

# SPRAWOZDANIE

z prowadzenia w 2011r. badań podstawowych na rzecz  
rolnictwa ekologicznego w zakresie  
(zakres z rozporządzenia)

**pt.: Opracowanie zasad wytwarzania ekologicznych mieszanek  
paszowych na poziomie gospodarstwa rolnego**

*(tytuł tematu badawczego)*

Realizowany przez: **INSTYTUT ZOOTECHNIKI  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

zrealizowanego na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi nr PKre-029-1-4-1/11 z dnia 25.05.2011 r. wydanej na podstawie § 10 ust. 1,6 i 10 rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 maja 2010r. w sprawie stawek dotacji przedmiotowych dla różnych podmiotów wykonujących zadania na rzecz rolnictwa (Dz. U. Nr 91, poz. 595 oraz NR 259, poz. 1772).

Kierownik tematu : prof. dr hab. Karol Węglarzy <sup>1,2</sup>

Główni wykonawcy: dr inż. Małgorzata Bereza<sup>2</sup>, dr inż. Aneta Pellar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Balice k/Krakowa, Dział Technologii, Ekologii i Ekonomiki Produkcji Zwierzęcej

<sup>2</sup>Zakład Doświadczalny Instytutu Zootechniki - Państwowego Instytutu Badawczego, Grodziec Śląski, Grodziec 3, 43-386 Świętoszówka,

## Wstęp

W Polsce rolnictwo ekologiczne miało swój początek jeszcze w czasach przedwojennych. Od roku 1930 metodą biodynamiczną prowadził swój majątek w Szelejewie, koło Gostynia, hrabia Stanisław Karłowski, senator II Rzeczypospolitej. Intensywnie propagował tę metodę, wydając broszury instruktażowe i organizując szkolenia w swoim majątku. Był on też, współzałożycielem Towarzystwa Krzewienia Zasad Życia i Gospodarki Zgodnie z Przyrodą,

którego organem było czasopismo *Biologia i Życie*. Po wojnie rolnictwo ekologiczne poszło w zapomnienie. Ponownie zaczęto o nim mówić w latach 80. Jest określane jako system gospodarowania o zrównoważonej produkcji roślinnej i zwierzęcej. Produkcja ta łączy przyjazne środowisku praktyki gospodarowania, umożliwia zachowanie bioróżnorodności oraz zapewnia dobrostan zwierząt. Jest to system wpływający korzystnie na środowisko naturalne, co też przyczynia się do osiągania szeroko rozumianych korzyści rolnośrodowiskowych. Jest również odpowiedzią na zmieniającą się strukturę popytu na rynku. Konsumenci są zainteresowani żywnością ekologiczną i zazwyczaj płacą za nią wyższą cenę niż za produkty, które nie zostały wytworzone takimi metodami. Zgodnie z tym podejściem system rolnictwa ekologicznego jest systemem rynkowym. Na koniec 2005 r. na świecie było prawie 634 tys. farm ekologicznych, gospodarujących na powierzchni ponad 30,5 mln ha. Największa powierzchnia ekologicznych użytków rolnych znajdowała się w Australii i Oceanii, gdzie odnotowano również najwyższy odsetek powierzchni upraw ekologicznych w stosunku do całkowitej powierzchni użytków rolnych. Natomiast najwięcej gospodarstw ekologicznych (187,7 tys.) było na kontynencie europejskim. Spośród krajów UE liderem była Austria (361 tys. ha upraw ekologicznych, czyli 14,2% powierzchni ogólnej użytków rolnych).

Uważane jest za system wpływający na poprawę jakości produkowanej żywności. W produkcji ekologicznej nie są stosowane metody inżynierii genetycznej i GMO, syntetyczne pestycydy, syntetyczne nawozy mineralne oraz hormony wzrostu. W związku z tym, produkty zawierają mniejsze ilości azotanów i azotynów, czy pestycydów, niż produkty konwencjonalne.

