

## Zbiorowiska grzybów ziarna różnych rozmnożeń pszenżyta w latach 1993 i 1994

JACEK KWIATKOWSKI<sup>1</sup>, URSZULA WACHOWSKA<sup>2</sup>

Uniwersytet Warmińsko Mazurski w Olsztynie

<sup>1</sup>Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa, Plac Łódzki 3, 10 724 Olsztyn

<sup>2</sup>Katedra Fitopatologii i Entomologii, ul. Jana Licznarskiego 4, 10 957 Olsztyn

University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Department of Plant Breeding and Seed Production, Department of Plant Pathology and Entomology, Łódzki Sq. 3, 10 724 Olsztyn.  
Communities of fungi in grain from several generations of triticale

(Otrzymano: 26.11.2004)

### Summary

An assessment of health status of winter triticale grain obtained from a long-term reproduction experiment was performed in 1993-1994. Grain from six generations of triticale was examined each year. In both years of the study, the most frequently isolated fungus was *Alternaria alternata*. The number of isolated pathogens as well as the total extent of grain infestation by fungi depended on the weather conditions during the vegetative growth of triticale plants. There was no correlation between the generations of triticale and fungal infestation of triticale grain.

Key words: triticale grain, generations, fungal infestation

### WSTĘP

Zdrowotność nasion jest jednym z głównych czynników decydujących o jakości nasion (Hampton, 2002; Tytkowska, 2000). Decyduje ona również o tempie wyrażania materiału siewnego (Podlaski, 1987; 1988). Materiał siewny jest bowiem jednym z głównych źródeł infekcji pierwotnej (Cappelli, 2000; Chełkowski i Mańka, 1983; Chełkowski i in., 1988; Neergaard, 1979; Tytkowska, 2000). Grzyby obecne w nasionach, jako inokulum przed wysiewem rozwijają się wcześniej niż grzyby obecne w glebie (Mańka, 1989; Neergaard, 1979). W ten sposób mogą dać początek epifitozie, powodując dodatkowe straty przy wschodach roślin w polu, które nakładają się na straty spowodowane inwazją patogenów glebowych.

Oprócz strat w plonach, grzyby zasiedlające materiał siewny mogą wywołać straty związane z pogorszeniem jakości materiału siewnego. Mogą one bowiem być przenoszone na kolejne pokolenia (Grzelak, 1994; Narkiewicz-Jodko i Schneider, 1988; Thompson, 1979).

Celem pracy było określenie zbiorowiska grzybów zasiedlających ziarno pszenżyta zebrane w latach 1993 i 1994 oraz ocena kumulacji potencjalnych patogenów w różnych pokoleniach tego gatunku. \*

## MATERIAŁ I METODY

Badania wykonano w latach 1993 i 1994. Ziarno do badań pochodziło z wieloletniego doświadczenia reprodukcyjnego, prowadzonego w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym w Balcynach, należącym do UWM w Olsztynie, w którym według zaplanowanego układu rozmnożeń uzyskiwano poszczególne pokolenia pszenżyta (*x Triticosecale* Wittm.) (Kwiatkowski, 1997). W każdym roku przebadano ogółem 1800 ziarniaków pszenżyta ozimego odmiany Grado pochodzących z kolejnych jego pokoleń (od 3 do 7) i kombinacji kontrolnej, którą stanowiło ziarno pokolenia potomnego uzyskanego z materiału hodowcy. W każdej z kombinacji przebadano po 300 nasion.

Ocenę fitopatologiczną ziarna pszenżyta przeprowadzono w oparciu o metodykę zaproponowaną przez Chełkowskiego i in. (1988). Ziarno dezynfekowano 1% roztworem podchlorynu sodu przez 3 minuty, po czym przemywano je trzykrotnie taką samą ilością sterylnej wody destylowanej i wykładano po 100 sztuk do kuwet z podwójną warstwą bibuły nasyconej sterylną wodą destylowaną. Kuwety przetrzymywano w temperaturze 20°C przez okres 14 dni w komorze vegetacyjnej. Po 7 dniach oznaczano zdolność kiełkowania nasion oraz obserwowano wzrost grzybów na siewkach. Fragmenty siewek przerośnięte grzybnią przenoszono na pożywkę glukozowoziemniaczaną PDA (Potato Dextrose Agar) firmy bioMérieux. Wyrastające kolonie grzybów odszczepiono na skosy, po czym dokonywano identyfikacji grzybów na podstawie cech morfologicznych grzybni.

