

Zadanie 6.6: Monitoring zmian składu gatunkowego w populacji *Fusarium* spp. oraz ocena zagrożenia skażeniem ziarna pszenicy i kukurydzy mikotoksynami fuzaryjnymi

Podzadanie 1: Monitoring zmian składu gatunkowego w populacji *Fusarium* spp. oraz ocena zagrożenia skażeniem ziarna pszenicy mikotoksynami fuzaryjnymi.

Wykonawcy:

Dr Tomasz Góral, dr Piotr Ochodzki

Zakład Fitopatologii, **Pracownia** Chorób Roślin

Podzadanie 2: Monitoring zmian składu gatunkowego w populacji *Fusarium* spp. oraz ocena zagrożenia skażeniem ziarna kukurydzy mikotoksynami fuzaryjnymi.

Wykonawcy:

Dr hab. Elżbieta Kochańska-Czembor prof. IHAR, dr Piotr Ochodzki

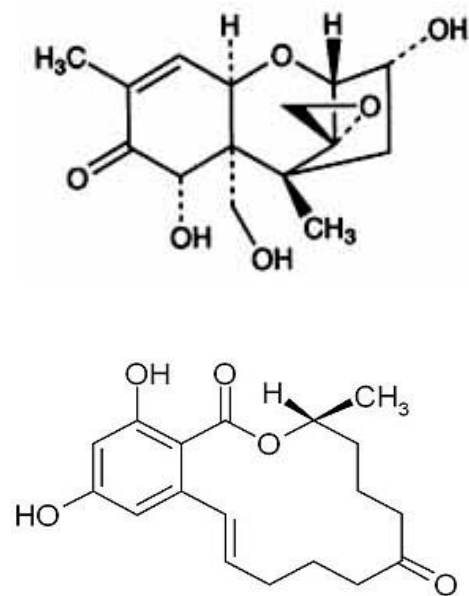
Zakład Traw, Roślin Motylkowatych i Energetycznych, **Pracownia** Traw Pastewnych i Roślin Motylkowatych



Realizacja zadania ma związek z następującymi aktami prawnymi:

- Zalecenie Komisji z dnia 17 sierpnia 2006 r. w sprawie obecności deoksyniwalenolu, zearalenonu, ochratoksyny A, T-2 i HT-2 oraz fumonizyn w produktach przeznaczonych do żywienia zwierząt (2006/576/WE);
- Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1126/2007 z dnia 28 września 2007 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1881/2006 ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych w odniesieniu do toksyn *Fusarium* w kukurydzy i produktach z kukurydzy;
- Zalecenie Komisji z dnia 17 sierpnia 2006 r. w sprawie zapobiegania występowaniu i ograniczania występowania toksyn *Fusarium* w zbożach i produktach zbożowych (2006/583/WE);.
- Zalecenie Komisji z dnia 27 marca 2013 r. w sprawie obecności toksyn T-2 i HT-2 w zbożach i produktach zbożowych (2013/165/UE).

Podzadanie 1:
Monitoring zmian składu gatunkowego
w populacji *Fusarium* spp. oraz ocena
zagrożenia skażeniem ziarna pszenicy
toksynami fuzaryjnymi.





Miejsca pochodzenia prób
ziarna pszenicy ozimej
analizowanych w latach
2009-2013

Odmiany pszenicy ozimej:
Bogatka, Muszelka

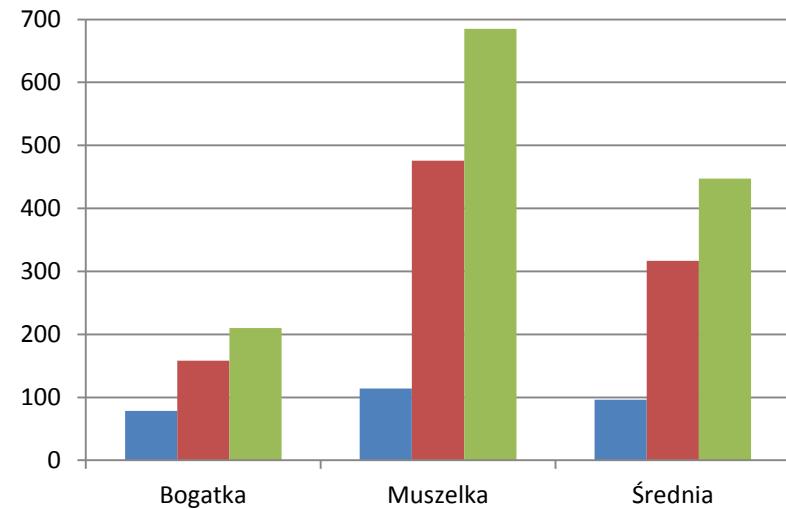
Odmiana pszenicy twardej:
Komnata

Odmiany owsa:
Bingo, Nagus

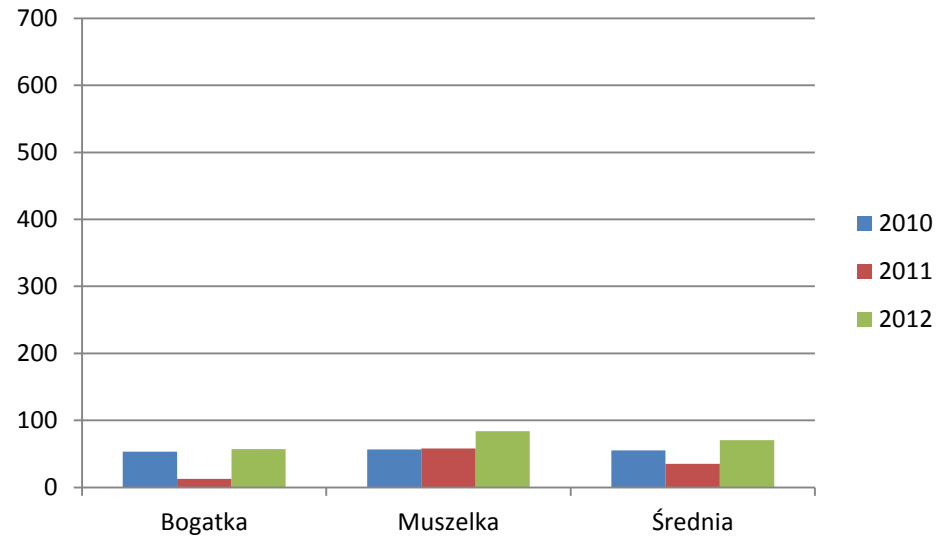
W latach 2009 i 2010 inne
odmiany pszenicy ozimej
i jarej oraz jęczmienia jarego

Zawartość trichotecen B oraz zearalenonu w ziarnie pszenicy ozimej w latach 2010-2013

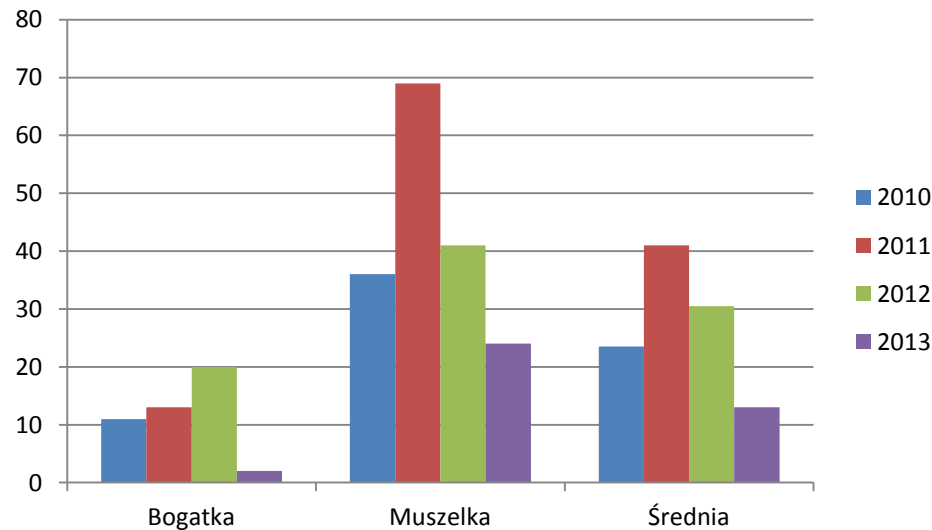
DON + AcDON (ppb)



NIV (ppb)



ZEA (ppb)

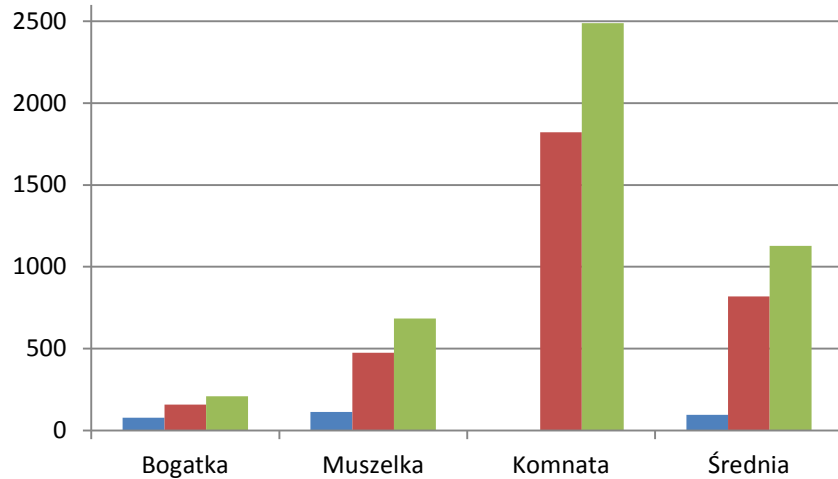


Dopuszczalny poziom DON:
1250 ppb

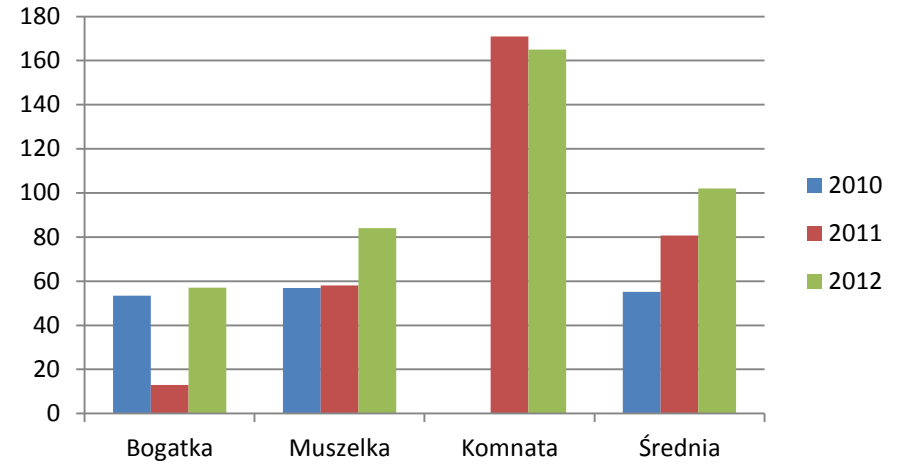
Dopuszczalny poziom ZEA:
100 ppb

Zawartość trichotecen A i B oraz zearalenonu w ziarnie pszenicy ozimej i pszenicy twardej w latach 2010-2013

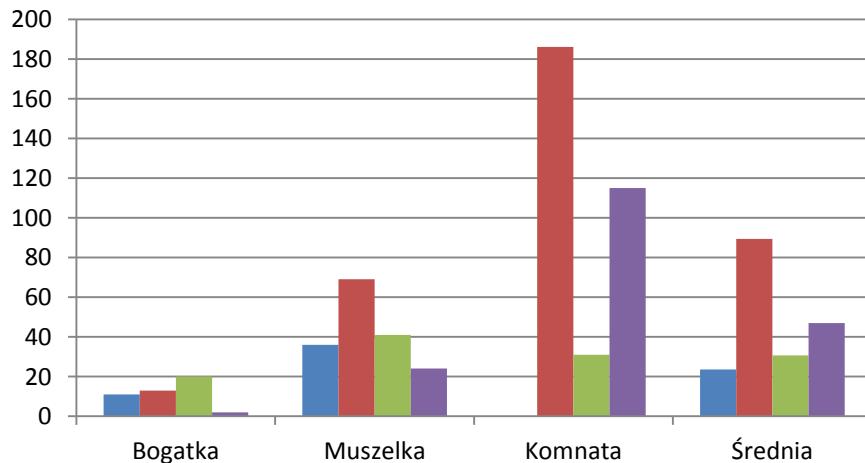
DON + AcDON (ppb)



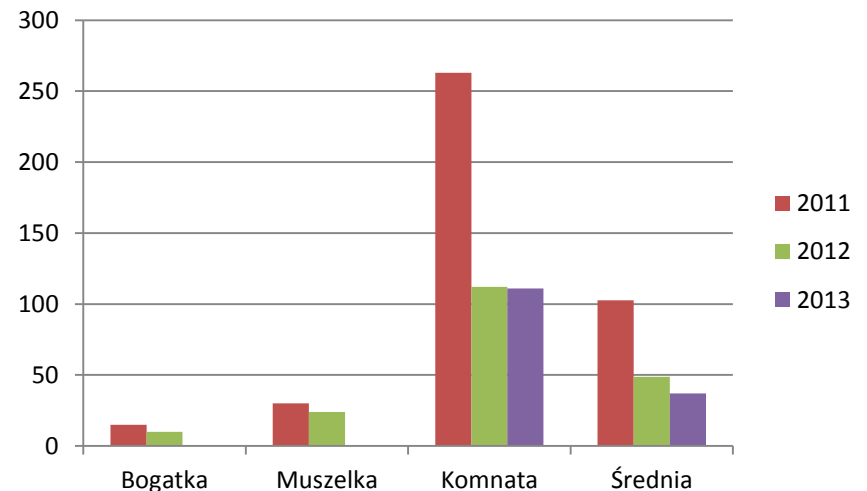
NIV (ppb)