Produkcja zwierzęca w gospodarstwach ekologicznych prowadzona jest w oparciu o pasze produkowane najczęściej w gospodarstwie, z dostępem zwierząt do wybiegów, obowiązkiem wypasu. Ograniczenia w zakresie pasz dla zwierząt obejmują również obowiązkowe stosowanie pasz objętościowych, stosowania antybiotyków, promotorów wzrostu oraz dodatków do pasz, stosowania GMO w żywieniu zwierząt, jak też mączki mięsnej i kostnej. Konieczne jest ponadto stosowanie podwójnego okresu karencji po zastosowaniu leku weterynaryjnego. Przestrzeganie tych zasad ma wpływ na skład produktów zwierzęcych z chowu ekologicznego. Celem badań było opracowanie zasad produkcji ekologicznych mieszanek paszowych dla trzody chlewnej, zgodnie z ustawą o paszach, w oparciu o surowce wytwarzane w gospodarstwie ekologicznym. Określono zasady zbioru i przygotowania surowców do produkcji mieszanek paszowych, zgodnie z dobrą praktyką rolniczą GAP, produkcyjną GMP, higieniczną GHP i zasadami rolnictwa ekologicznego, wraz

z określeniem wymagań jakościowych, jakie muszą spełniać surowce i wyprodukowane mieszanki paszowe dla żywienia świń.

## Material i Metody

Badania przeprowadzono w prowadzony przez Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy Zakład Doświadczalny Grodziec Śląski gospodarstwie ekologicznym

Grodziec – Jaworze, które od 2007 roku



posiada certyfikat gospodarstwa ekologicznego. Produkcja roślinna, w tym gospodarstwie, jest prowadzona na obszarze 190 ha, z czego 118 ha to użytki zielone oraz 72 ha to grunty orne, a produkcja zwierzęca oparta została o zwierzęta: owce, bydło mleczne oraz trzodę chlewną. Produkcja roślinna prowadzona jest zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego z wykorzystaniem wyłącznie nawozów naturalnych: obornika i gnojówki. bez udziału środków ochrony roślin. W 2011 roku produkcja roślinna obejmowała zboża paszowe, rośliny strączkowe na zielonkę i ziarno, oraz zielonki koniczyny z trawami zgodnie z pięcioletnim planem zasiewów (Węglarzy i in. 2011). Większość użytków zielonych stanowiły pastwiska, na których od marca do listopada prowadzony jest wypas wszystkich gatunków utrzymywanych zwierząt. trzoda chlewna utrzymywana była w zaadoptowanym budynku owczarni na wielofunkcyjne pomieszczenia dla świń, w którym znajdują się kojce grupowe dla 20 loch luźnych i prośnych oraz kojce grupowe dla warchlaków i tuczników. Zwierzęta utrzymywano na ściółce ze słomy. Świnie utrzymywane są w budynku w okresie zimowym, natomiast w okresie wiosenno – letnim i jesiennym wykorzystuje się dla utrzymywania wszystkich grup technologicznych budki z przydzieloną do każdej z nich częścią pastwiska (rys. 1-5) (Bereza i Węglarzy, 2011).

Rys.1 Budkowy system utrzymania świń w Jaworzu



Rys.3. Locha rasy puławska.



Rys.5. Warchlaki.

Rys.2. Budka z częścią pastwiska.



Rys.4. Locha rasy złotnicka z prosiętami

Materiał do badań stanowiły materiały paszowe produkcji własnej gospodarstwie rolnym w 2011 roku: nasiona zbóż jarych i ozimych: pszenicy ozimej Bogatka, owsa jarego Rajtar, jęczmienia jarego Eunowa, pszenżyta jarego Nagano oraz kukurydzy Opoka oraz groch pastewny Pomorska z 2010 roku. Wyprodukowano mieszanki paszowe dla trzody chlewnej: dla loch luźnych i prośnych do 90 dnia ciąży, loch od 90 dnia ciąży i w laktacji, prosiąt, warchlaków i tuczników, w oparciu o przygotowane receptury zgodnie z przyjętymi dla świń normami żywienia zwierząt z tolerancją  $\pm 10\%$  zawartości składników pokarmowych (ze względu na żywienie paszami ekologicznymi) i zbilansowane w systemie DLG w programie WinPasze (Mroczko i Sobek, 2003). Przyjęto maksymalną dawkę grochu w wysokości 20% oraz żywienie prosiąt bez dodatku nasion rzepaku. W związku z możliwością w 2011 roku zastosowania w żywieniu świń 5% dodatku pasz

