

SPRAWOZDANIE

z prowadzenia w 2014 r. badań podstawowych na rzecz rolnictwa ekologicznego w zakresie rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 maja 2010 r. w sprawie stawek dotacji przedmiotowych dla różnych podmiotów wykonujących zadania na rzecz rolnictwa (Dz. U. Nr 91, poz. 595, z późn. zm.)

pt.: Uprawy polowe metodami ekologicznymi: Określenie dobrych praktyk w uprawach polowych metodami ekologicznymi.

Realizowany przez: **Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie**
finansowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 maja 2010 r. w sprawie stawek dotacji przedmiotowych dla różnych podmiotów wykonujących zadania na rzecz rolnictwa (Dz. U. Nr 91, poz. 595, z późn. zm.) na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 09.06.2014 HORre-029-20-15/14(85)

Kierownik tematu: **prof. dr hab. Ewa Solarska**
Główni wykonawcy: mgr inż. Anna Próchniak

1. Cel realizacji tematu:

W celu określenia dobrych praktyk przy ekologicznej uprawie i przechowywaniu zbóż przeprowadzono badania dotyczące występowania mikotoksyn w ziarnie pszenicy ozimej oraz zbóż jarych tj. pszenicy, jęczmienia i owsa, których ziarno przed siewem było zaprawiane preparatami mikrobiologicznymi. W przypadku pszenicy ozimej wykonywano również zabiegi dolistne przy użyciu tych preparatów, a następnie w różnej fazie dojrzałości ziarna oceniano występowanie na nim toksynotwórczych grzybów, aby określić w jakiej fazie dochodzi do zanieczyszczenia ziarna już w polu przez grzyby przechowalnicze z rodzajów *Aspergillus* i *Penicillium*. W przypadku zbóż jarych stosowano zaprawianie ziarna preparatami mikrobiologicznymi i ich mieszanin z wrotyczem i krwawnikiem w celu wytypowania zaprawy najefektywniej ograniczającej grzyby toksynotwórcze i tworzone przez nie mikotoksyny.

2. Omówienie przebiegu badań:

Pszenicę ozimą zaprawiono na mokro preparatem EmFarma w ilości 1,5 litra /100 kg ziarna. Ponadto dzień przed siewem pszenicy ozimej opryskano glebę stosując 20 l EmFarma w 300-400 litrach wody na 1 ha. Zabieg wykonano przy pochmurnej, ale bezdeszczowej pogodzie, późnym popołudniem. Doświadczenie przeprowadzono w Zakładzie Doświadczalnym w Chwałowicach należącym do Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie – Oddział w Radomiu.

W przypadku zbóż jarych przetestowano różne warianty zaprawiania ziarna z wykorzystaniem preparatów mikrobiologicznych Ema5 i EmFarma i ich mieszanin z wrotyczem i krwawnikiem w celu wytypowania najskuteczniejszego wariantu, który zostanie zgłoszony do rejestracji jako uniwersalna ProBio Zaprawa do stosowania w rolnictwie ekologicznym (tabela 1). Doświadczenie przeprowadzono w gospodarstwie ekologicznym Sylwii Pająk w Jastkowie.

Tabela. 1 Testowane preparaty do zaprawiania ziarna zbóż

Lp.	Rodzaj zaprawy	Dawka l/100 kg ziarna
1	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem	0,2
2	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem	0,4
3	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem	0,6
4	EmFarma	1,0

5	EmFarma	1,5
6	EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem	0,4
7	EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem	0,6

Przed siewem zbóż jarych zaszczepiono glebę jak w przypadku pszenicy ozimej. Zastosowano również zabiegi dolistne przy użyciu EmFarma Plus z ekstraktem z wrotyczu i krwawnika w ilości 20 l/1ha w 300-400 litrach wody w następujących fazach rozwoju zbóż tj. krzewienia, liścia flagowego, kwitnienia oraz dojrzałości mleczej ziarna. Dodatkowo w czasie dojrzałości mleczej zastosowano preparat Ema5 w ilości 4 l/ha w mieszaninie z EmFarma Plus w dawce 20l/ha w 300-400 l wody, który ma również działanie insektycydowe.