ZEA (ppb)

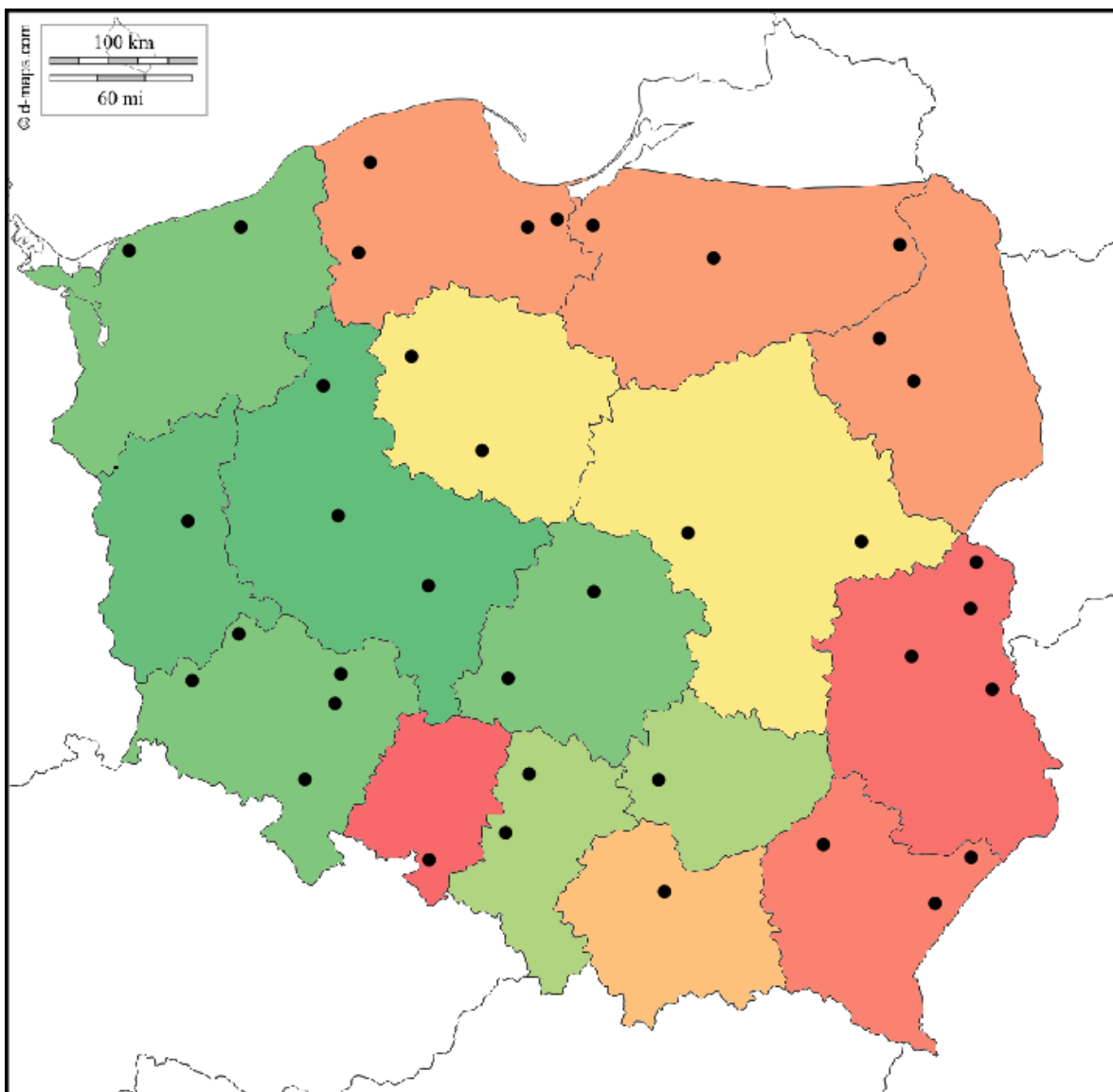


T-2/HT-2 (ppb)



Dopuszczalny poziom DON: 1250/1750 ppb; dopuszczalny poziom ZEA: 100 ppb

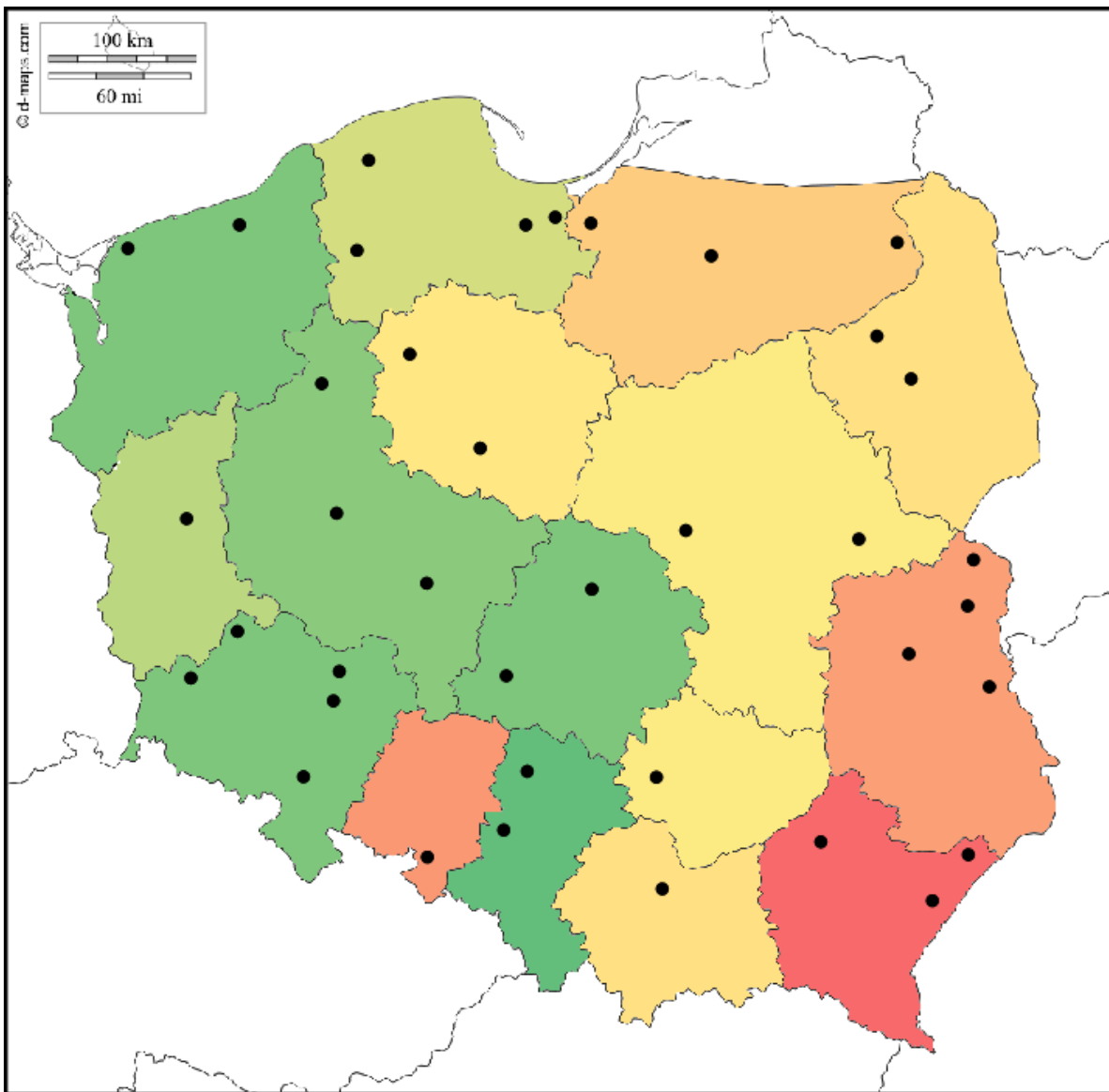
Średnie zawartości deoksyniwalenolu w ziarnie pszenicy ozimej Bogatka i Muszelka w poszczególnych województwach w latach 2010-2013.



Województwo	DON (ppb)	Odch. std
lubuskie	65	27,4
wielkopolskie	69	17,4
zachodniopomorskie	87	29,0
łódzkie	88	0,0
dolnośląskie	92	25,0
śląskie	135	35,9
świętokrzyskie	141	24,5
kujawsko-pomorskie	203	139,5
mazowieckie	209	99,8
małopolskie	322	246,4
pomorskie	412	384,0
warmińsko-mazurskie	414	299,0
podlaskie	416	262,7
podkarpackie	491	58,8
lubelskie	536	299,3
opolskie	557	559,0

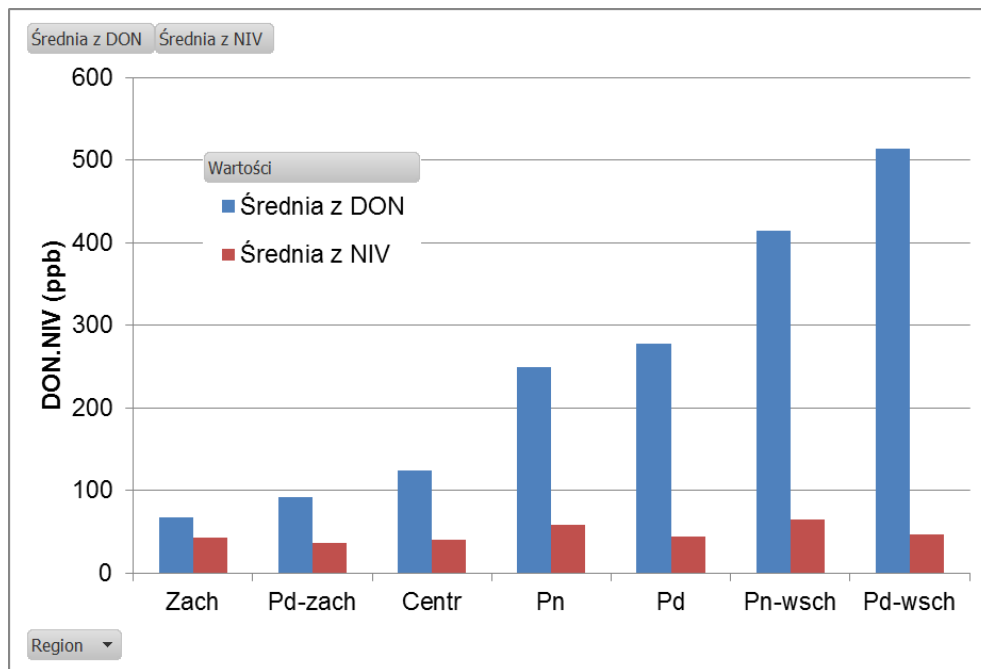
Dopuszczalny poziom DON:
1250 ppb

Średnie zawartości zearalenonu w ziarnie pszenicy ozimej Bogatka i Muszelka w poszczególnych województwach w latach 2010-2013.

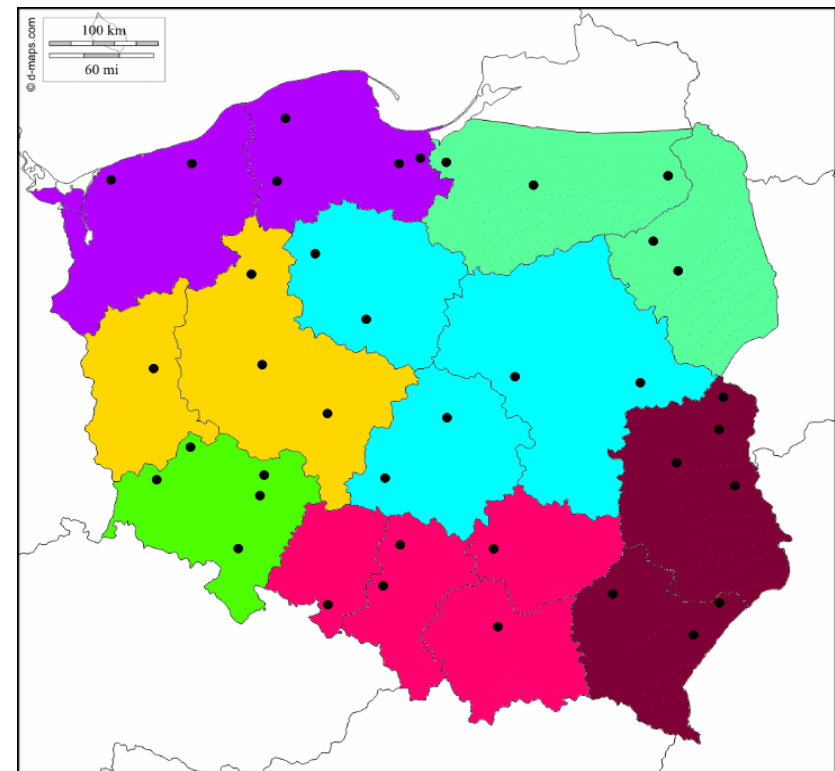
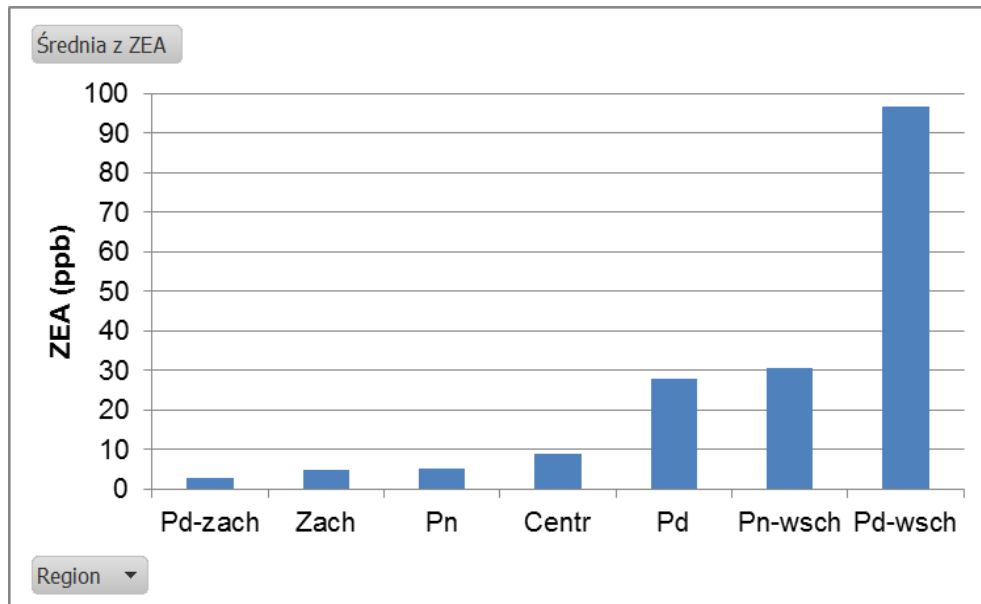