konwencjonalnych, bez GMO przygotowano dla wszystkich grup technologicznych, za wyjątkiem prosiąt mieszanki z 5% udziałem nasion rzepaku i bez udziału nasion rzepaku.

Do wykonania mieszanek zastosowano rozdrabniacz Bąk uniwersalny, z regulacją rozdrabniania, w zależności od zastosowanych sit do rozdrabniania zbóż i nasion roślin strączkowych oraz mieszalnik pasz firmy Zubtor o mocy 3 kW, pojemności 2,1 m<sup>3</sup> (1000 kg) z koszem zasypowym i wysypowym oraz możliwością workowania paszy. Na przygotowanych mieszankach paszowych zostały wykonane badania homogeniczności paszy, na podstawie badania stopnia wymieszania dodatków mineralnych mieszanki mineralnej MM-LAND. Dla surowców paszowych wykonano analizy:

- zawartości zanieczyszczeń organicznych określający poziom zachwaszczenia upraw, wg PN-69 R-74016,
- zawartości zanieczyszczeń mineralnych wg PN-70R-74013,
- ogólna zawartość grzybów wg PN-76R-64791,
- poziom toksyn najczęściej występujących w przypadku ekologicznych materiałów paszowych: ochratoxyna A, Deoksyniwalenol i Zearalenon – metodą HPLC z detekcją fluorescencyjną i HPLC - MS/MS. Próbę oczyszczono na kolumnach Bond Elut®Mycotoxin firmy Varian.

W trakcie sezonu wegetacyjnego prowadzono monitoring upraw w zakresie ich zachwaszczenia. Trzykrotnie w trakcie sezonu wegetacyjnego wykonano analizę botaniczną porostu dla każdej z upraw. Po zbiorach wykonano badania:

- analizę organoleptyczną polegającą na określeniu stanu ogólnego wg PN-70 R-74013,
- dużych zanieczyszczeń i ciał obcych, zapachu i smaku wg PN-70 R-74013,
- świeżości przez oznaczenie odczynu z wyciągu wodnego przy użyciu pH-metru
- procentowego udziału zanieczyszczeń nasionami chwastów z określeniem ich rodzajów wg PN-69 R-74016

W surowcach do produkcji mieszanek i gotowych mieszankach paszowych wykonano analizy chemiczne składników podstawowych, wg AOAC (1995) zawartości: suchej masy, białka surowego, tłuszczu surowego, popiołu, włókna i węglowodanów (substancje bezazotowe wyciągowe) oraz podstawowych składników mineralnych (np. wapnia wg PN-81/C-04551/01 oraz fosforu metodą kolorymetryczną z molibdenianem amonowym i metalem jako reduktorem w próbce zmineralizowanej wg Hermanowicz i in., (1999)). Przygotowanie mieszanek paszowych odbywało się zgodnie z dobrą praktyką produkcyjną GMP, z materiałów paszowych przechowywanych zgodnie z dobrą praktyką higieniczną GHP. Kontrola produkcji mieszanek paszowych była prowadzona poprzez oznaczanie stopnia

rozdrobienia surowców, przez rozdrabniacz oraz stopnia wymieszania komponentów w mieszance w określonym czasie przez mieszalnik pasz. Wyniki badań opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji jednoczynnikowej z weryfikacją różnic testem NIR-Fisher'a w programie Statistika 6.0.