W celu określenia skuteczności biopreparatów w ograniczaniu fuzariozy kłosów badanych zbóż przeprowadzono ocenę porażenia kłosów w fazie dojrzałości późno mleczej ziarniaków na 10 losowo wybranych kłosach z każdego poletka.

Ziarno zbóż badano w okresach dojrzałości mleczej, żółtej i od osiągnięcia dojrzałości pełnej w odstępach tygodniowych, w celu ustalenia momentu zanieczyszczenia go przez grzyby przechowalnicze. W tym celu została przeprowadzona konwencjonalna analiza mikologiczna ziarna.

Zboże było przechowywane w drewnianej stodole i murowanym magazynie w drewnianych skrzyniopaletach. Przed przechowywaniem w magazynach została przeprowadzona higienizacja z wykorzystaniem preparatu probiotycznego EmFarma Plus, a zboże po oczyszczeniu przed umieszczeniem w skrzyniopaletach zostało zamglawione preparatem EM-Farma w ilości 1l preparatu w 5 l wody. W przechowywanym zbożu w odstępach dwutygodniowych sprawdzano zawartość mikotoksyn oraz występowanie grzybów toksynotwórczych.

3. Wyniki

Kłosa w każdej kombinacji były porażone przez grzyby z rodzaju *Fusarium* o czym świadczyło ich różowe zabarwienie na od 1/4 do 1/3 powierzchni.

Doświadczenie przeprowadzone w Jastkowie:

Nadmierne opady występujące w sierpniu spowodowały zalanie pól ze zbożami jarymi.

Udało się zebrać plon tylko pszenicy jarej, ale w wyniku długo utrzymującej się wysokiej wilgotności kłosa zostały silnie porażone przez grzyby z rodzaju *Fusarium* (rys.3,5).

Najczęściej wyosabnianym grzybem z plew i ziarniaków pszenicy jarej był *Alternaria alternata*. Najmniejsze występowanie grzybów z rodzaju *Fusarium* w plewach zaobserwowano w kontroli w obu terminach oraz w próbach zaprawionych preparatem Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem (Rys.3). W plewach najwięcej grzybów z rodzaju *Fusarium* otrzymano w pierwszym terminie zbioru zboża zaprawionego Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem w dawce 0,6 l/100 kg ziarna, EmFarma w dawce 1,5 l/100 kg ziarna oraz EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem w dawce 0,4 l/100 kg ziarna. (rys.3, 5).

W ziarnie grzyby z rodzaju *Fusarium* najliczniej występowały w drugim terminie w próbach zaprawionych preparatem Ema 5 z wrotyczem i krwawnikiem w dawce 0,2 l/100 kg ziarna oraz EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem w dawce 0,4 l/100 kg ziarna (rys.4). Najmniejsze występowanie tych grzybów stwierdzono w pierwszym terminie w ziarnie zaprawionym preparatem Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem (Rys.2)

Grzyby z rodzaju *Penicillium* stwierdzono w ziarnie w obu terminach zbioru, przy czym największe ich występowanie odnotowano przy późniejszym zbiorze. Nie zaobserwowano występowania grzybów z rodzaju *Aspergillus* (rys.2,3,4,5).

Odnotowano wysokie stężenie toksyny T-2 w ziarnie zaprawionym preparatem EmFarma.

W pierwszym terminie zbioru stężenie zearalenonu zostało przekroczone w trzech próbach, tj. w ziarnie zaprawionym preparatem EmFarma w dawce 1 l/100 kg ziarna, w ziarnie z plewami zboża zaprawionego Ema 5 z wrotyczem i krwawnikiem w dawce 0,2 l/100 kg ziarna oraz w kontroli, jednak po 8 dniach przetrzymania ziarna na polu zawartość tej mikotoksyny spadła i nie przekraczała dopuszczalnej normy.