## WYNIKI

Syntetyczną charakterystykę warunków meteorologicznych w trakcie wegetacji pszenżyta oraz wybrane fazy fenologiczne przedstawiono odpowiednio w tabelach 1 i 2. Z badanych ziarniaków ogółem wyizolowano 1256 kolonii grzybów.

W pierwszym roku badań grzyby wyrastające z ziarna zasiedliły aż 77,7% analizowanych siewek. Z tych ziarniaków wyizolowano 1048 kolonii grzybów reprezentujących 42 rodzaje i gatunki (tab. 3, rys. 1). Najliczniej występującym gatunkiem był *Alternaria alternata*, który stanowił 33,6 % wszystkich wyizolowanych kolonii. Dość

---

\* Badania realizowano w ramach grantu KBN Nr 5 S302 017 07

Tab. 1. Średnia dobową temperaturę powietrza i suma opadów atmosferycznych w okresie badawczym na tle średnich z wielolecia (1961-1990) według Stacji Meteorologicznej RZD Bałcyny

Table 1. The mean daily temperature and total precipitation during the time studied against the long term means (1961-1990), according to the Meteorological Station in Bałcyny

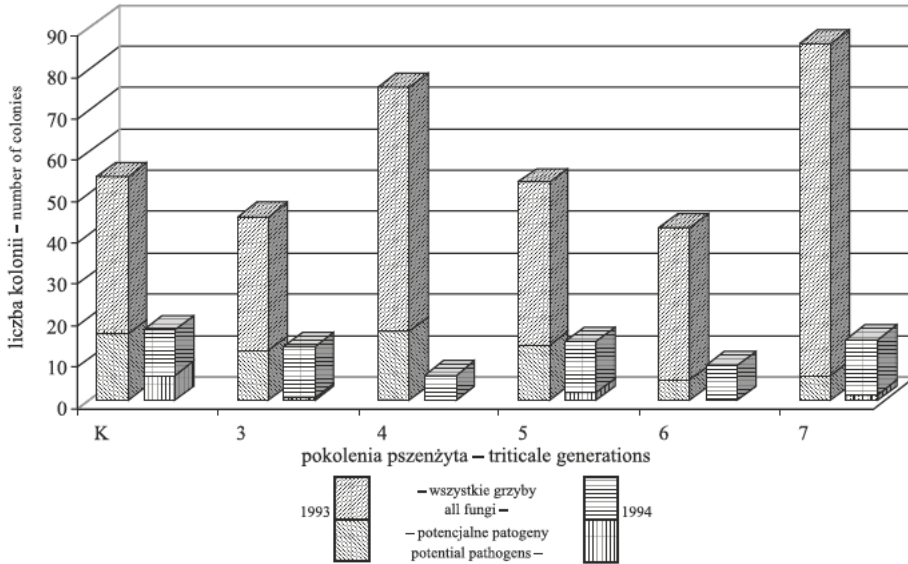
Miesiąc Month	Temperatura [°C] Temperature			Suma opadów [mm] Total precipitation		
	średnie miesięczne monthly mean		Średnia z wielolecia long-term mean 1961-1990	średnie miesięczne monthly mean		Średnia z wielolecia long-term mean 1961-1990
	1992/1993 3	1993/1994 4		1992/1993	1993/1994	
Wrzesień September	13,1	11,2	12,6	74,5	121,8	57,1
Październik October	5,8	7,7	8,1	37,0	2,2	54,0
Listopad November	3,7	-2,8	2,8	61,6	20,0	51,4
Grudzień December	-0,4	1,3	-1,3	31,9	91,7	40,4
Styczeń January	-0,5	1,4	-3,5	65,7	65,4	26,3
Luty February	-1,3	-4,2	-2,6	27,4	17,5	19,6
Marzec March	0,4	2,7	1,2	0,0	58,5	27,4
Kwiecień April	9,4	9,1	6,6	19,3	46,1	35,2
Maj May	17,4	12,5	12,4	30,9	90,7	56,7
Czerwiec June	15,7	15,7	15,7	87,6	43,0	68,3
Lipiec July	16,8	21,9	16,9	103,4	22,9	81,3
Sierpień August	16,5	18,5	16,5	108,2	69,2	78,1

licznie występowały również grzyby rodzajów: *Epicoccum* 7,4 %, *Mucor* 2,0%, *Penicillium* 6,2 %, oraz gatunki: *Rhizopus nigricans* 4,2%, *Botrytis cinerea* 2,4%. Spośród grzybów potencjalnie patogenicznych wyizolowano 8 gatunków rodzaju *Fusarium* razem 198 kolonii (18,9 %) oraz *Drechslera sorokiniana* 5 kolonii (tab. 3, rys. 2).