## Wyniki i dyskusja

Podczas okresu wegetacyjnego oceniano zachwaszczenie upraw pszenicy ozimej Bogatka, owsa jarego Rajtar, jęczmienia jarego Eunowa, pszenżyta jarego Nagano oraz kukurydzy Opoka. Największe zachwaszczenie stwierdzono na polach obsianych owsem i pszenżytem, które sięgało do 30% powierzchni, nieco mniejsze do 20% powierzchni w uprawach jęczmienia, najniższe na polach obsianych pszenicą i kukurydzą (Tabela 1). Występowały chwasty niskie w większej ilości na obrzeżach pól, jak życica trwała oraz koniczyna czerwona, które w uprawach pszenicy ozimej Bogatka były pozostałością po przedplonach. Największą koncentrację roślin z grupy chwastów obserwowano na skrajach łąnów zbóż (owies, pszenżyto, pszenica), co stanowić rozsądek dla chwastów. Dlatego też, przed zbiorem każde z pól obkoszono do szerokości 2-4 m zależnie od stopnia zachwaszczenia.

Tabela 1. Udział roślin z grupy chwastów w uprawach ekologicznych

Uprawa	Występujące rośliny z grupy chwastów	Udział procentowy w masie chwastów
Owies jary Rajtar Pszenżyto jare Nagano	Chwasty niskie: żółtnica drobnokwiatowa, ostrożeń polny, włośnica zielona, przytulia czepna, rzepicha, szczaw tępolistny, rumian polny.	40% 20% pozostałe 40%
Jęczmień jary Eunowa	wyka drobnokwiatowa, pięciornik rozłogowy, podbiał pospolity, włośnica zielona, ostrożeń polny, rumian pospolity.	10% 10% 20% 30% 5% pozostałe ok. 30%
Pszenica ozima Bogatka	ostrożeń polny, rumian pospolity, mniszek lekarski,	30%

	żylica trwała, koniczyna czerwona, rdest ptasi, szczaw tępolistny.	10% 10% pozostałe ok. 50%
Kukurydza Opoka	skrzyp polny, chwastnica jednostronna, perz właściwy, rdest ptasi, ostrożeń polny, rumian pospolity.	20% 60% pozostałe 20%

Po zbiorach określono udział procentowy nasion chwastów w masie nasion zbóż, zawartość zanieczyszczeń mineralnych i organicznych, pH i masę 100 nasion (Tabela 2).

Tabela 2. Zawartość zanieczyszczeń i masa nasion zbóż ekologicznych

Wyszczególnienie	pH	Masa 100 ziaren (g)	Zanieczyszczenia		
			Organ. (% wag.)	Miner. (% wag.)	Nasiona chwastów (% wag.)
Owies jary Rajtar	6,45	3,182	1,25	0,043 <sup>a</sup>	0,56 <sup>a</sup>
Pszenżyto jare Nagano	6,08	3,723	1,23	0,021	0,51 <sup>a</sup>
Jęczmień jary Eunowa	6,38	3,257	1,45	0,038	0,85 <sup>A</sup>
Pszenica ozima Bogatka	6,02	3,641	1,13	0,056 <sup>a</sup>	0,13 <sup>Aa</sup>
Kukurydza Opoka	6,36	14,921	1,02	0,012 <sup>a</sup>	0,24 <sup>Aa</sup>

A – wartości w kolumnach oznaczone tymi samymi literami różnią się między sobą wysoko istotnie ( $p \leq 0,01$ )  
a – wartości w kolumnach oznaczone tymi samymi literami różnią się między sobą istotnie ( $p \leq 0,05$ )

Zawartość zanieczyszczeń organicznych we wszystkich analizowanych nasionach zbóż była zbliżona, natomiast zanieczyszczeń mineralnych była najniższa w próbie nasion kukurydzy odmiany Opoka i różniła się od ilości zanieczyszczeń pszenicy ozimej odmiany Bogatka i owsa jarego odmiany Rajtar ( $p \leq 0,05$ ). Wysoka zawartość procentowa nasion chwastów występowała w analizowanych próbach jęczmienia jarego odmiany Eunowa, owsa jarego Rajtar i pszenżyta jarego Nagano. W pszenicy i kukurydzy zawartość nasion chwastów była najniższa w stosunku do ich zawartości w jęczmieniu ( $p \leq 0,01$ ), owsie i pszenzycie ( $p \leq 0,05$ ).