Województwo	ZEA (ppb)	Odch. std
śląskie	1	1,1
zachodniopomorskie	3	3,0
łódzkie	3	2,6
dolnośląskie	3	3,2
wielkopolskie	3	4,8
lubuskie	6	5,6
pomorskie	8	5,7
świętokrzyskie	11	15,3
mazowieckie	11	10,8
kujawsko-pomorskie	13	3,5
małopolskie	20	14,0
podlaskie	25	31,4
warmińsko-mazurskie	37	44,8
lubelskie	75	51,0
opolskie	80	120,0
podkarpackie	119	65,2

Dopuszczalny poziom ZEA:
100 ppb

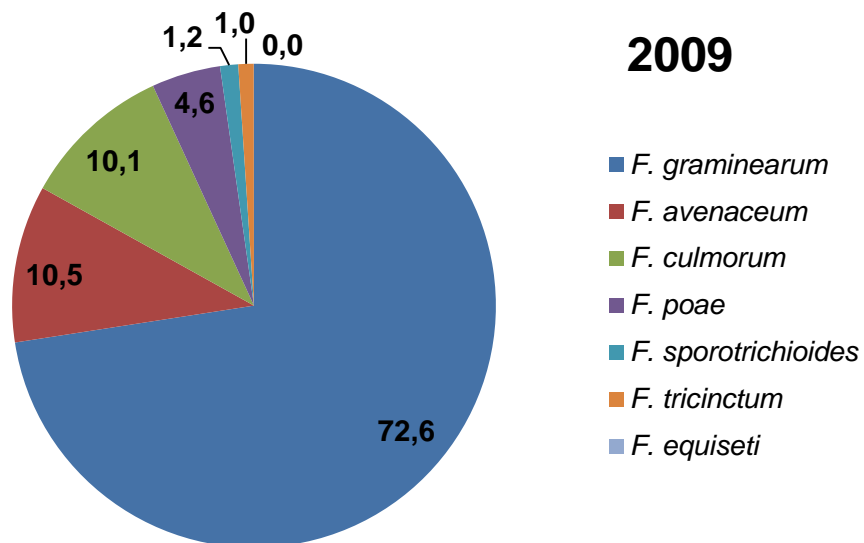


Średnie zawartości DON i ZEA w ziarnie pszenicy ozimej Bogatka i Muszelka w regionach w latach 2010-2013.



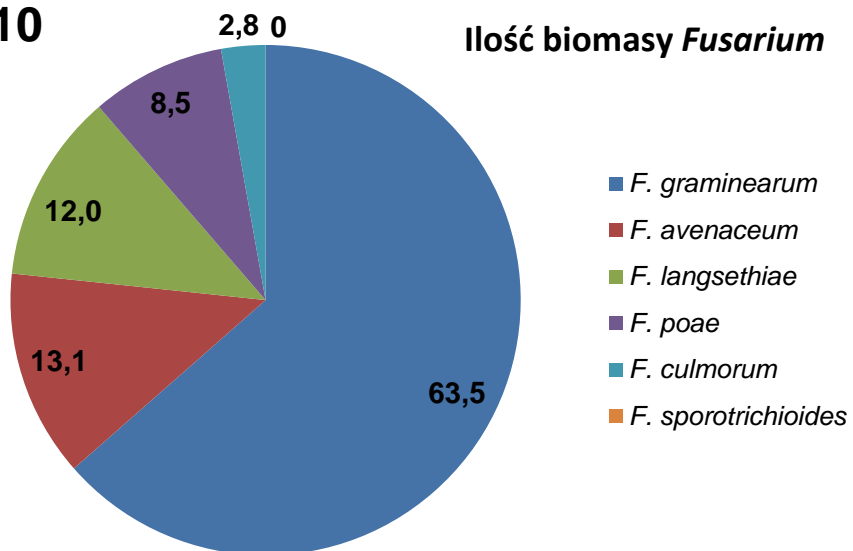
Gatunki *Fusarium* spp
występujące na ziarnie
pszenicy ozimej w latach
2009 i 2010

2009

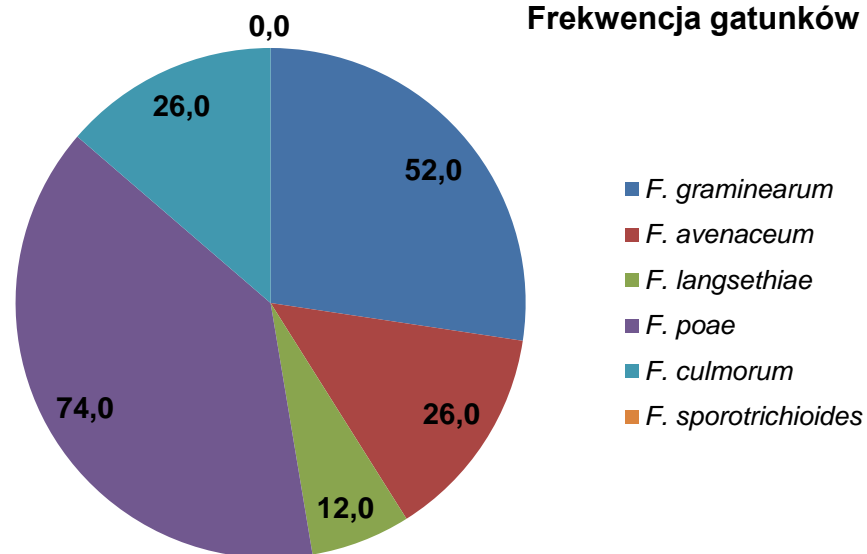


2010

Ilość biomasy *Fusarium*

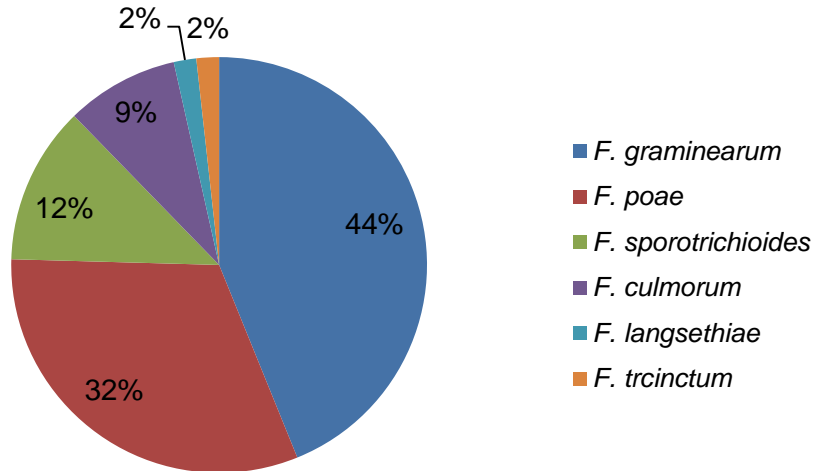


Frekwencja gatunków

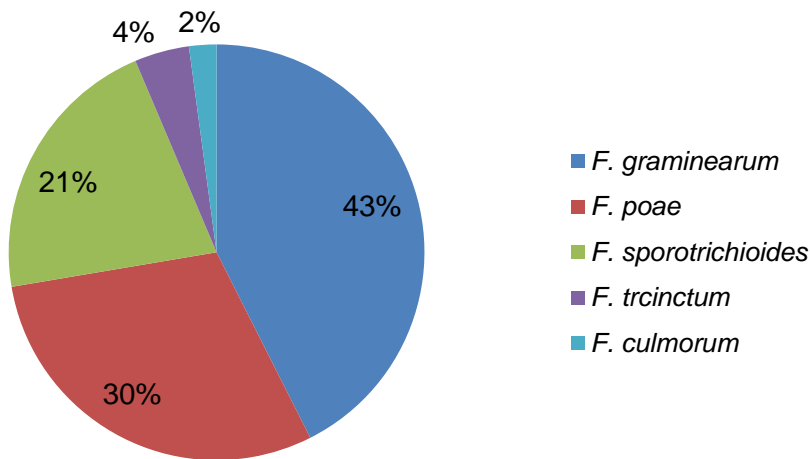


Gatunki *Fusarium* spp występujące na ziarnie pszenicy ozimej i pszenicy twardej ozimej w latach 2011-2012

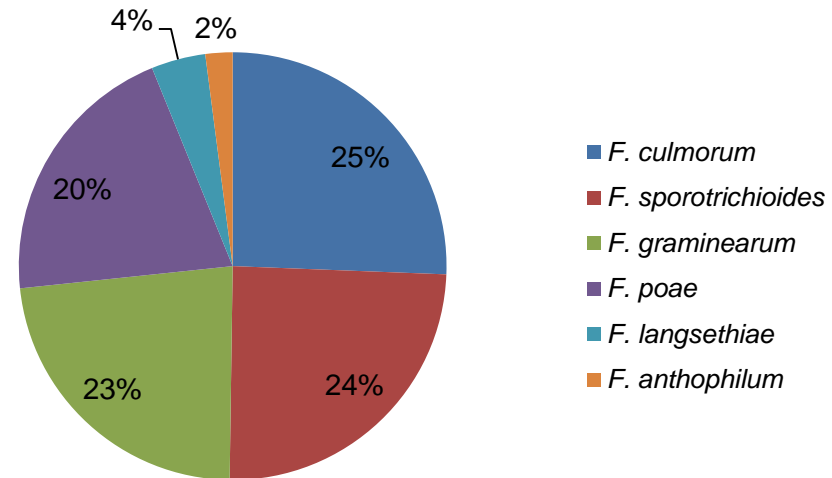
Bogatka

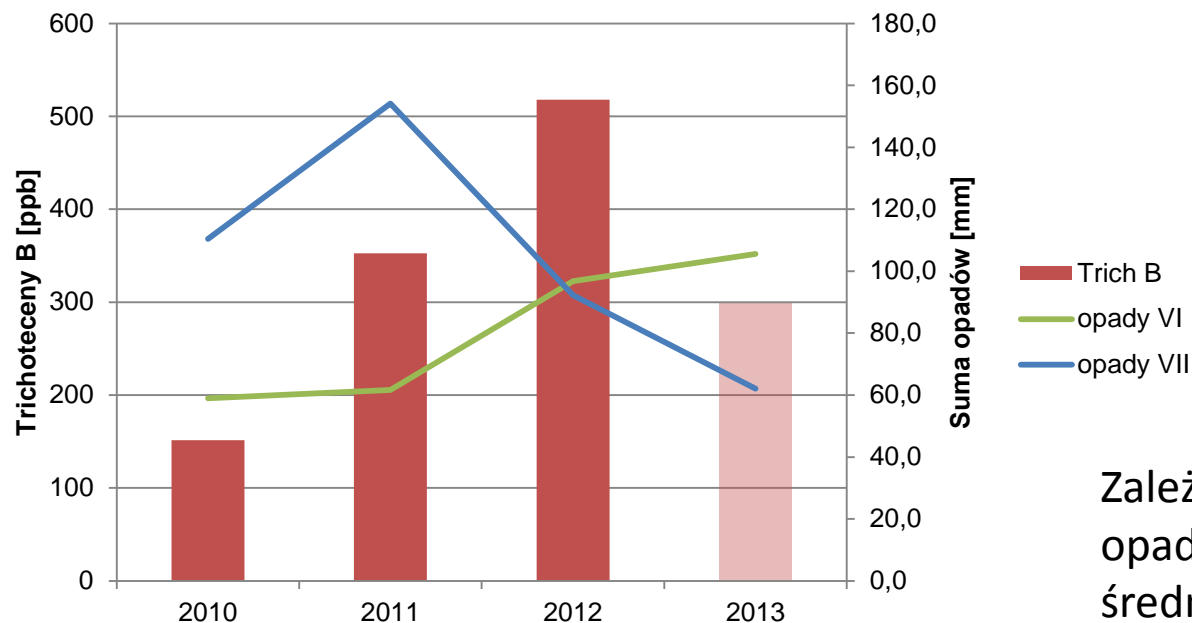


Muszelka

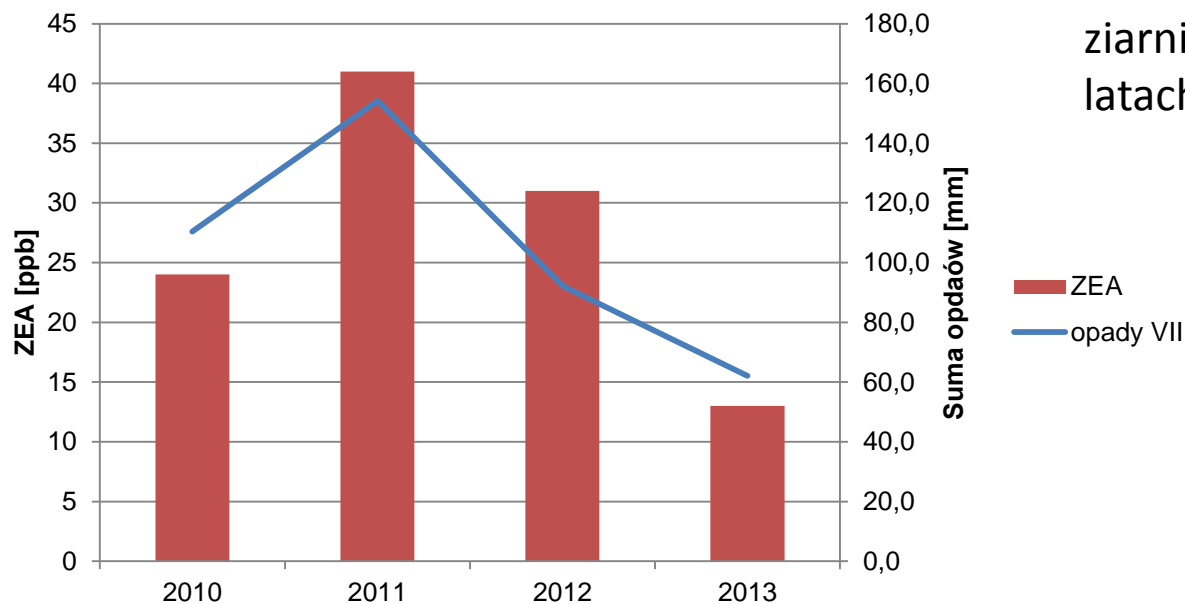


Komnata (*T. durum*)