Stosunkowo liczną grupę stanowiły antagonistyczne grzyby rodzaju *Trichoderma* 4,6 % wyodrębnionych kolonii (głównie *Trichoderma viride* 4 %) (Tab. 3).

Rys. 1. Średnia liczba kolonii grzybów (w tym potencjalnych patogenów) w poszczególnych pokoleniach pszenżyta w latach 1993 1994

Fig. 1. The mean number of fungal colonies (including potential pathogen) in each generation of triticale grown in 1993 1994

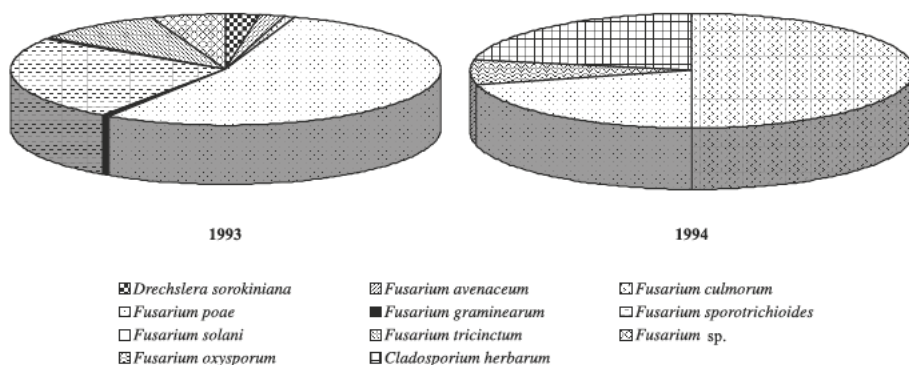


Tab. 2. Wybrane fazy fenologiczne pszenżyta ozimego

Table 2. Some phenological stages of winter triticale

Fazy fenologiczne Phenological stages	Data wystąpienia faz Stage occurring date	
	1993	1994
PeBnia kBoszenia Full heading stage	22.05	30.05
PeBnia kwitnienia Full flowering stage	29.05	13.06
PeBnia dojrzeBo[ci mleczej Milky ripeness stage	25.06	11.07
PeBnia dojrzeBo[ci mleczo woskowej Milky-wax ripeness	04.07	19.07
PeBnia dojrzeBo[ci woskowej Wax ripeness	15.07	24.07
DojrzaBo[ peBna Full maturity	26.07	30.07
Zbi r Harvest	04.08	04.08

Rys. 2. Skład gatunkowy patogenów w badanym ziarnie pszenżyta  
 Fig. 2. The species composition of the pathogens in the triticale grain assessed



Wysoki stopień porażenia ziarna pszenżyta w omawianym roku związany był z warunkami atmosferycznymi w trakcie wegetacji. Duże ilości opadów i umiarkowane temperatury w miesiącach letnich (czerwiec – sierpień), na które przypadały fazy od końca kwitnienia do uzyskania pełnej dojrzałości stwarzały dogodne warunki dla rozwoju grzybów porażających ziarno pszenżyta (Tab. 1 i 2).

W przeciwieństwie do wyżej omówionego, silna susza i wysokie temperatury w okresie wypełniania i dojrzałości ziarna w kolejnym sezonie wegetacyjnym nie sprzyjały porażeniu ziarna pszenżyta przez grzyby (Tab. 1 i 2). W drugim roku badań grzyby wyrastające z ziarna poraziły 21% siewek. Wyizolowano z nich 208 kolonii, obejmujących 29 rodzajów i gatunków (Tab. 3, rys. 1). Podobnie jak w roku poprzednim, najliczniej występującym gatunkiem był *A. alternata*, lecz jego udział był o połowę niższy niż w roku 1993 i stanowił 17,3% wszystkich wyizolowanych kolonii. Do dość licznie występujących w tej próbie ziarna pszenżyta grzybów zaliczyć można również *R. nigricans* 14,4%, *Aureobasidium pullulans* 14,9%, *Mucor* sp. 9,1% i ciemne grzybnie niezarodnikujące 8,1%. Zmniejszył się również procentowy udział grzybów potencjalnie patogenicznych. Wyizolowano 3 gatunki rodzaju *Fusarium*, stanowiące ok. 5,3% wszystkich grzybów (z głównym udziałem *Fusarium culmorum* 3,4%) (rys. 2).