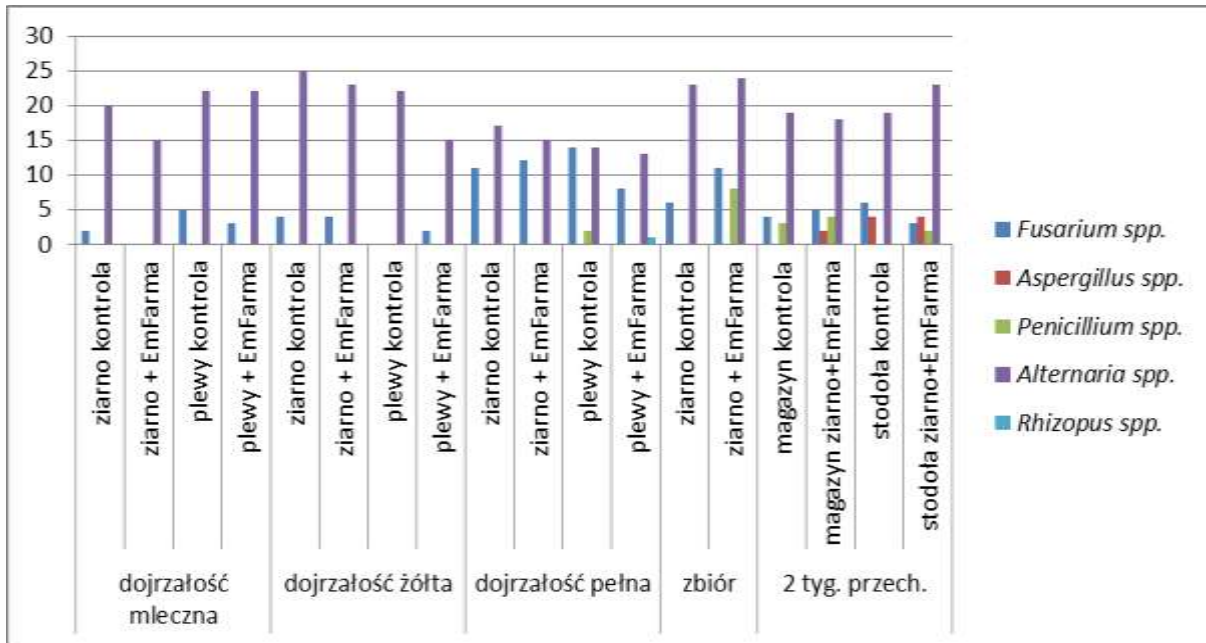
Doświadczenie przeprowadzone w Chwałowicach:

Najczęściej wyosabnianym grzybem z plew i ziarniaków pszenicy jarej był gatunek *Alternaria alternata* (rys.1).