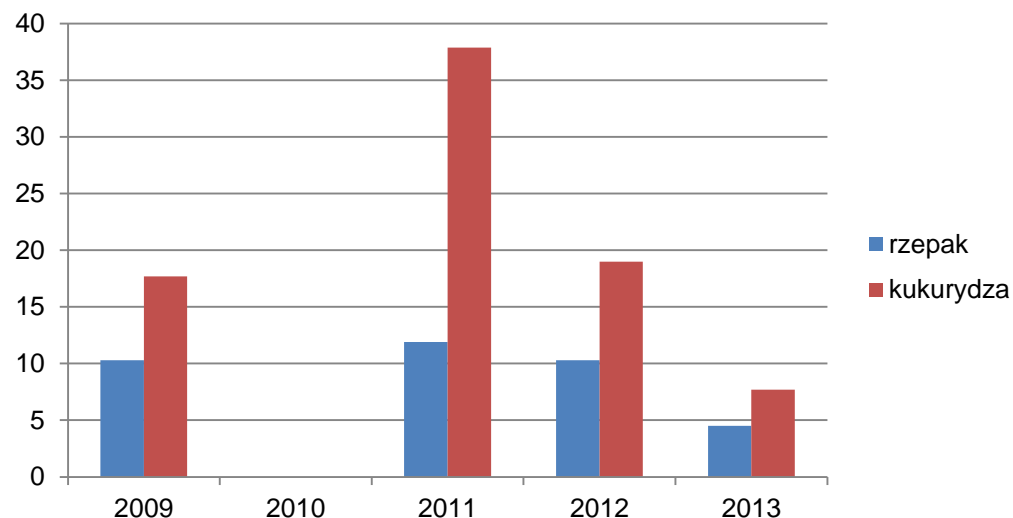


Zależność pomiędzy sumami opadów w czerwcu i lipcu a średnią zawartością trichotecen B i zearalenonu w ziarnie pszenicy ozimej w latach 2010-2013

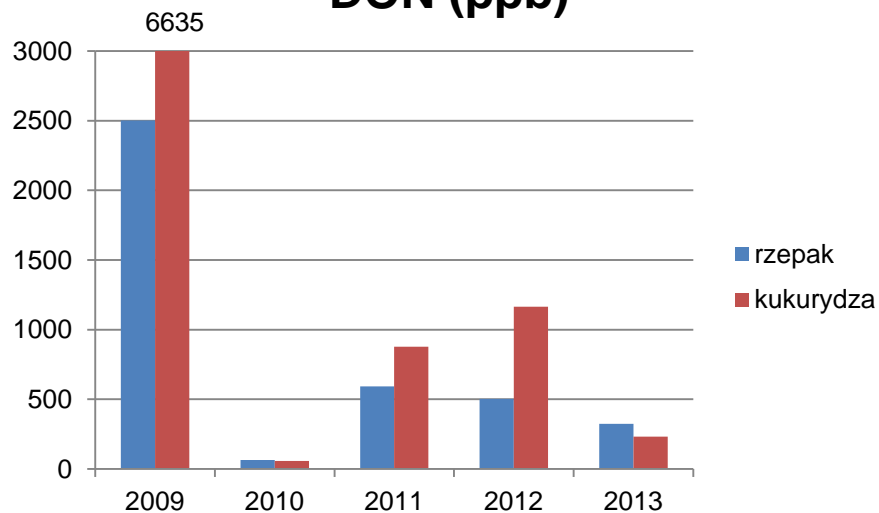


Wpływ przedplonu na
uszkodzenie ziarna pszenicy
jarej i zawartość toksyn
fuzaryjnych

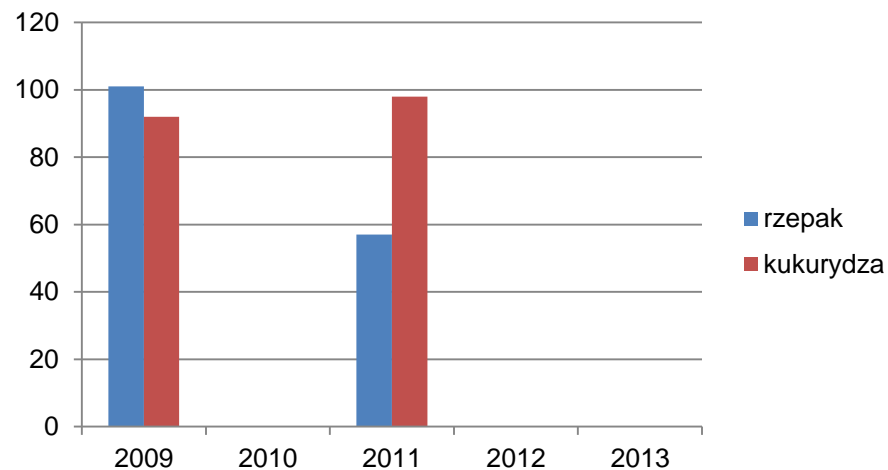
FDK (%)



DON (ppb)



ZEA (ppb)



04:59:51

Wyniki badań opublikowano w 19 publikacjach, 1 publikacja jest w przygotowaniu.

Tytuły wybranych publikacji:

- Perkowski J., Stuper K., Buśko M., **Góral T.**, Jeleń H., Wiwart M., Suchowilska E. 2012. A comparison of contents of group A and B trichothecenes and microbial counts in different cereal species. Food Additives and Contaminants Part B 5: 151-159. [20 pkt.]
- Perkowski J., Stuper K., Buśko M., **Góral T.**, Kaczmarek A., Jeleń H. 2012. Differences in metabolomic profiles of the naturally contaminated grain of barley, oats and rye. Journal of Cereal Science. 56: 544-551. [40 pkt.]
- Góral T., Ochodzki P., Walentyn-Góral D.**, Nielsen L.K., Justesen A.F., Jørgensen L.N. 2012. Wpływ przedplonu oraz warunków pogodowych na porażenie kłosów pszenicy jarej przez grzyby z rodzaju *Fusarium* oraz zawartość mikotoksyn w ziarnie. Biuletyn IHAR 265: 11-21. [4 pkt.]
- Waśkiewicz A., M. Wit, P. Goliński, J. Chełkowski, R. Warzecha, **P. Ochodzki** & W. Wakulinski.. 2012. Kinetics of fumonisin B1 formation in maize ears inoculated with *Fusarium verticillioides* Food Additives & Contaminants: Part A, Volume 29, Issue 11, p. 1752-1761 [30 pkt]
- Ochodzki P.**, Warzecha R. 2013. Dobór odmian zbóż i traw przydatnych w żywieniu krów w gospodarstwach ekologicznych. Wiadomości Zootechniczne LI (3): 63-72. [3 pkt.]
- Wiśniewska H., Stępień Ł., Waśkiewicz A., Beszterda M., **Góral T.**, Belter J. 2014. Toxigenic *Fusarium* species infecting wheat heads in Poland. Central European J. Biol. 9: 163-172. [20 pkt.]

NR 265 BIULETYN INSTYTUTU HODOWLI I AKLIMATYZACJI ROŚLIN 2012

TOMASZ GÓRAL¹
PIOTR OCHODZKI¹
DOROTA WALENTYN-GÓRAL¹
LINDA K. NIELSEN²
ANNEMARIE F. JUSTESEN²
LISA N. JØRGENSEN²

¹Zakład Fitopatologii, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB, Radzików
²Institute of Agrobiology, Faculty of Science and Technology, Aarhus University, Research Centre Foulkøbing, Denmark

Wpływ przedplonu oraz warunków pogodowych na porażenie kłosów pszenicy jarej przez grzyby z rodzaju *Fusarium* oraz zawartość mikotoksyn w ziarnie

Effect of pre-crop and weather conditions on infection of heads of spring wheat with *Fusarium* fungi and content of mycotoxins in grain


Badano wpływ przedplonu na nasilenie fuzariozy kłosów oraz zawartość mikotoksyn fuzaryjnych w ziarnie pszenicy jarej. Przedplon stanowił kukurydza na ziarno oraz rzepak ozimy. W latach, w których wystąpiły warunki sprzyjające rozwojowi fuzaryjki kłosów stwierdzono zwiększenie nasilenia choroby na kłosach pszenicy wyższym po kukurydzy. Ziemno z ryżu stanowiło zawsze więcej DNA *Fusarium* oraz mikotoksyn fuzaryjnych w porównaniu do ziarna ze stawańki po rzepaku. Dominującym sprawcą fuzariozy kłosów był grzybek *F. graminearum*. Rozwój choroby na kłosach pszenicy oraz nasilenie mikotoksyn w ziarnie były bardzo silnie zależne od warunków pogodowych. Opady oraz wilgotność powietrza w okresie kłoszenia i kwitnienia miały decydujący wpływ na wyniki uzyskane w ciągu 3 lat badań.

Słowa kluczowe: kukurydza, fuzarioza kłosów, mikotoksyny, przedplon, pszenica

Effect of pre-crop on severity of *Fusarium* head blight (FHB) and content of mycotoxins in grain of spring wheat was studied. Pre-crops were grain maize and winter rapeseed. In years, when conditions were favorable for FHB development, an increased severity of wheat head infection was observed on stands sown after grain maize. Wheat grain samples from these stands contained more *Fusarium* DNA and *Fusarium* mycotoxins compared with grain from stands sown after rapeseed. Dominant species causing FHB was *F. graminearum*. Disease development on wheat heads and mycotoxin concentration in grain were strongly depending on weather conditions. Rainfall and relative humidity during heading and anthesis had the strongest effect on results obtained during 3 years of study.

11

Metody zwalczania fuzariozy kłosów i ograniczania skażenia ziarna mikotoksynami w uprawach pszenicy



T. Góral, PIB Radzików

Autorzy

Bill Clark, Rothamsted Research - Wielka Brytania
Lise Nistrup Jørgensen, Aarhus University - Dania
Daniela Antichi, SSSUP - Włochy
Tomasz Góral, IHAR-PIB - Polska;

David Gouache, Anavis - Francja
Laszlo Homok, SZIE - Węgry
Marga Jahn, JKI - Niemcy
Philippe Lucas, Bernard Rolland, INRA - Francja
Huub Schepers, Wageningen UR - Holandia

Cent. Eur. J. Biol. • 9(2) • 2014 • 163-172
DOI: 10.2478/1582-018-0280-1

VERSITA
Central European Journal of Biology

Toxigenic *Fusarium* species infecting wheat heads in Poland

Research Article

Halina Wniewska¹, Lukasz Stepień^{1*}, Agnieszka Wniewska², Monika Beszterda³, Tomasz Góral⁴, Jolanta Bełben⁵

¹Department of Genetics, Institute of Plant Genetics, Polish Academy of Sciences, 60-419 Poznań, Poland
²Department of Pathogenic Genetics and Plant Resistance, Institute of Plant Genetics, Polish Academy of Sciences, 60-419 Poznań, Poland
³Department of Chemistry, Poznań University of Life Sciences, 60-635 Poznań, Poland
⁴Department of Plant Pathology, Plant Breeding and Acclimatization Institute NIRO, 05-079 Skierniewice, Poland

Received 29 March 2013; Accepted 30 August 2013

Abstract: Toxigenic *Fusarium* species are common pathogens of wheat and other cereals worldwide. In total, 440 wheat heads from six varieties in Poland, heavily infected with *Fusarium* during 2009 season, were examined for *Fusarium* species identification. *F. culmorum* was the most common species (72.1% on average) with *F. graminearum* and *F. avenaceum* the next most commonly observed, but much less frequent (12.4 and 12.5% respectively). *F. cerealis* was found in 1.8% of all samples, and *F. moniliforme* was found only in one sample (0.2%). Subsequent quantification of the three major mycotoxins (deoxynivalenol, zearalenone and moniliformin) in grain and chaff fractions with respect to associated prevailing pathogen species uncovered the following patterns. Moniliformin (MON) was found in low amounts in all samples with *F. avenaceum* present. In contrast, deoxynivalenol (DON) and zearalenone (ZEA) were the contaminants of *F. culmorum* and *F. graminearum*-infected heads. The highest concentration of DON was recorded in grain samples collected in Radzików (77 µg/g). High temperatures in Central Poland during July and August accompanied with high rainfall in July were responsible for the high DON accumulation. Trichothecenes, zearalenone, eristatin and beauvericin derivatives were identified among 21 purified isolates, using gene-specific PCR markers.