Tabela 3. Podstawowy skład chemiczny zbóż ekologicznych



Wyszczególnienie	Sucha masa (%)	Białko surowe (%)	Tłuszcz surowy (%)	Włókno surowe (%)	Popiół (%)	BZW (%)
Owies jary Rajtar	92,66±0,58	14,90±0,14 <sup>a</sup>	1,92±0,09	1,93±0,06	2,28±0,15	71,63±0,34
Pszenżyto jare Nagano	91,12±0,41	12,03±0,25	1,52±0,11	2,45±0,05	2,21±0,24	72,91±0,31
Jęczmień jary Eunowa	86,21±0,39	8,71±0,19 <sup>a</sup>	1,91±0,12	3,64±0,07	2,03±0,22	69,92±0,25
Pszenica ozima Bogatka	94,95±0,44	11,63±0,28	1,96±0,08	1,61±0,04	1,80±0,31	77,95±0,21
Groch Pomorska	88,25±0,52	20,13±0,41	1,36±0,09	5,74±0,07	2,94±0,17	58,08±0,37
Kukurydza Opoka	74,53±0,81	11,04±0,22	3,94±0,10	2,97±0,05	1,94±0,29	54,64±0,20

a – wartości w kolumnach oznaczone tymi samymi literami różnią się między sobą istotnie ( $p \leq 0,05$ )

Tabela 4. Zawartość wapnia i fosforu ziarnie zbóż ekologicznych

Wyszczególnienie	Ca (%)	P (%)
Owies jary Rajtar	0,025±0,01	0,521±0,04
Pszenżyto jare Nagano	0,051±0,01	0,412±0,03
Jęczmień jary Eunowa	0,064±0,005	0,0454±0,02
Pszenica ozima Bogatka	0,065±0,004	0,0540±0,04
Groch Pomorska	0,074±0,003	0,351±0,02
Kukurydza Opoka	0,041±0,01	0,425±0,02

Analiza podstawowego składu chemicznego (Tabela 3 i 4) wykazała, że najwyższą zawartością białka charakteryzowało się ziarno owsa jarego odmiany Rajtar i różniło się istotnie od zawartości białka w jęczmieniu jarym Eunowa. Zawartość suchej masy i bezazotowych związków wyciągowych ziarna kukurydzy, była niższa od zawartości tych składników pozostałych zbóż. Poziom pozostałych składników pokarmowych był zbliżony. Wykonano badania mikologiczne ogólnej zawartości grzybów, pleśni, drożdży i mikotoksyn najczęściej obecnych w zbożach, wpływając na jakość ziarna i jego przydatność paszową (Tabela 5 i 6).

Tabela 5. Zawartość grzybów i procentowy udział pleśni w ziarnie zbóż.



Wyszczególnienie	Ogólna liczba grzybów (pleśnie i drożdże) (jtk/g)	Ogólna liczba pleśni (jtk/g)	Ogólna liczba drożdży (jtk/g)	% udział pleśni
Owies jary Rajtar	$2,3 \times 10^5$	$7,3 \times 10^4$	$1,6 \times 10^5$	50% Cladosporium 32% Alternaria, Curvularia 9% Penicilium 5% Mucor 4% Fusarium
Pszenżyto jare Nagano	$5,3 \times 10^5$	$2,5 \times 10^5$	$2,7 \times 10^5$	25% Acremonium 22% Alternaria, Ulocladium, 14% Fusarium 13% Cladosporium 10% Eurotium 8% Penicilium 8% n.z.
Jęczmień jary Eunowa	$4,9 \times 10^4$	$3,7 \times 10^4$	$1,2 \times 10^4$	44% Aureobasidium 38% n.z. 9% Cladosporium 7% Alternaria 2% Fusarium
Pszenica ozima Bogatka	$2,0 \times 10^4$	$1,8 \times 10^4$	$1,2 \times 10^3$	46% Fusarium 20% n.z. 18% Cladosporium 13% Alternaria, Epicoccum 3% Aureobasidium
Groch pastewny Pomorska	$3,2 \times 10^4$	$2,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^4$	38% Aureobasidium 17% Penicillium 17% Aspergillus 7% n.z. 6% Trichoderma 6% Alternaria 5% Cladosporium 2% Fusarium 2% Mucorales
Kukurydza Opoka	$7,5 \times 10^4$	$1,9 \times 10^4$	$5,7 \times 10^4$	97% Fusarium 3% Mucor