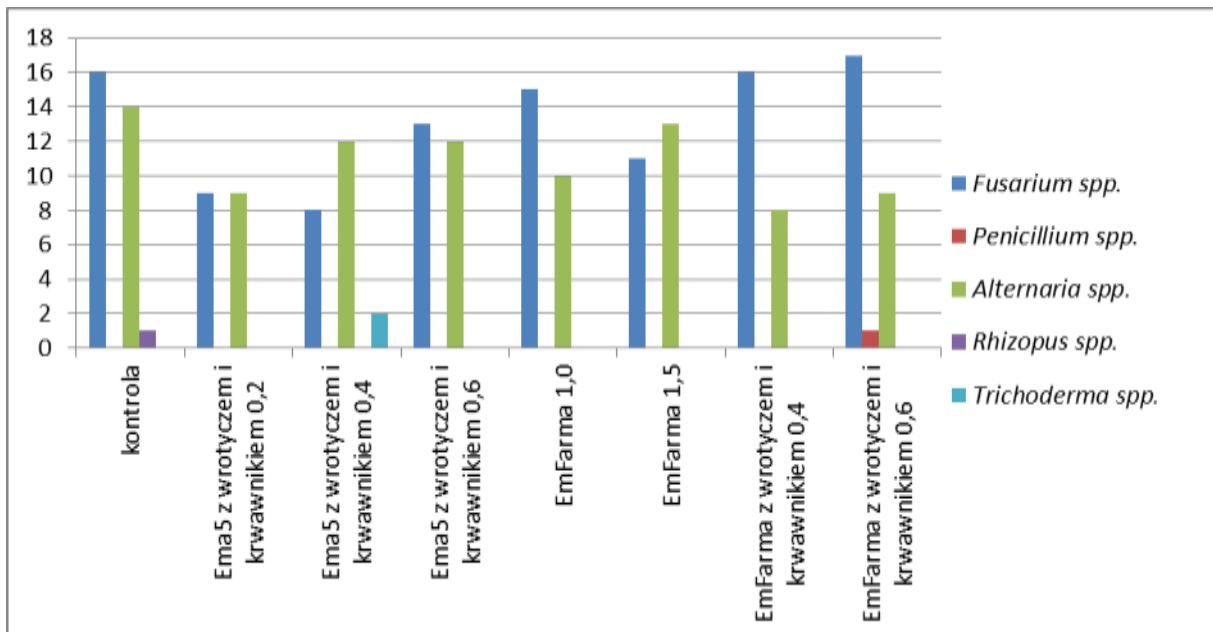
Mimo że pierwsze zanieczyszczenie plew przez grzyby z rodzaju *Penicillium* stwierdzono w fazie dojrzałości pełnej, natomiast ziarna podczas zbioru, a pierwsze izolaty grzybów z rodzaju *Aspergillus* otrzymano po dwutygodniowym przechowywaniu ziarna (rys.1), to produkowane przez nie mikotoksyny zaobserwowano w plewach i w ziarnie już w dojrzałości młeczej. Większa koncentracja ochratoksyny A oraz aflatoksyn była w plewach niż w ziarnie. Zawartość mikotoksyn przechowalniczych, tj. aflatoksyn oraz ochratoksyny A w ziarnie była na podobnym poziomie we wszystkich wariantach doświadczenia, przy czym największą koncentrację ochratoksyny A odnotowano w plewach w okresie dojrzałości

pełnej ziarna pszenicy ozimej w obiekcie z zaprawianiem ziarna preparatem EmFarma (tab.2, 3).

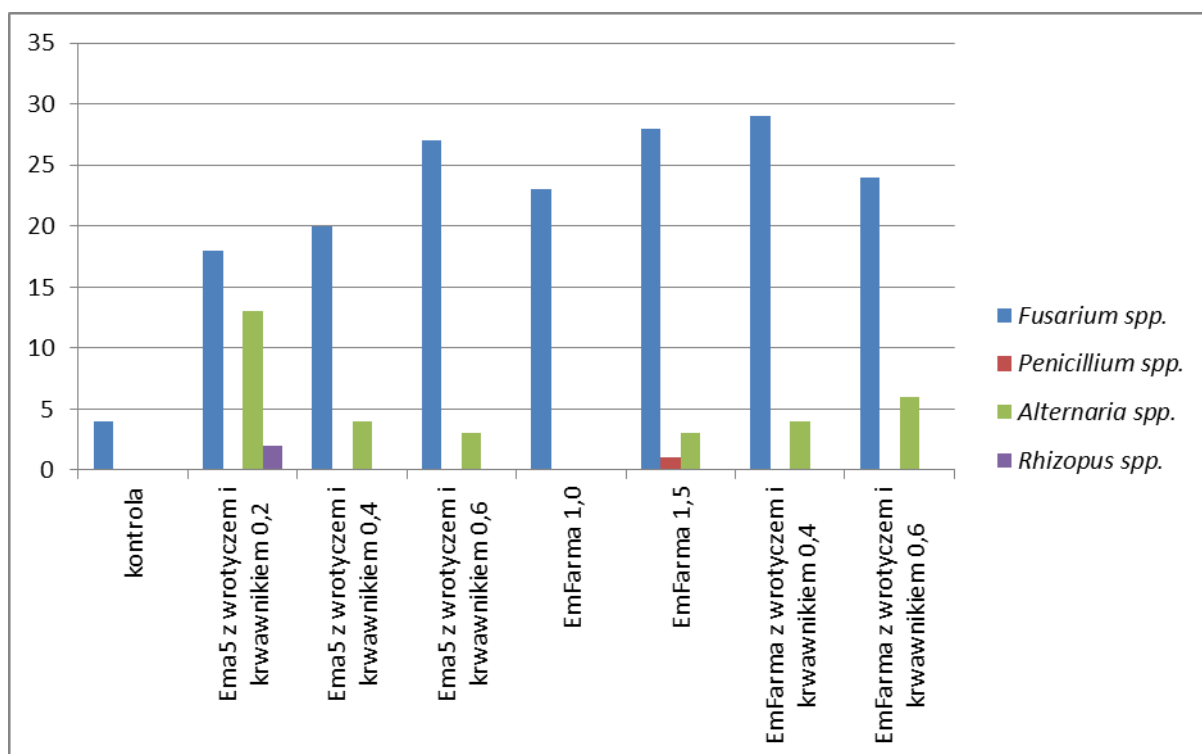
Zawartość zearalenonu również była największa w plewach w okresie dojrzałości pełnej ziarna pszenicy ozimej w obiekcie z zaprawianiem ziarna preparatem EmFarma i przekroczyła dopuszczalną normę występowania w ziarnie zbóż (tab.4).



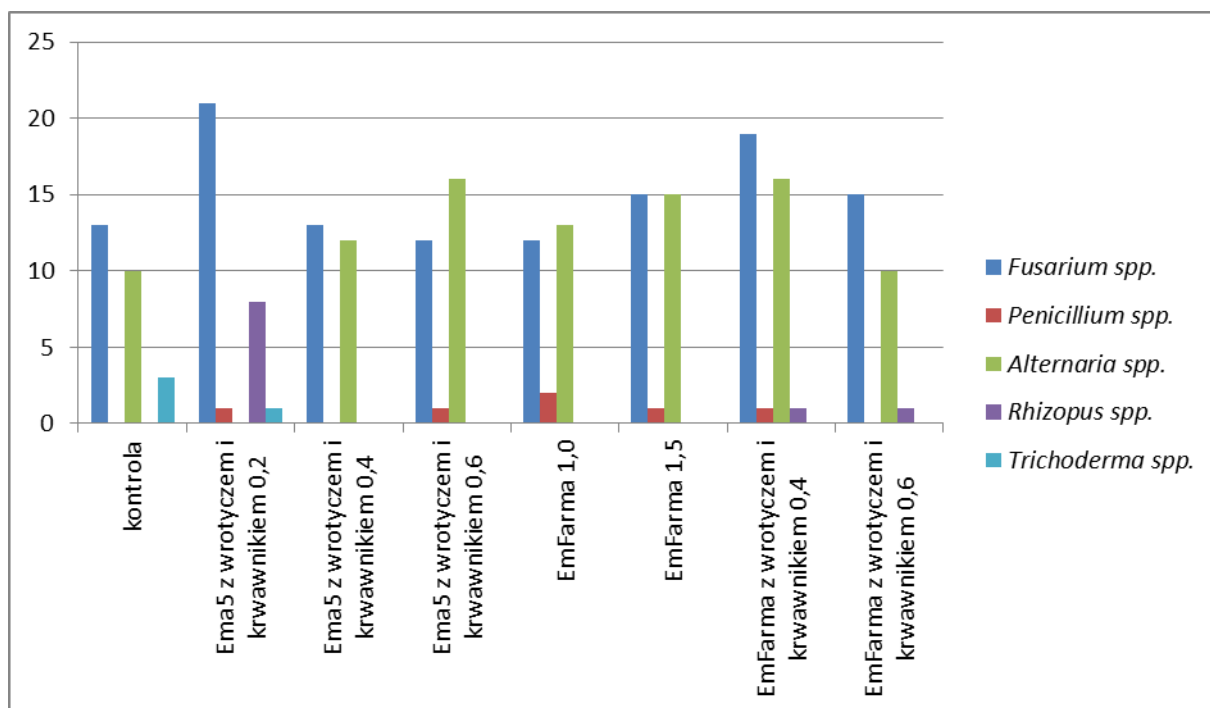
Rys.1 Występowanie grzybów z rodzaju *Fusarium* oraz grzybów przechowalniczych na ziarnie i plewach pszenicy ozimej – Chwałowice 2014.