Keywords: Deoxynivalenol • DON markers • *Fusarium* head blight • Moniliformin • Mycotoxins • Zearalenone

© Versita Sp. z o.o.

1. Introduction

(e.g. aflatoxigenic *Aspergillus* species) for optimal growth and mycotoxin synthesis. Which *Fusarium* species is prevalent also depends on other factors, particularly the amount of rain and temperatures at the stage of flowering, but also on agronomic factors, such as soil cultivation, nitrogen fertilization, fungicides, crop rotation, and host genotype [3-5]. It appears that *Fusarium graminearum* is most common in moist-warm continental climates, such as Central and South-Eastern Europe [1,2,7,8]. *F. culmorum* and *F. avenaceum* are found more often in maritime and cooler European countries [6].

* E-mail: stepien@ug.poznan.pl

163

Springer

Podzadanie 2:

Monitoring zmian składu gatunkowego w populacji *Fusarium* spp. oraz ocena zagrożenia skażeniem ziarna kukurydzy mikotoksynami fuzaryjnymi



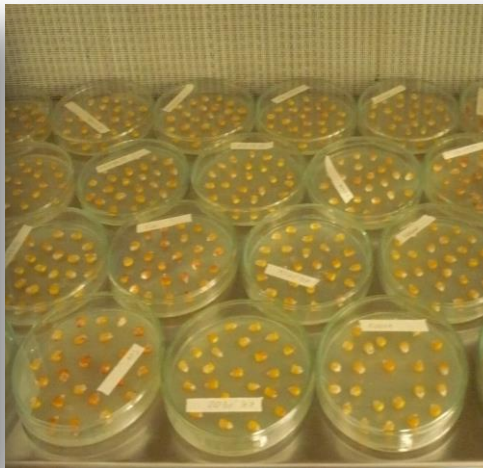
Cele badań

- monitorowanie zmian składu gatunkowego w populacji grzybów *Fusarium* spp. zasiedlających ziarno kukurydzy
- określenie zmienności w kolekcji gatunków *Fusarium* spp. będących sprawcami fuzariozy w zakresie ich agresywności
- ocena zagrożenia skażenia ziarna kukurydzy toksynami fuzaryjnymi.



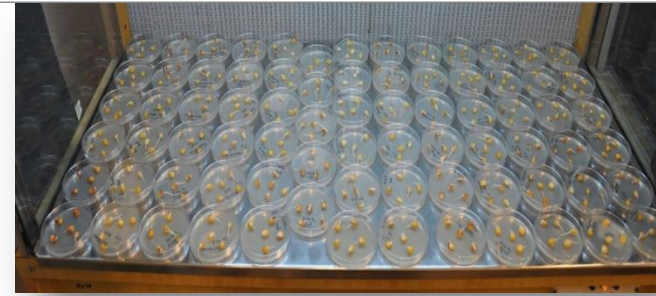
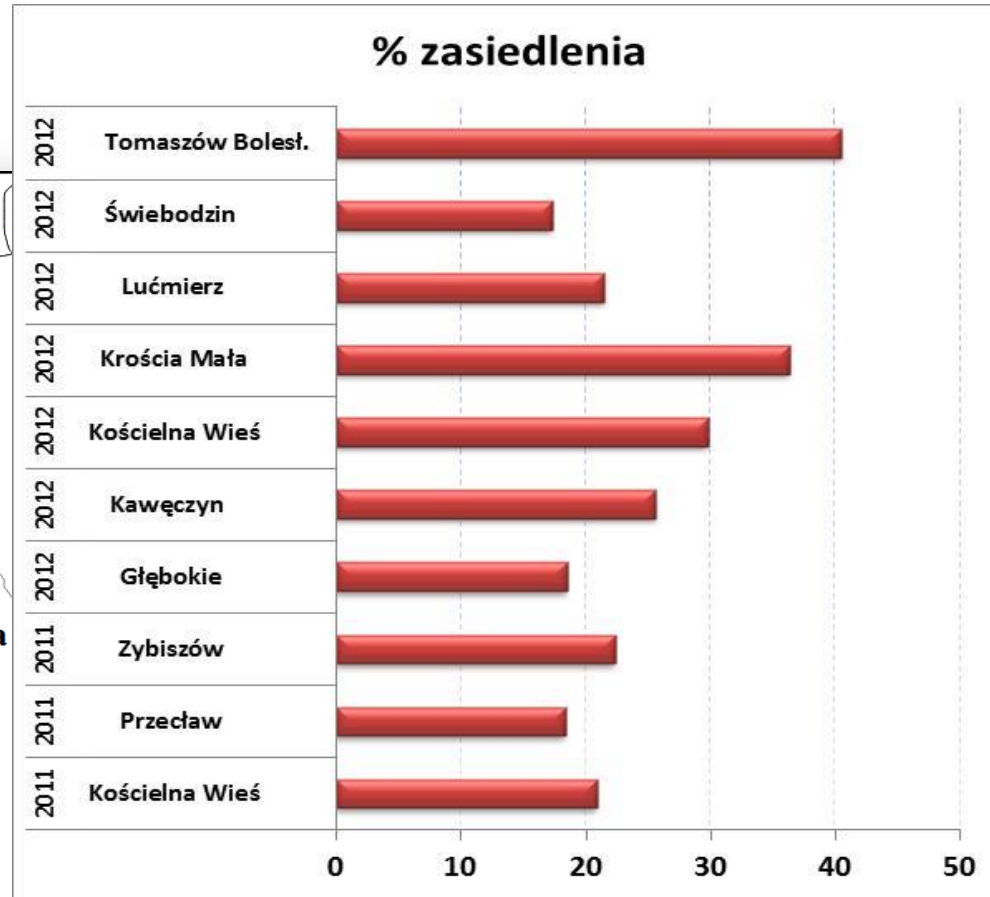
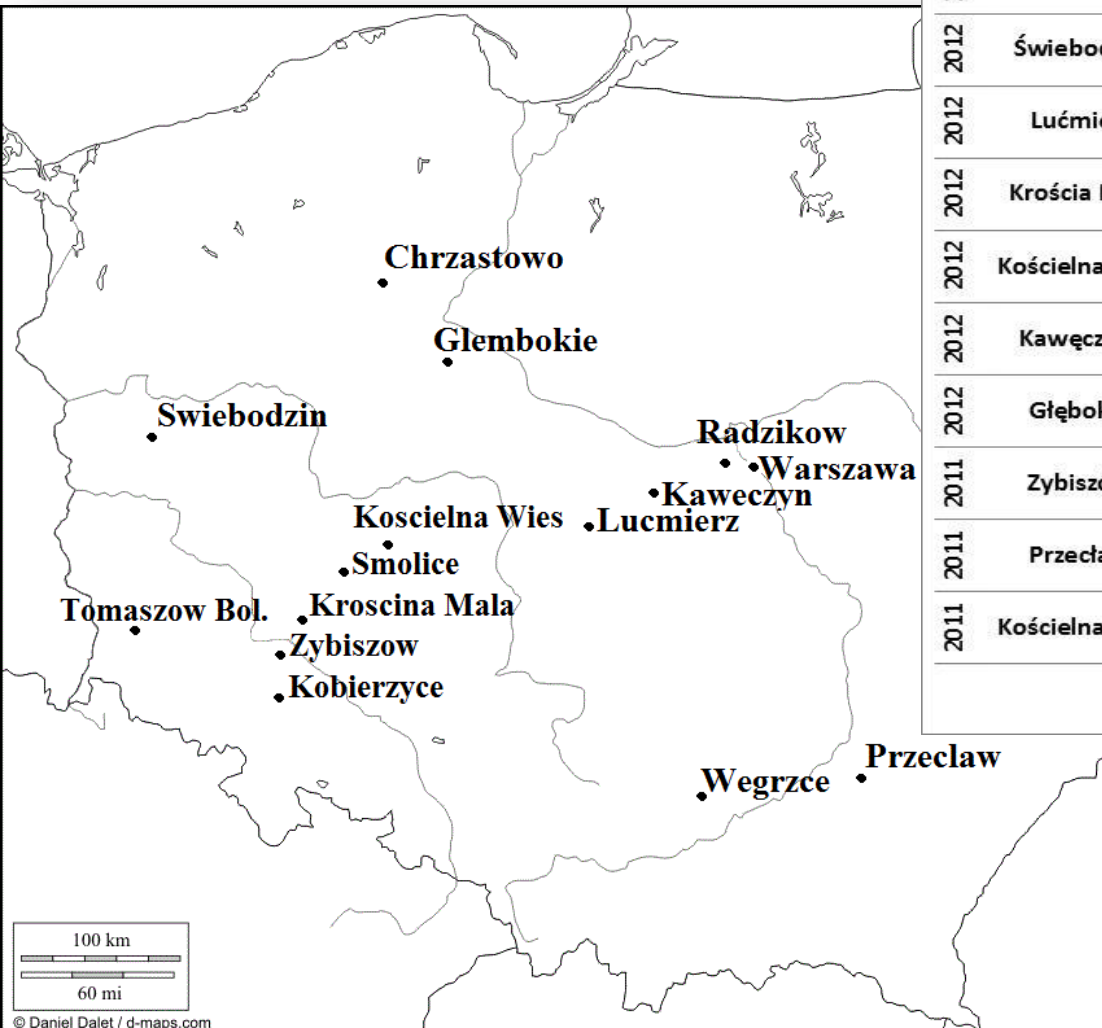
Zakres merytoryczny podzadania 2 został osiągnięty poprzez:

- ocenę stopnia porażenia prób ziarna przez grzyby z rodzaju *Fusarium* spp. pobranych z kolb zainfekowanych w sposób naturalny oraz analizę ich składu gatunkowego
- określanie poziomu skażenia prób ziarna toksynami fuzaryjnymi: deoxyniwalenolem i fumonizynami
- określanie agresywności grzybów *F. graminearum* oraz *F. verticillioides* w warunkach laboratoryjnych i polowych,
- upowszechnianie wyników w formie ulotek informacyjnych, publikacji popularnonaukowych, wykładów i prezentacji posterowych

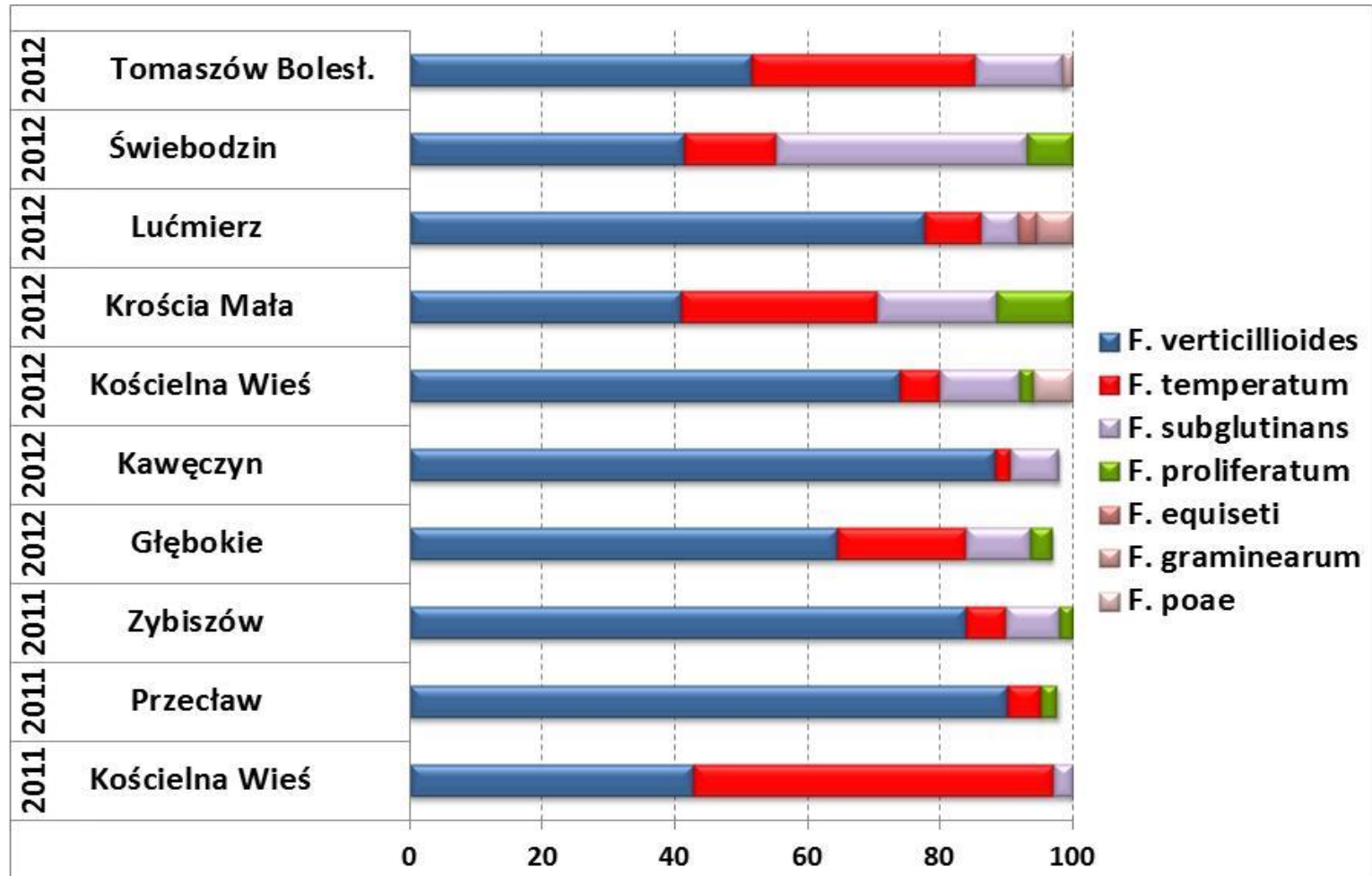


Porażenie ziarna przez grzyby z rodzaju *Fusarium* spp.