Tabela 6. Zawartość mikotoksyn w ziarnie zbóż.

Wyszczególnienie	Ochratoksyna A (ppb)	Deoksyniwalenol (ppb)	T-2 (ppb)	HT-2 (ppb)	Zearalenon (ppb)
------------------	----------------------	-----------------------	-----------	------------	------------------

Owies jary	nie wykryto	20,8	<u>24,6</u>	<u>36,1</u>	12,3
Rajtar					
Pszenżyto jare	nie wykryto	70,2	<0,60	<2,00	4,68
Nagano					
Jęczmień jary	nie wykryto	346	<0,60	<2,00	<u>40,6</u>
Eunowa					
Pszenica ozima	nie wykryto	259	<0,60	nie wykryto	<u>65,8</u>
Bogatka					
Groch pastewny	nie wykryto	<20,0	<1,50	<5,00	nie wykryto
Pomorska					
Kukurydza	nie wykryto	nie wykryto	nie wykryto	nie wykryto	nie wykryto
Opoka					

W analizowanych zbożach najlepsze wyniki uzyskano dla ziarna kukurydzy odmiany Opoka, w której stwierdzono najmniejszą różnorodność grzybów, były to *Fusarium* i *Mucor*, natomiast w pozostałych zbożach stwierdzono wiele rodzajów pleśni i grzybów. Najwyższą zawartością pleśni charakteryzowało się ziarno owsa. We wszystkich zbożach, z wyjątkiem kukurydzy występowały grzyby z rodzaju *Fusarium* i *Alternaria*, które wytwarzają jednak toksyny niespecyficzne NHST (non-host specific toxins) o stosunkowo łagodnym działaniu, ale atakującym szerokie spektrum roślin, nawet roślin nie będących zwykle ich gospodarzami (Thomma 2003). Powszechnie występujące w analizowanych ziarnach zbóż grzyby z rodzaju *Fusarium* powodują straty w plonowaniu oraz jakościowe, ich toksyczne metabolity obniżają zawartość skrobi w ziarnie porażając kłosa pszenicy, jęczmienia, żyta, pszenżyta i owsa, co może prowadzić do akumulacji mikotoksyn w ziarnie jeszcze przed zbiorem (Goroszkievicz-Janka i in., 2008). W warunkach klimatycznych Polski fuzarioza kłosów powodowana jest najczęściej przez kompleks różnych gatunków, takich jak: *Fusarium culmorum*, *F. avenaceum*, *F. sporotrichoides* i *F. poae* (Gąsiorowski 2000). Obecność w ziarnie grzybów z rodzaju *Aspergillus* i *Penicillium*, najczęściej wynikające ze niewłaściwego przechowywania zbóż, odpowiada za obecność we wszystkich strefach klimatycznych, ochratoksyny A (Chełkowski 1985). W badaniach jednak mimo obecności obu rodzajów grzybów w ziarnie owsa, pszenżyta i grochu nie stwierdzono w nich obecności tej toksyny. Ważnymi z punktu widzenia ekonomicznego i zdrowotnego są aflatoksyna B1, ochratoksyna A, deoksyniwalenol, zearalenon i fumonizynę B1. Działają one silnie toksycznie, mutagenicznie i teratogenicznie, są odporne na wysoką temperaturę, co powoduje, że mogą być groźne dla zdrowia zwierząt (Pittet 2005). Większość prób zbóż w tym sezonie zawierała wysokie zawartości toksyn zearalenon i toksyny T-2 i TH-2. Toksyny T-2 i HT-2 są wydzielane przez