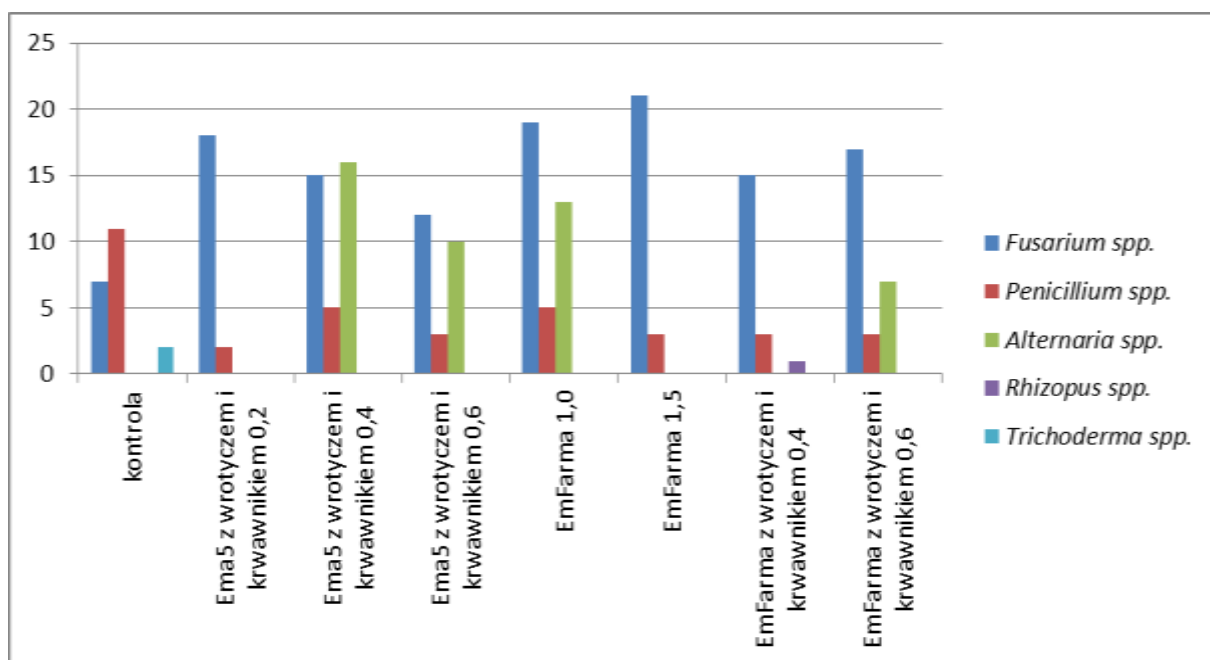
Rys.2 Występowanie grzybów z rodzaju *Fusarium* oraz grzybów przechowalniczych na ziarnie pszenicy jarej – Jastków 29.08.2014.



Rys.3 Występowanie grzybów z rodzaju *Fusarium* oraz grzybów przechwalniczych na plewach pszenicy jarej – Jastków 29.08.2014.