- 4 rejony Polski; 8 lokalizacji
- 126 prób ziarna (6300 ziarniaków), wyizolowano 1672 kultury *Fusarium* spp. ,



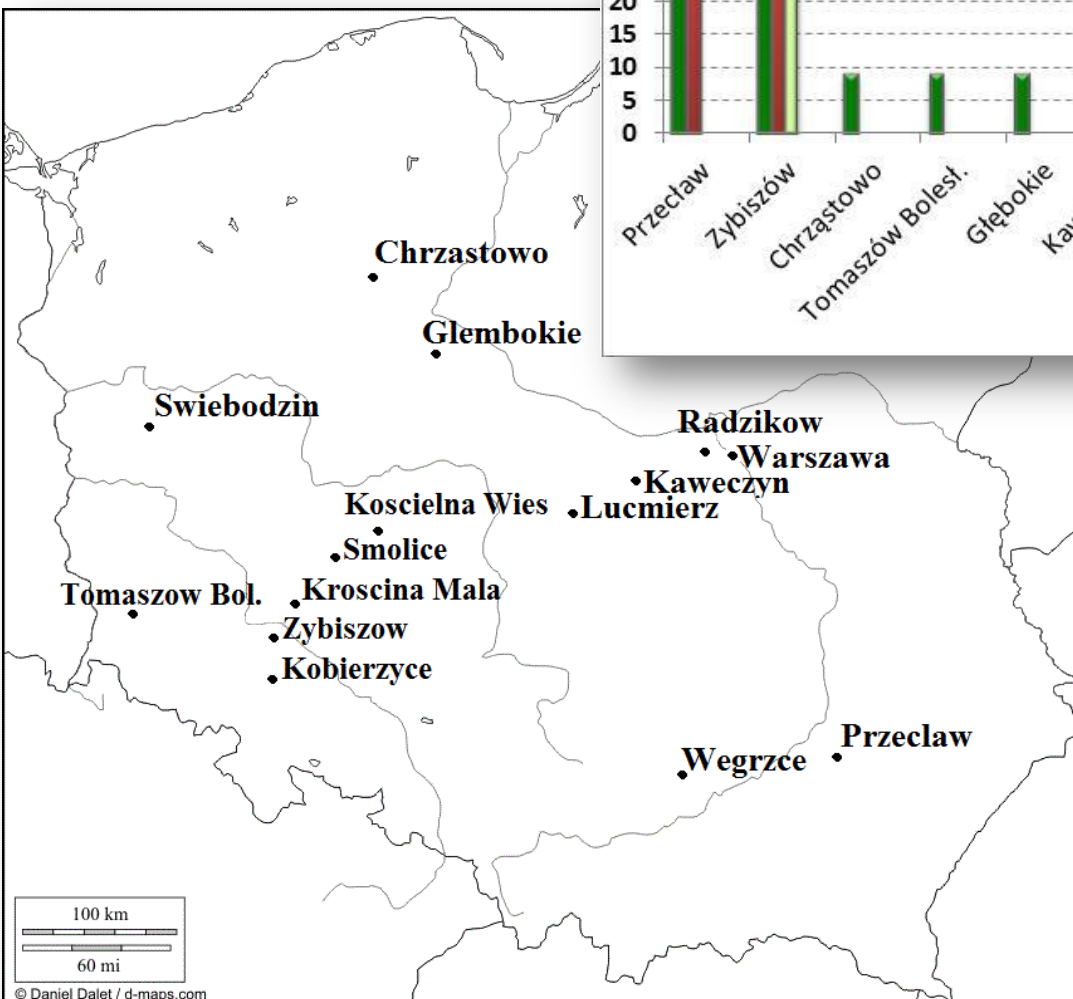
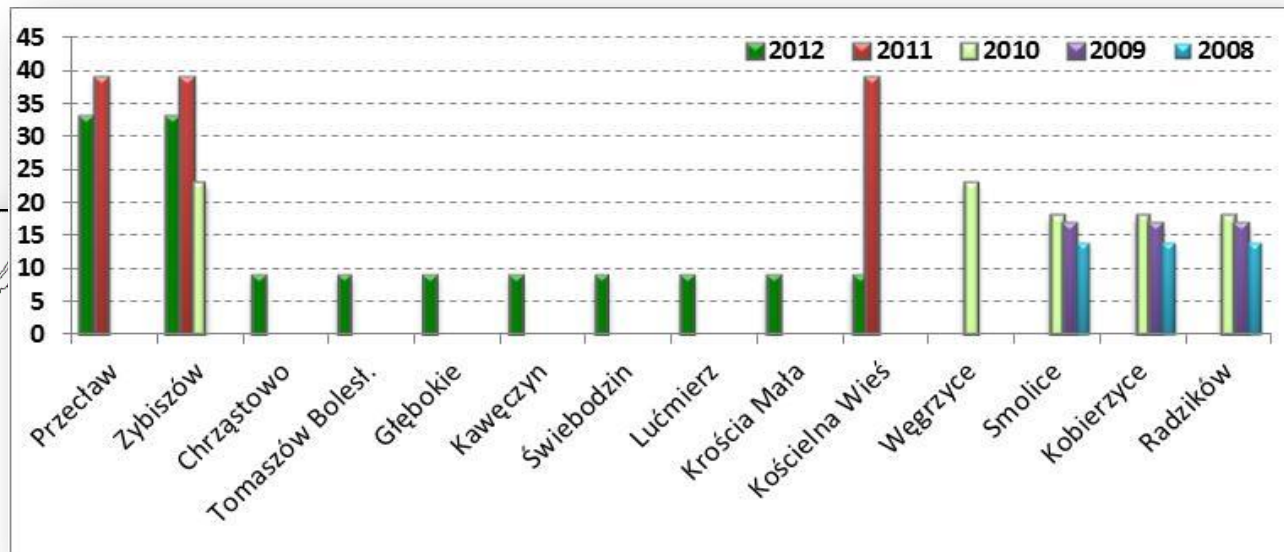
skład gatunkowy *Fusarium* spp.



- zidentyfikowano 4 gatunki, których udział w populacji *Fusarium* spp. jest najwyższy
- stwierdzono zróżnicowanie pomiędzy lokalizacjami i na przestrzeni lat
- stwierdzono występowanie 1 nowego gatunku *F. temperatum*

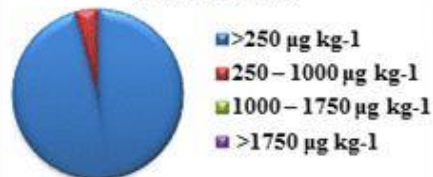
Skażenie ziarna toksynami fuzaryjnymi

- Liczba lokalizacji – 14
- Liczba prób - 448

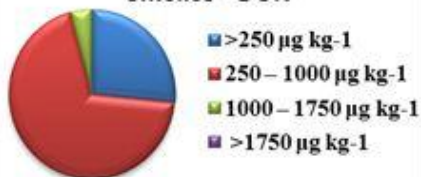


Skażenie ziarna toksynami fuzaryjnymi

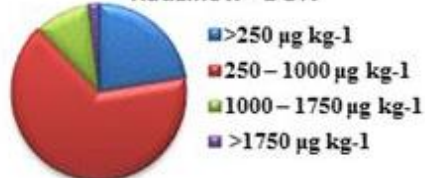
Smolice - FUM



Smolice - DON



Radzikow - DON



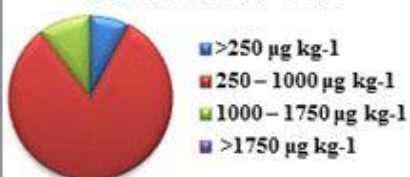
Radzikow - FUM



Kościelna Wieś - FUM



Kościelna Wieś - DON



Przecław - DON



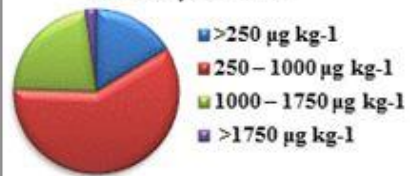
Przecław - FUM



Kobierzyce - FUM



Kobierzyce - DON



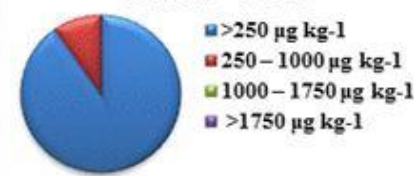
Węgrzyce - DON



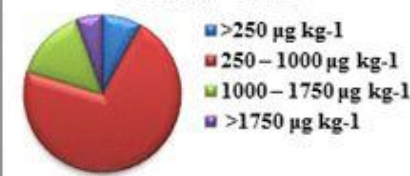
Węgrzyce - FUM



Zbiszew - FUM



Zbiszew - DON

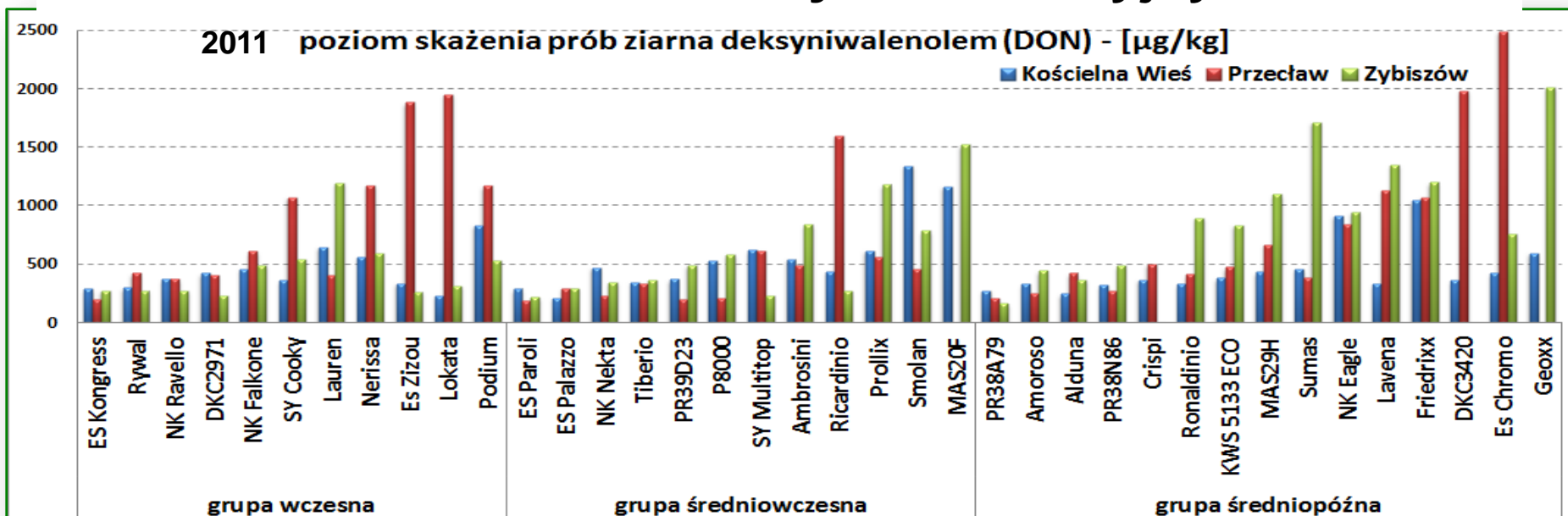


- stwierdzono duże zróżnicowanie pomiędzy lokalizacjami
- w 5% badanych prób poziom skażenia DON przekraczał normy UE dla ziarna nieprzetworzonego

Skażenie ziarna toksynami fuzaryjnymi

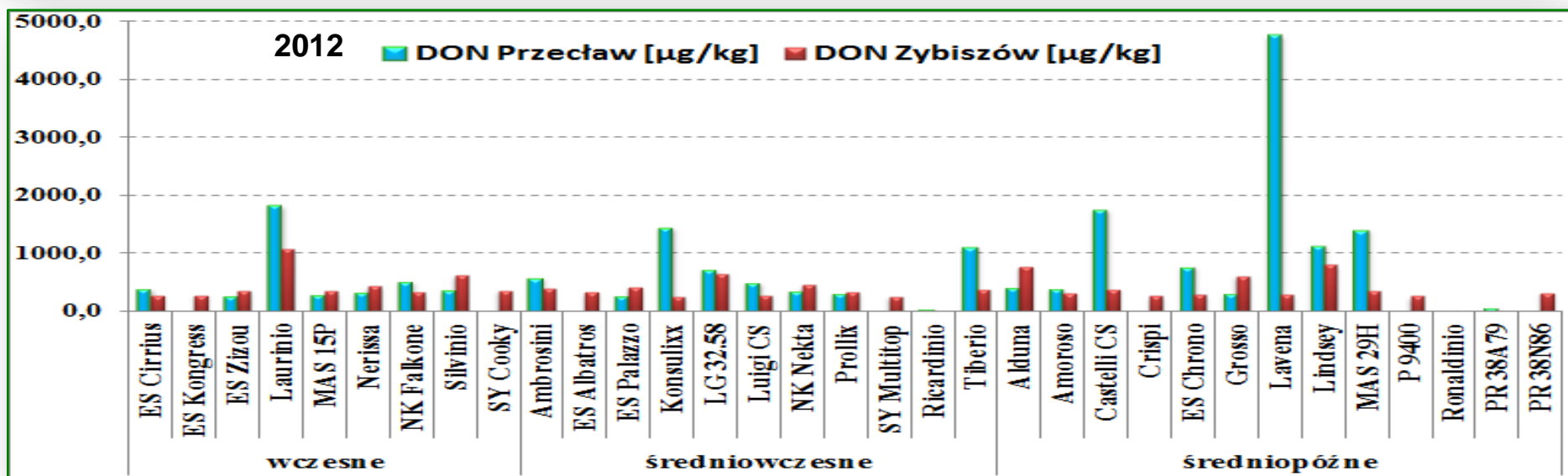
2011 poziom skażenia prób ziarna deksyniwalenolem (DON) - [$\mu\text{g/kg}$]

■ Kościelna Wieś ■ Przecław ■ Zybiszów



2012

■ DON Przecław [$\mu\text{g/kg}$] ■ DON Zybiszów [$\mu\text{g/kg}$]



- Stwierdzono istotne różnice pomiędzy genotypami

Charakterystyka izolatów *Fusarium* spp.