atakujące zboża grzyby *Fusarium sporotrichoides* i *F. poae*, natomiast zearalenon grzyby *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. crookwellense* (Goroszkievicz-Janka 2008). Wg Grajewskiego (2005), mikotoksyny są najczęściej substancjami o niewielkich cząsteczkach, wobec których organizm nie jest w stanie wytworzyć przeciwciał, w większości przypadków są stabilne w środowisku naturalnym i nie są unieszkodliwiane przez zwykłe zabiegi fizyczne. Z uwagi na to, że rozwojowi chorób grzybowych roślin uprawnych sprzyjają warunki klimatyczne, których nie można wyeliminować, raczej należy wybierać odmiany zbóż o wyższej na nie odporności. Ważne jest również, aby zbiór ziarna był przeprowadzony sprawnie i w optymalnym terminie, co zapobiega dalszemu rozwojowi grzybów w kłosach, a zboża właściwie przechowywane z monitorowaniem temperatury i wilgotności. W rolnictwie ekologicznym ograniczanie porażenia, nie jest możliwe poprzez stosowanie tradycyjnych środków chemicznej ochrony roślin.

#### Literatura

1. AOAC, 1995, Associations of Analytical Chemists. Official Methods of Analysis. 16<sup>th</sup> Edition, Arlington, VA.
2. Bereza M., Węglarzy K. 2011. Trzoda chlewna. Poradnik Rolnika Ekologicznego, s. 177-190
3. Chełkowski J. 1985. Mikotoksyny, Grzyby Toksynotwórcze, Mikotoksykozy. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
4. Gąsiorowski H. 2000. Ziarno wadliwe. Cz. I. Fuzarioza. Przegląd Zbożowo-Młynarski 6: 7–8.
5. Goroszkievicz-Janka J., Jajor E., Korbas M. 2008. Wpływ grzybów toksynotwórczych na wybrane cechy jakościowe plonu zbóż i rzepaku. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, 48, (3), s. 1039-1047
6. Grajewski J. 2005. Mikotoksyny i patogenne pleśnie źródłem zagrożenia dla człowieka i zwierząt. Agro Serwis. Materiały z Forum Producentów Roślin Zbożowych, Kukurydzy i Rzepaku: 8–11.
7. Hermanowicz W., Dojlido J., Dożańska W., Koziorowski B., Zerby J., 1999. Fizyczno – chemiczne badanie wody i ścieków. Wyd. Arkady, Warszawa, 555
8. Pittet A. 2005. Naturalne występowanie mikotoksyn w żywności i paszach – nowe dane. Dostępny w Internecie: <http://www.naturan.com.pl/pittet.htm>

9. PN-81/C-04551/01 Badania zawartości wapnia. Oznaczanie wapnia powyżej 10 mg/dm<sup>3</sup> metodą wersenianową.
10. PN-69 R-74016. Ziarno zbóż. Oznaczanie szkodników, zanieczyszczeń i zaśmiecenia.
11. PN-70 R-7 4013. Ziarno zbóż. Wstępna kontrola jakości i badania cech organoleptycznych.
12. PN-76 R-64791. Wymagania i badania mikrobiologiczne z zakresu obecności drobnoustrojów czynnych i grzybów toksynotwórczych.
13. Stankiewicz D., Rolnictwo ekologiczne, Infos, 2009, 7 (54), 1-4
14. Thomma B.P.H.J. 2003. *Alternaria* spp.: from general saprophyte to specific parasite. Mol. Plant Pathol. 4 (4): 225–236.
15. Węglarzy K., Pellar A., Stekla J. 2011. Praktyczne wskazówki dotyczące produkcji roślinnej. Poradnik Rolnika Ekologicznego. s. 64-69