Rys.4 Występowanie grzybów z rodzaju *Fusarium* oraz grzybów przechwalniczych na ziarnie pszenicy jarej – Jastków 06.09.2014.



Rys.5 Występowanie grzybów z rodzaju *Fusarium* oraz grzybów przechowalniczych na plewach pszenicy jarej – Jastków 06.09.2014.

Tab.2 Zawartość ochratoksyny A w ziarnie i w ziarnie z plewami pszenicy ozimej.

Zawartość ochratoksyny A [$\mu\text{g}/\text{kg}$]						
	ziarno				ziarno z plewami	
	kontrola		EM		kontrola	EM
dojrzałość mleczna	1,09		1,26		1,72	1,57
dojrzałość żółta	0,68		0,89		1,41	1,35
dojrzałość pełna	0,66		1,07		1,07	2,76
Zbiór	1,1		0,9		-	-
po 2 tygodniach przechowywania	stodoła	magazyn	stodoła	magazyn	-	-
	1,27	1,11	1,2	1,29		

Tab.3 Zawartość aflatoksyn w ziarnie i w ziarnie z plewami pszenicy ozimej.

Zawartość aflatoksyn [$\mu\text{g}/\text{kg}$]						
	ziarno				ziarno z plewami	
	kontrola		EM		kontrola	EM
dojrzałość mleczna	0,37		0,94		0,33	0,1
dojrzałość żółta	0,09		0,48		nw*	0,1
dojrzałość pełna	0,5		0,84		0,64	0,41

Zbiór	0,1		0,51		-	-
po 2 tygodniach przechowywania	stodoła	magazyn	stodoła	magazyn	-	-
	0,41	0,28	0,11	0,18		

nw* - nie wykrywalny poziom stężenia mikotoksyny

Tab.4 Zawartość **zearalenonu** w ziarnie i w ziarnie z plewami pszenicy ozimej.

Zawartość zearalenonu [µg/kg]						
	ziarno				ziarno z plewami	
	kontrola		EM		kontrola	EM
dojrzałość mleczna	nw*		nw*		nw*	3,66
dojrzałość żółta	nw*		nw*		nw*	4,25
dojrzałość pełna	nw*		16,36		nw*	366,68
Zbiór	5,43		5,84		-	-
po 2 tygodniach przechowywania	stodoła	magazyn	stodoła	magazyn	-	-
	not	19,12	8,67	nw*		

*nw – nie wykrywalny poziom stężenia mikotoksyny

Tab.5 Zawartość **toksyny T-2** w ziarnie i w ziarnie z plewami pszenicy ozimej.

Zawartość toksyny T-2 [µg/kg]						
	ziarno				ziarno z plewami	
	kontrola		EM		kontrola	EM
dojrzałość mleczna	13,98		10,93		16,67	41,47
dojrzałość żółta	8,75		6,26		10,97	20,6
dojrzałość pełna	8,26		9,25		11,7	9,45
Zbiór	10,93		7,61		-	-
po 2 tygodniach przechowywania	stodoła	magazyn	stodoła	magazyn	-	-
	8,37	3,82	5,98	14,59		

Tab.6 Zawartość **ochratoksyny A** w ziarnie i w ziarnie z plewami z plewami pszenicy jarej.

Zawartość ochratoksyny A [µg/kg]			
	kombinacje	29.08	06.09
ziarno	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,2	0,93	0,96

	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,4	0,93	0,75
	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,6	1,06	1,05
	EmFarma 1,0	1,09	1,16
	EmFarma 1,5	1,08	1
	EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem 0,4	0,77	1,2
	EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem 0,6	0,76	1,43
	kontrola	0,91	1,45
ziarno z plewami	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,2	1,78	3,5
	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,4	1,95	2,94
	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,6	2,17	2,98
	EmFarma 1,0	4,24	2,53
	EmFarma 1,5	2,72	3,55
	EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem 0,4	3,08	2,91
	EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem 0,6	2,28	2,68
	kontrola	4,57	2,48

Tab.7 Zawartość aflatoksyn w ziarnie i w ziarnie z plewami pszenicy jarej.