- Badano zmienność w obrębie kolekcji 36 izolatów:
16 izolatów *F. graminearum* i 17 izolatów *F. verticillioides*

Materiał roślinny - Wiarus, Smolitop (podatne) i Paroli (podwyższona odporność)

- W warunkach laboratoryjnych (in vitro) określono:
 - zdolność do degradacji słupków (jako test agresywności)
 - produkcja toksyn na pożywce kukurydzianej
 - wzrost na PDA
- W warunkach polowych (in vivo) – oceny fenotypowe stopnia porażenia kolb po zakażeniach sztucznych

Stwierdzono istotne różnicowanie pomiędzy gatunkami i w obrębie gatunków dla agresywności i zdolności do produkcji toksyn



ES Paroli



Wiarus



Smolitop



Forma wdrażania i upowszechniania wyników:

Prace opublikowane w recenzowanych czasopismach naukowych

- Czembor, E., Ochodzki, P. 2009. Resistance of flint and dent maize forms for colonization by *Fusarium* spp. and mycotoxin contamination. *Maydica* 54: 263-267.
- Czembor E., Matusiak M. Ochodzki. 2014. Odporność mieszańców kukurydzy na fuzariozę kolb przy infekcji naturalnej i po zakażeniach sztucznych *Fusarium graminearum* i *F. verticillioides* w Polsce w latach 2008 – 2009. *Biul. IHAR*. 270: 55-73.
- Czembor E., Stępień Ł., Waśkiewicz A. 2014. *Fusarium temperatum* as a new species causing ear rot in Poland. *Plant Disease*. <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-11-13-1184-PDN>.
- Meissler, M., Mouron, P., Musa, T., Bigler, F., Pons, X., Vasileiadis, V.P., Otto, S., Antichi, D., Kiss, J., Pálincás, Z., Dorner, Z., van der Weide, R., Groten, J., Czembor, E., Adamczyk, J., Thibord, J-B., Melander, B., Cordsen Nielsen, G., Poulsen, R.T., Zimmermann, O., Verschwele, A., Oldenburg, E., 2010. Pests, pesticide use and alternative options in European maize production: current status and future prospects. *Journal of Applied Entomology*. 54 (5): p357-375.
- Vasileiadis V.P., Otto S., Sattin M., Pálincás Z., Veres A., Bán R. Kiss J., Pons X., Kudsk P., Weide R., Czembor E., Moonen C., Kiss J. 2011. Crop protection in European maize-based cropping systems: Current practices and recommendations for innovative Integrated Pest Management. *Agricultural Systems* 104: 533-540.
- Zijlstra C., Lund I., Justesen A.F., Nicolaisen M., Bianciotto V., Posta K., Balestrini R., Przetakiewicz A., Czembor E., Zande, van J. Prospects of future crop protection using innovative diagnostic tools and precision spray techniques. *Pest Manag. Sci.* 67: 616-625.

- Prace popularno-naukowe – 3
- Ulotki informacyjne – 6
- Prezentacje posterowe – 9
- doniesienia w materiałach pokonferencyjnych - 9
- Wykłady - 2

Zorganizowano 1 międzynarodową konferencję naukową (11th European Fusarium Seminar Radzikow, 20-23.09.2010; liczba uczestników - ponad 140)



**11th EFS will be held at Plant Breeding and
Acclimatization Institute (IHAR) - Radzikow,
near Warsaw, Poland
on 20 - 23 September 2010.**



Important dates

- May 24** - Registration
- May 24** - Abstract submission
- May 31** - Early payment of the
registration fee
- June 30** - Manuscript submission
- June 30** - Late payment of the
registration fee
- August 1** - Cancellation
- August 25** - Deadline for
cancellation

**For more information, you can
contact the Local Organizing**

<http://www.fusarium2010.ihar.edu.pl/>

Mikotoksyny fuzaryjne

- wskaźnikiem jakości ziarna kukurydzy i pasz

Mikotoksyny są to toksyczne metabolity wtórne metabolizmu grzybów strzępkowych. Zanieczyszczają one żywność i paszę, która ulega zepsuciu. Są one skrajnymi truciznami, efektywnymi nawet w bardzo małych stężeniach. Do grupy najważniejszych pod względem ekonomicznym i toksykologicznym w skali europejskiej i światowej należą te, które są wytwarzane w okresie wegetacji przez szczepy fitopatogenne z rodzaju *Fusarium* spp. Grzyby *Fusarium* spp. porażają kolby kukurydzy we wszystkich strefach klimatycznych powodując fuzariozę kolb. Następstwem wykorzystania skażonego ziarna na paszę lub w celach konsumpcyjnych są groźne choroby ludzi i zwierząt. Normy unijne dyskwalifikują możliwość wykorzystania ziarna, w których zawartość toksyn przekracza pewne wartości.

Najczęściej sprawcą fuzariozy kolb są grzyby *F. graminearum* (produkujący deoksynivalenol - DON i zearalenon - ZEA) oraz *F. verticillioides* (produkujący fumonizyny - FUM). 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 ug/kg, ZEA 350 ug/kg, a FUM 4000 ug/kg (maksymalna zawartość fumonizyn ma ulec w najbliższym czasie obniżeniu do 2000 ug/kg), takie ziarno nie kwalifikuje się do wykorzystania na paszę.

Zasady Dobrej Praktyki Rolniczej				
przedplon	uprawa, agrotechnika	wybór odmiany	warunki meteorologiczne (pogoda)	zbiór i warunki meteorologiczne
dobra agrotechnika				
wszystkie gatunki oprócz kukurydzy i pszenicy	usuwanie resztek poźniowych	unikanie odmian podatnych	brak opadów w czasie kwitnienia	właściwy zbiór, brak opadów
zła agrotechnika				
kukurydza lub pszenica	dużo resztek poźniowych	odmiany podatne	obfite opady, wysoka wilgotność powietrza	opóźniony zbiór, opady, wilgotne ziarno

Mikotoksyna	Mikotoksykozy
Deaoksynivalenol (DON)	utrata łaknienia, wymioty i biegunki, owrzodzenia jamy ustnej, spadek produkcji, hipotermia, zmiany martwicze skóry
Zearalenon (ZEA)	zaburzenia płodności, zaburzenia hormonalne; ujemny wpływ na wzrost i rozwój gruczołu mlekowego
Fumonizyny (FUM)	obrzęki płuc trzody, nowotwory wątroby, uszkodzenia mózgu koni, bezwład ruchowy

Zalecenia Komisji Europejskiej dotyczące dopuszczalnych poziomów skażenia				
Lp.	Produkt	DON [µg/kg]	ZEA [µg/kg]	FUM [µg/kg]
1.	Nieprzetworzona kukurydza, z wyjątkiem nieprzetworzonej kukurydzy przeznaczonej do mielenia na mokro	1750	350	4000
2.	Kukurydza do bezpośredniego spożycia przez ludzi	780	100	1000
3.	Przekąski i płatki śniadaniowe na bazie kukurydzy	500	100	800
4.	Przetworzona żywność na bazie zbóż i żywności dla niemowląt i małych dzieci	200	20	200
5.	Olej kukurydziany rafinowany		400	

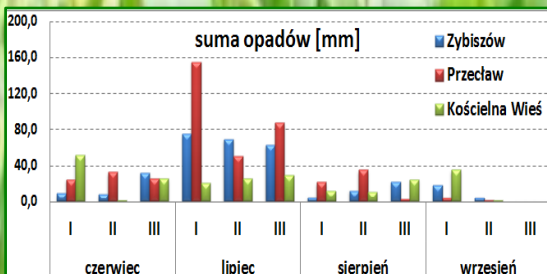
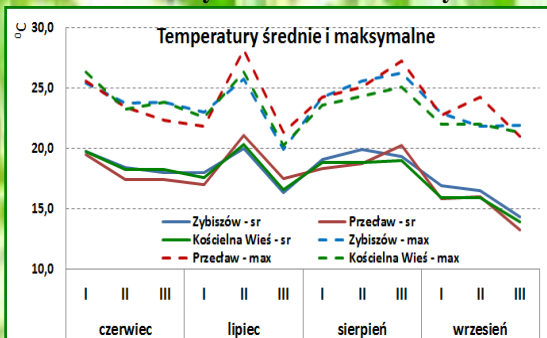
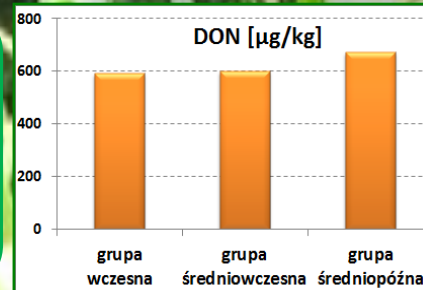
Polska jest krajem, w którym obserwuje się wzrost porażenia kukurydzy grzybami *Fusarium* spp. oraz poziomu skażenia ziarna i jego pochodnych szczególnie deoksynivalenolem (DON). Wpływa na to wzrost powierzchni uprawy tego gatunku, a co za tym idzie zmiany w stosowanym dotychczas plodozmianie. Przestrzeganie właściwej agrotechniki oraz wykorzystanie w uprawie odmian odpornych to podstawowe elementy Dobrej Praktyki Rolniczej (DPR), która jest powszechnie uznana za najbardziej opłacalną i przyjazną środowisku metodę ochrony plantacji przed chorobami, szkodnikami i chwastami w trakcie sezonu wegetacyjnego. W przypadku kukurydzy i fuzariozy kolb jest to obecnie wręcz jedyna możliwa. Stosowanie fungicydów jest trudne i mało efektywne, ponieważ trudno jest oceniać nasilenie choroby. Ważną rolę pełni również ograniczenie występowania owadów i szkodników, które w trakcie żerowania uszkadzają kolby kukurydzy, co wpływa na rozwój choroby.

Mikotoksyny fuzaryjne - poziom skażenia ziarna kukurydzy w 2011 roku

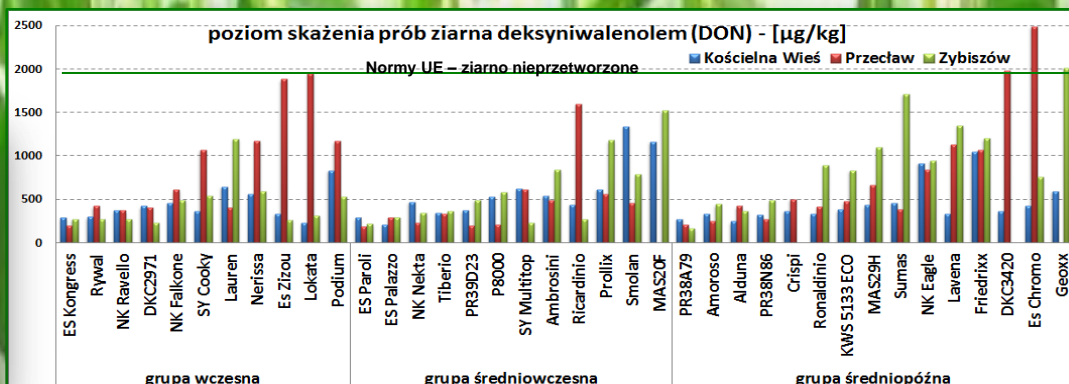
Zagadnienie bezpieczeństwa żywności jest jednym z podstawowych elementów prawidłowego funkcjonowania całego społeczeństwa. Dlatego zawartość mikotoksyn jest ważnym wskaźnikiem jakości zbóż i pasz.

W 2011 roku określono poziom skażenia prób ziarna pobranych w trzech lokalizacjach: Kościelna Wieś, Przecław i Zybiszów. Warunki meteorologiczne sprzyjały rozwojowi grzyba *Fusarium graminearum*, który jest sprawcą tzw. czerwonej fuzariozy kolb. Średnie temperatury powietrza we wszystkich miejscowościach były zbliżone. Jednak najwyższą odnotowano w drugiej dekadzie lipca w Przecławiu. Również temperatura maksymalna w tym okresie w Przecławiu była najwyższa osiągając prawie 30°C.