Obecność grzybów antagonistycznych rodzaju *Trichoderma* była niewielka w porównaniu do poprzedniego roku i stanowiła zaledwie 0,5% wszystkich wyizolowanych grzybów.

Uzyskane wyniki wskazują na bardzo duże zróżnicowanie ilościowe i jakościowe zbiorowiska grzybów w zależności od warunków panujących w trakcie wegetacji pszenżyta, głównie podczas dojrzwania i zbioru ziarna. W żadnym z obu lat badań nie stwierdzono zależności pomiędzy liczbą kolonii i składem gatunkowym zbiorowiska grzybów a badanym pokoleniem pszenżyta (rys. 1).

Tab. 3. Grzyby zasiedlające ziarno pszenżyta ozimego zebranego w 1993 i 1994 roku  
Table. 3. Fungi in winter triticale grain harvested in 1993 and 1994

Gatunek Species	Liczba kolonii w latach Number of colony	
	1993	1994
<i>Acremonium strictum</i> W. Gams	3	2
<i>Acremoniella atra</i> (Corda) Sacc.	1	
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	352	36
<i>Alternaria brassicola</i> (Schw.) Witts	1	
<i>Alternaria</i> sp.		2
<i>Arthinium phaeospermum</i> (Corda) M. B. Ellis	3	1
<i>Arthinium sphaerospermum</i> Fuckel	4	1
<i>Aspergillus</i> sp.		1
<i>Aureobasidium bolleyi</i> (Sprague) v. Arx	3	
<i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) Arnaud	2	31
<i>Botrytis cinerea</i> Pers. ex Fr.	25	10
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fres.) de Vries	3	9
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link ex S. F. Gray		3
<i>Drechslera sorokinionna</i> (Sacc.) Subram. et Jain	5	
<i>Eladia</i> sp.	1	
<i>Epicoccum</i> sp.	78	5
<i>Fusarium avenaceum</i> (Corda ex Fr.) Sacc.	4	
<i>Fusarium culmorum</i> (W. G. Sm.) Sacc.	2	7
<i>Fusarium graminearum</i> Schwabe	1	
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht.		1
<i>Fusarium poae</i> (Peck) Wollenweber	109	3
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.	1	
<i>Fusarium sporotrichioides</i> Sherb.	50	
<i>Fusarium tricinctum</i> (Corda) Sacc.	20	
<i>Fusarium</i> sp.	11	
<i>Gilmaniella humicola</i> Barron	1	2
<i>Gonatobotrys</i> sp.	1	1
<i>Humicola fuscoatra</i> Traaen	3	
<i>Humicola grisea</i> Traaen	1	
<i>Monodictis levis</i> (Wiltshire) Hughes	1	
<i>Monodictis putredinis</i> (Wallr.) Hughes	6	
<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	7	
<i>Mucor</i> sp.	21	19
<i>Penicillium</i> sp.	65	2
<i>Periconia byssoides</i> Pers. ex M. rat	1	
<i>Pseudoeurotium</i> sp.	9	2
<i>Rhinoctadiella mansonii</i> (Castell.) Schol-Schwarz	3	1
<i>Rhizopus nigricans</i> Ehrenberg	44	30
<i>Torula graminis</i> Desm.		1
<i>Torula herbarum</i> (Pers.) Link ex S. F. Gray	5	1
<i>Trichocladium opacum</i> (Corda) Hughes		1
<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai	3	
<i>Trichoderma koningii</i> Oud.	3	
<i>Trichoderma viride</i> (Pers.) ex S. F. Gray	42	1
<i>Verticillium cephalosporum</i> W. Gams		1
<i>Verticillium</i> sp.	2	
Grzyby drożdżopodobne Yeast-like fungi	16	16
Grzybnie niezarodnikujące ciemne Dark non-sporulating fungi	131	17
Grzybnie niezarodnikujące jasne Light non-sporulating fungi	4	1
<b>Razem Total</b>	<b>1048</b>	<b>208</b>