Zawartość aflatoksyn [$\mu\text{g}/\text{kg}$]			
	kombinacje	29.08	06.09
ziarno	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,2	0,18	nw*
	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,4	0,47	0,18
	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,6	0,38	0,48
	EmFarma 1,0	0,12	0,14
	EmFarma 1,5	1,42	0,76
	EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem 0,4	0,35	0,41
	EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem 0,6	0,15	0,31
	kontrola	0,26	nw*
ziarno z plewami	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,2	0,59	0,31
	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,4	0,12	0,44
	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,6	0,25	0,46

	EmFarma 1,0	1,79	0,62
	EmFarma 1,5	0,19	0,24
	EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem 0,4	0,45	0,08
	EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem 0,6	0,39	0,3
	kontrola	0,48	0,69

Tab.8 Zawartość zearalenonu w ziarnie i w ziarnie z plewami pszenicy jarej.

Zawartość zearalenonu [$\mu\text{g}/\text{kg}$]			
	kombinacje	29.08	06.09
ziarno	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,2	50,53	33,82
	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,4	nw*	nw*
	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,6	nw*	38,13
	EmFarma 1,0	10	97,61
	EmFarma 1,5	122,78	9,21
	EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem 0,4	0,45	nw*
	EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem 0,6	46,1	31,04
	kontrola	23,82	23,38
ziarno z plewami	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,2	137,13	46,42
	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,4	76	42,87
	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,6	nw*	nw*
	EmFarma 1,0	nw*	nw*
	EmFarma 1,5	nw*	58,57
	EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem 0,4	nw*	nw*
	EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem 0,6	11,58	nw*
	kontrola	215,27	46,1

Tab.9 Zawartość toksyny T-2 w ziarnie i w ziarnie z plewami pszenicy jarej.

Zawartość toksyny T-2 [$\mu\text{g}/\text{kg}$]			
	kombinacje	29.08	06.09
ziarno	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,2	9,49	8,12
	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,4	4,37	10,11

	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,6	8,52	10,75
	EmFarma 1,0	9,06	70,97
	EmFarma 1,5	9,66	9,25
	EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem 0,4	6,26	7,3
	EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem 0,6	13,92	7,06
	kontrola	11,61	12,57
ziarno z plewami	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,2	17,27	12,92
	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,4	41	11,94
	Ema5 z wrotyczem i krwawnikiem 0,6	13,39	13,02
	EmFarma 1,0	13,23	9,53
	EmFarma 1,5	12,82	11,06
	EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem 0,4	22,73	9,7
	EmFarma z wrotyczem i krwawnikiem 0,6	9,33	9,66
	kontrola	16,87	12,52

4. Podsumowanie

Większe zanieczyszczenie plew przez grzyby przechowalnicze świadczy o zwiększonym ryzyku zanieczyszczenia ziarna w miarę wydłużania okresu przetrzymywania zboża na polu.

Zaprawianie ziarna z wykorzystaniem preparatów mikrobiologicznych nie ma wpływu na porażenie zbóż przez grzyby z rodzaju *Fusarium* i zanieczyszczenie kłosów i ziarna pszenicy ozimej przez grzyby z rodzajów *Penicillium* i *Aspergillus*.

Nie można było ustalić wpływu zaprawiania ziarna z wykorzystaniem preparatów mikrobiologicznych z ekstraktami roślinnymi na występowanie wymienionych grzybów i tworzonych przez nie mikotoksyn w ziarnie pszenicy jarej, gdyż w wyniku ekstremalnych warunków pogody wystąpiła silna presja infekcyjna w okresie dojrzewania zbóż i we wszystkich kombinacjach doświadczenia zboże było porażone, co znalazło odzwierciedlenie w zbliżonym występowaniu mikotoksyn w ziarnie.