Lato było chłodne z bardzo dużą ilością opadów szczególnie w lipcu zarówno w Przecławiu jak i Zybiszowie. Jedynie w Kościelnej Wsi ilość opadów była niższa, co w sposób istotny wpłynęło na zawartość toksyn w ziarnie. Odmiany średnio-późne odznaczały się nieco wyższą zawartością toksyn niż



We wszystkich grupach wczesności można było wyróżnić odmiany bardziej i mniej podatne. Analizując poziom skażenia ziarna nieprzetworzonego poszczególnych odmian toksynami w przypadku DON w dużym stopniu dopuszczalna wartość została przekroczona w odmianach średnio-późnych w Przecławiu i Zybiszowie. Najniższy poziom skażenia odnotowywano w Kościelnej Wsi.



dr hab. Elżbieta Czembor, prof. nadzw. IHaR-PIB, (e.czembor@ihar.edu.pl)

dr Piotr Ochodźki, inż. Magdalena Matusiak

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – PIB, Radzików 05-870 Błonie

CENTRALNY OŚRODEK BADANIA
ODMIAN ROŚLIN UPRAWNYCH

dr inż. Jerzy Siódmiak, mgr inż. Józef Zych

Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin

Uprawnych, woj. wielkopolskie 63-022 Słupia Wielka

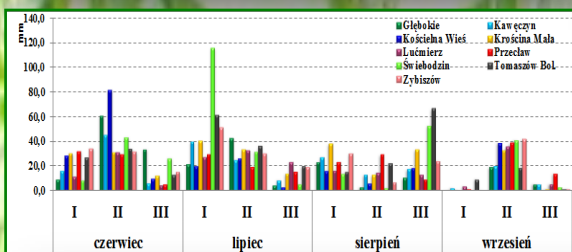
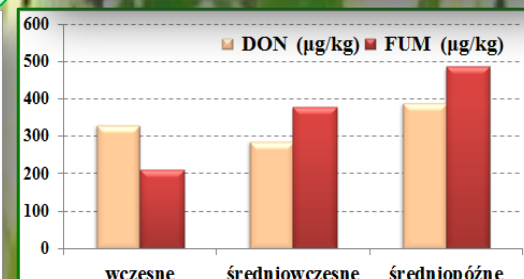
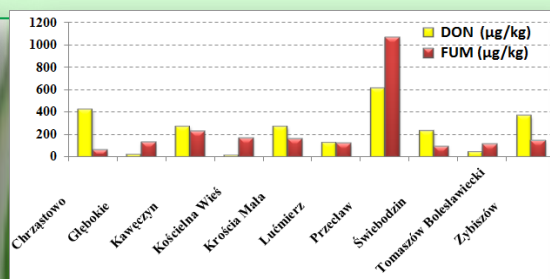
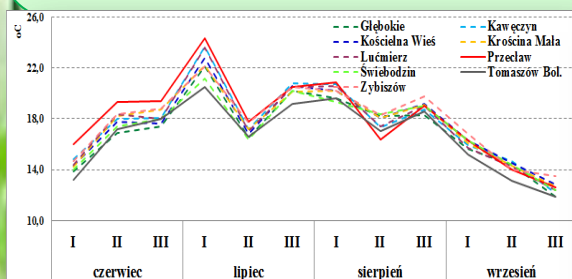


Mikotoksyny fuzaryjne

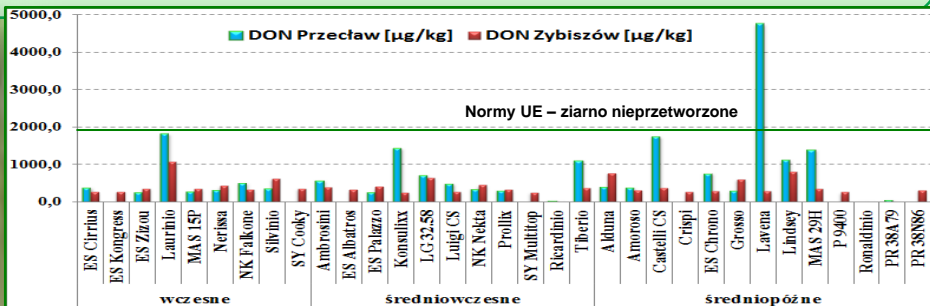
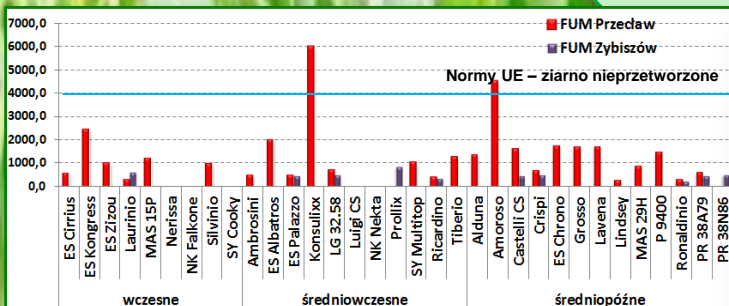
- poziom skażenia ziarna kukurydzy w 2012 roku

W 2012 roku na podstawie badań prowadzonych w IHAR-PIB wraz ze współpracą z COBORU stwierdzono, że w warunkach Polski sprawcą fuzariozy kolb był zarówno *F. graminearum* (produkujący deoksynivalenol - DON) jak i *F. verticillioides* (produkujący fumonizyny - FUM).

Na podstawie analiz zawartości DON i FUM nie stwierdzono bardzo dużych różnic pomiędzy lokalizacjami. W Przecławiu jednak, poziom skażenia prób ziarna był wysoki, na co niewątpliwie istotny wpływ miał przebieg warunków atmosferycznych. Próby ziarna pobrane z odmian średnio późnych odznaczały się wyższą zawartością toksyn niż próby ziarna pobrane z odmian wczesnych czy średnio wczesnych. W próbach ziarna pobranych z odmian średnio wczesnych i średnio późnych zawartość FUM była wyższa od zawartości DON.



Najwyższy poziom skażenia DON odnotowano w próbie ziarna pobranej z odmiany średnio późnej Lavene w SDOO w Przecławiu oraz odmiany wczesnej Laurinio. Poziom skażenia prób ziarna pobranych z pozostałych odmian był zbliżony do wartości granicznej lub nie przekroczył 1000 µg/kg. Najwyższy poziom skażenia FUM odnotowano w próbie ziarna pobranej w SDOO w Przecławiu z odmiany średnio wczesnej Konsulixx i średnio późnej Amoroso. Zawartość FUM w próbach pobranych z pozostałych odmian nie przekroczyła 1000 µg/kg lub wahała się w granicach od 1000 do 2000 µg/kg.



Efekty ekonomiczne realizacji zadania:

- ❑ Ograniczenie strat producentów pszenicy i kukurydzy wynikających z przekroczenia norm zawartości toksyn fuzaryjnych w ziarnie (zalecenia KE 2006/576/WE i 2006/583/WE) poprzez uprawę odmian odpornych w regionach zagrożonych fuzariozą kłosów i fuzariozą kolb lub stosowanie ochrony chemicznej przeciw tej chorobie.
- ❑ Ograniczenie strat producentów trzody chlewnej wynikających ze stosowania pasz skażonych zearalenonem (toksyna fuzaryjna o wysokiej szkodliwości dla trzody chlewnej) wynikające ze zmniejszenia ogólnego skażenia ziarna pszenicy i kukurydzy przeznaczonego na cele paszowe toksynami fuzaryjnymi.
- ❑ Poprawa konkurencyjności polskich odmian pszenicy i kukurydzy wobec zagranicznych pod względem odporności na fuzariozę kłosów i kolb dzięki skuteczniejszej selekcji (firmy hodowlane) lub ocenie (COBORU) w rejonach o corocznym dużym nasileniu fuzariozy kłosów i kolb.

Inne przykłady korzyści wynikających z realizacji zadania

- ☐ Zmniejszenie zagrożenia skażeniem konsumpcyjnych produktów zbożowych toksynami fuzaryjnymi
- ☐ Możliwość wykorzystania wyników dotyczących zależności warunków pogodowych i zawartości toksyn oraz biomasy *Fusarium* w ziarnie pszenicy i kukurydzy w tworzeniu systemów decyzyjnych ochrony roślin dla rolnictwa integrowanego (Krajowy plan działania na rzecz ograniczenia ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin M.P. poz. 536)
- ☐ Wskazanie rejonów o szczególnym zagrożeniu wystąpienia chorób w dużym nasileniu i zagrożeniu skażeniem ziarna toksynami, w których warto stosować prewencję
- ☐ Wskazanie gatunków *Fusarium* spp., które dominują w populacji i jakie toksyny stanowią zagrożenie
- ☐ Scharakteryzowanie kolekcji powszechnie uprawianych na terenie Polski odmian kukurydzy pod względem stopnia odporności i wskazanie tych, które charakteryzują się podwyższoną odpornością i są wskazane do uprawy w rejonach o podwyższonym ryzyku
- ☐ wykazanie znaczenia właściwego płodozmianu, jako jednej z metod ograniczenia występowania fuzariozy kłosów i poziomu skażenia ziarna

- ❑ Trudno oszacować bezpośrednio korzyści wynikające z realizacji zadania, ponieważ brak informacji dotyczących wykorzystania wyników badań przez producentów pszenicy i kukurydzy. Można natomiast oszacować straty wynikające ze skażenia ziarna toksynami fuzaryjnymi.
- ❑ Średnio, w Polsce straty ilościowe w plonie ziarna powodowane przez fuzariozę kolb sięgają ok. **10-20%** (oszacowane na podstawie badań z ramach zadania), ale przy znacznym pogorszeniu jego parametrów jakościowych dyskwalifikując je, jako nienadające się na cele konsumpcyjne bądź paszowe, ze względu na wysoką zawartość mikotoksyn.
- ❑ **Rok 2014** w Polsce był bardzo sprzyjający dla rozwoju fuzariozy kolb kukurydzy. Badania prób ziarna z różnych regionów Polski wykazały obecność deoksyniwalenol i zearalenonu w 100% prób. Szacuje się, że normy zawartości tych toksyn mogą być przekroczone w 20% ziarna kukurydzy ze zbiorów w roku 2014, co zmniejszało ich wartość rynkową o ok. 100 zł/tonę. Przy przybliżonej produkcji ziarna na poziomie 4 mln ton, straty producentów mogą wynosić około **100 mln zł**
- ❑ Zagrożenie fuzariozą kolb kukurydzy zwiększa uszkodzenie kolb przez **omacnicę prosowiankę**, której zasięg obejmuje już większość regionów południowej Polski.

Nutriad finds mycotoxins in some Polish maize

NUTRITION

1673 5

The 2014 harvest of maize in Poland is of poor quality in terms of mycotoxin contamination. This is the conclusion of a mycotoxin survey, carried out by animal nutrition company Nutriad.

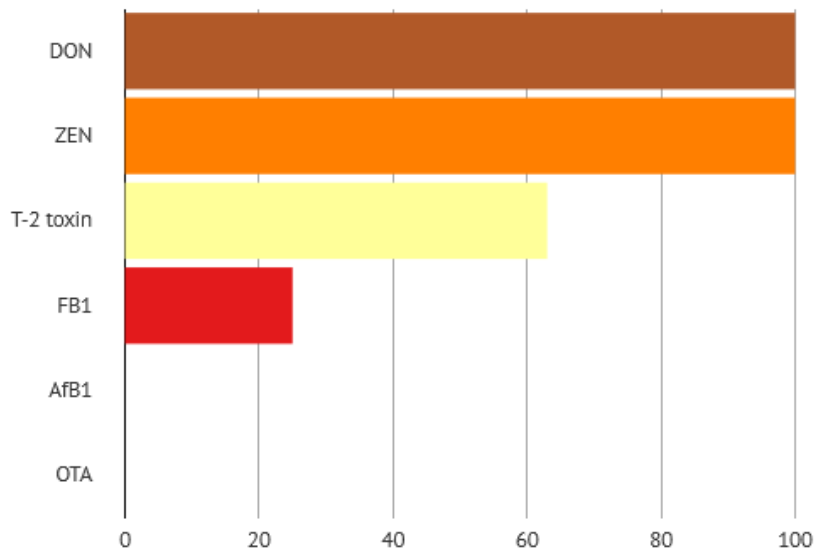


The survey covered 36 maize samples from all over Poland. More than 216 analysis were conducted to test for the occurrence of the six most frequently found mycotoxins in agricultural commodities intended for animal production: aflatoxin B₁ (Afb₁), zearalenone (ZEN), deoxynivalenol (DON), T-2 toxin, fumonisin B₁ (FB₁) and ochratoxin A (OTA).

Mycotoxin contamination of maize harvested in 2014 in Poland

You can choose to look at ' % of positive', 'Average of positive' or 'Maximum' via the drop-down menu.

% of positive ▾



Skażenie ziarna kukurydzy w Polsce w 2014 zostało odnotowane za granicą w serwisie **AllAboutFeed.net**, co powoduje obniżenie renomy polskich producentów kukurydzy

Link:

<http://www.allaboutfeed.net/Nutrition/Raw-Materials/2015/2/Polish-maize-full-of-mycotoxins-and-unsafe-1702871W/>

Fuzarioza kłosów pszenicy

- ❑ W przypadku pszenicy straty są dużo niższe ze względu na mniejszą średnią podatność w porównaniu z kukurydzą.
- ❑ Warunki pogodowe sprzyjające występowaniu fuzariozy kłosów pszenicy i skażeniu ziarna toksynami obserwuje się głównie w południowo-wschodniej Polsce (wyniki badań w zadaniu) i incydentalnie w pozostałych regionach.
- ❑ Znaczenie choroby w pszenicy jednakże rośnie ze względu na wzrastający areał upraw kukurydzy (źródło infekcji).
- ❑ Ograniczenie skażenia toksynami ziarna pszenicy jest istotne ze względu na to, że znaczna część ziarna jest przeznaczana na cele konsumpcyjne. W tym przypadku obowiązują ostrzejsze normy zawartości toksyn niż w przypadku ziarna paszowego (Zalecenie Komisji z dnia 17 sierpnia 2006 r. - 2006/583/WE)