## DYSKUSJA

Wyizolowane grzyby, jak również dominacja wśród nich gatunku *Alternaria alternata*, są znane i znajdują potwierdzenie w literaturze opisującej grzyby uzyskiwane z ziarna pszenżyta (Grzelak i Szyrmer, 1980; Małuszyńska i in., 2000; Nowicki i in., 1996; Piech i Błaszczkowski, 1993; Szyrmer i in., 1975). W przeważającej większości określane są one jako grzyby „polowe” (Neergaard, 1979). Całkowity stopień porażenia ziarna pszenżyta grzybami, jak również procentowy w nim udział grzybów pasożytniczych rodzaju *Fusarium* uzależniony był od roku zbioru, co znajduje potwierdzenie między innymi w doniesieniach Małuszyńskiej i in. (2000) oraz Wiwarta i Korony (1997). W obrębie gatunków rodzaju *Fusarium* najliczniej występujący *Fusarium poae* jest mało patogeniczny w stosunku do siewek pszenżyta, natomiast w odniesieniu do kolejnego pod względem liczebności *Fusarium sporotrichioides* zdania są rozbieżne (Arseniuk i in., 1993; Nowicki i in., 1996).

Brak wzrostu porażenia ziarna pszenżyta przez grzyby patogeniczne w kolejnych jego stopniach kwalifikacji wykazali Piech i Błaszczkowski (1993).

Na podstawie uzyskanych wyników sformułowano następujące wnioski:

1. Gatunkiem najpowszechniej zasiedlającym ziarno pszenżyta był *Alternaria alternata*.
2. Głównym czynnikiem wpływającym na stopień zasiedlenia ziarna przez grzyby był układ warunków atmosferycznych w okresie wegetacji pszenżyta.
3. Nie stwierdzono zależności pomiędzy kolejnym pokoleniem pszenżyta a zwiększonym udziałem grzybów potencjalnie patogenicznych.

## LITERATURA

- Arseniuk E., Góral T., Czembor H. J. 1993. Reaction of triticale, wheat and rye accession to graminaceous *Fusarium* spp. infection at the seedling and adult plant growth stages. *Euphytica* 70: 175-183.
- Cappelli C. 2000. Role of seed in transportation of pathogens and spread of plant diseases in plantations. W: Seed health as quality criterion. International Seed Health Conference. Programme and abstracts, PTFFit. IHAR, Radzików 9-11 października 2000: 18.
- Chełkowski J., Dąbrowska Prawda E., Kwaśna H. 1988. Występowanie grzybów z rodzaju *Fusarium* w materiale siewnym pszenicy, żyta, jęczmienia, owsa i pszenżyta w roku 1985 i ocena jego zdrowotności. *Hod. Rośl. Nasien.* 1: 5-8.
- Chełkowski J., Mańka M. 1983. Wstępna ocena materiału siewnego ziarna zbóż z punktu widzenia porażenia przez niektóre grzyby z rodzaju *Fusarium*. *Nowe Roln.* 2: 5-8.
- Grzelak K. 1994. Detection frequency of *Septoria nodorum* on triticale (*x Triticosecale* Witmack) seed from various locations at different incubation temperatures. *Hod. Rośl. Aklim.* 38, 3/4: 287-290.
- Grzelak K., Szyrmer J. 1980. Evaluation of the germination capacity and microflora of Triticale seed. *Hod. Rośl. Aklim.* 24, 5: 625-627.
- Hampton J. G. 2002. What is seed quality? *Seed Sci. Tech.* 30: 1-10.

- Kwiatkowski J. 1997. Przydatność materiału siewnego pszenżyta ozimego po różnych okresach reprodukcji i przechowywania. Praca doktorska, Maszynopis. Akademia Rolniczo Techniczna, Olsztyn.
- Małuszyńska E., Wiewióra B., Dziamba Sz., Kwiatkowski J., Klimont K. 2000. Seed health and germination of triticale from different locations. W: Seed health as quality criterion. International Seed Health Conference. Programme and abstracts, PTFit. IHAR, Radzików 9 11 października 2000: 36.
- