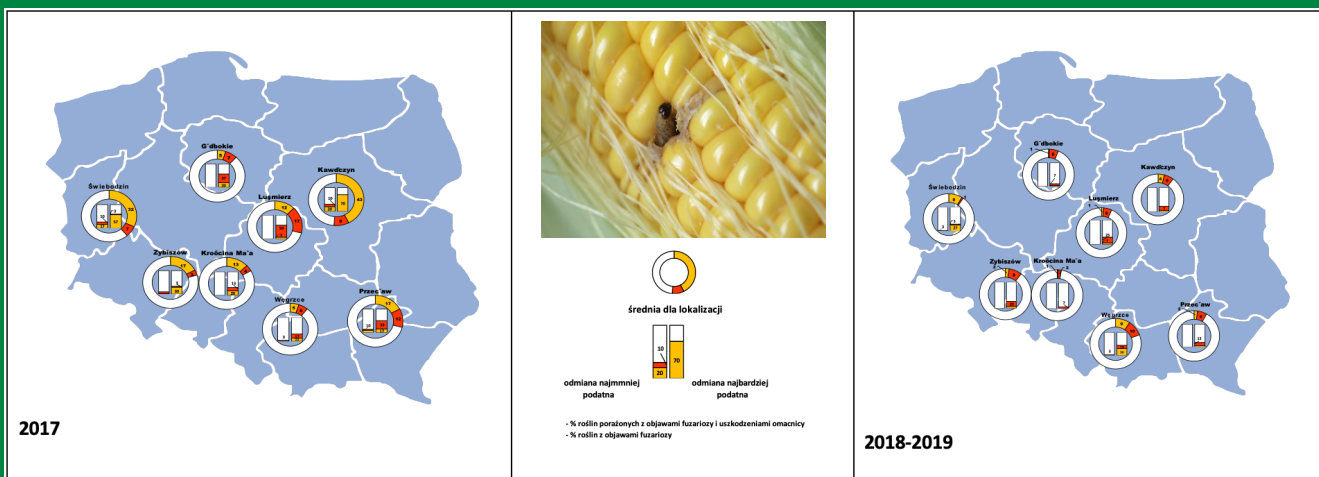


Temperatury średnie i maksymalne oraz suma opadów w roku 2016.

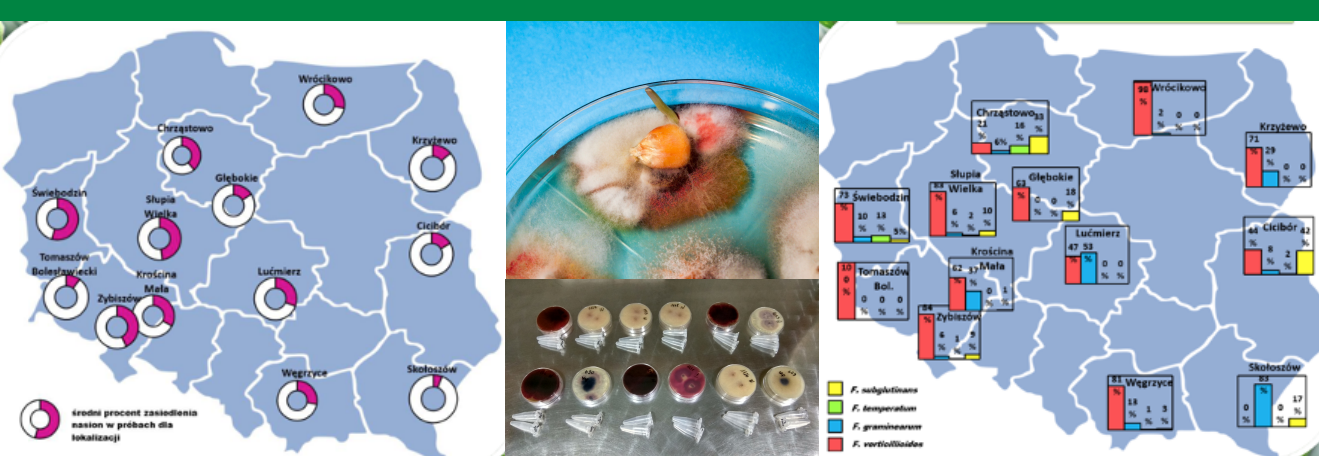
Temperatury średnie i maksymalne oraz suma opadów w roku 2017

Temperatury średnie i maksymalne oraz suma opadów w roku 2018

Uprozczone praktyki rolnicze powodują większe nasilenie występowania omacnicy prosowianki i fuzariozy kolb.



Współzależność występowania fuzariozy kolb i omacnicy prosowianki: procentowy udział roślin z objawami fuzariozy kolb oraz frekwencja występowania na nich omacnicy prosowianki w latach 2017 - 2019



Zasiedlenie ziarna grzybami z rodzaju *Fusarium* spp. w latach 2016 - 2018

Hodowla i wykorzystanie w uprawie odmian odpornych oraz stosowanie właściwej agrotechniki są powszechnie uznane za najbardziej opłacalną i przyjazną środowisku metodę ochrony roślin przed tymi patogenami. W przypadku kukurydzy stosowanie fungicydów przeciwko fuzariozie jest trudne i mało efektywne, gdyż trudno jest oceniać nasilenie choroby, a jej rozwój może być zbyt szybki, aby fungicyd okazał się skuteczny. Interakcja pomiędzy grzybami z rodzaju *Fusarium* spp. a kukurydzą jest bardzo specyficzna. Nie jest to klasyczny układ w którym nasilenie choroby jest efektem końcowym interakcji pomiędzy gospodarzem, patogenem i środowiskiem. Układ ten należy uzupełnić o wpływ środowiska i samych grzybów z rodzaju *Fusarium* spp. na ilość i rodzaj produkowanych toksyn.

Po zbiorze ograniczenie rozwoju grzybów z rodzaju *Fusarium* można prowadzić poprzez:

- (1) ograniczenie uszkodzenia ziarna podczas zbioru, (2) unikanie składowania ziarna mokrego,
- (3) wstępne czyszczenie zebranego ziarna, (4) czyszczenie miejsc przechowywania ziarna,
- (5) stosowanie inhibitorów rozwoju grzybów, (6) stosowanie inaktywatorów toksyn.

Metody zwalczania grzybów z rodzaju *Fusarium* spp., jako sprawców fuzariozy kolb kukurydzy - elementy Integrowanej Ochrony Kukurydzy

METODY AGROTECHNICZNE	
przedplon	wybór gatunków z pominięciem kukurydzy i pszenicy
resztki poźniwne	usuwanie resztek poźniwnych
czas zbioru	właściwy termin zbioru przy odpowiedniej wilgotności ziarna, zbiór wcześniejszy w fazie dojrzałości zbiorczej
przechowywanie ziarna	dosuszenie przed zmagazynowaniem, zapewniony przepływ powietrza
nawożenie	unikanie przენawożenia azotem i niedoboru potasu
kontrola chwastów	kontrolowanie stanu zachwaszczenia, które sprzyja rozwojowi chorób grzybowych
kontrola szkodników	zwalczanie szkodników, które są wektorami chorób grzybowych
materiał siewny	stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego
termin siewu	przestrzeganie zalecanych terminów agrotechnicznych dla poszczególnych regionów kraju
głębokość i gęstość siewu	kształtowanie gęstości łanu unikając zagęszczenia sprzyjającego nasileniu występowania chorób grzybowych
METODY HODOWLANE	
wybór odmiany	wybór odmian o niskiej podatności
METODY BIOLOGICZNE i CHEMICZNE	
kontrola szkodników	monitorowanie występowania szkodników i stosowanie terminowej ochrony
kontrola chwastów	kontrolowanie stanu zachwaszczenia pola i stosowanie terminowej ochrony
kontrola fuzariozy kolb	po stwierdzeniu pojawienia się objawów chorobowych prowadzić ochronę zarejestrowanymi fungicydami od fazy trzeciego kolanka (BBCH 33) do fazy pełni kwitnienia (BBCH 67). Nie ma opracowanego progu ekonomicznej szkodliwości: Retengo Plus 183 SE zawierający mieszaninę epoksykonazolu i piraklostrobiny
LEGENDA	
	<i>Kluczowy</i>
	<i>Ważny</i>
	<i>Istotny</i>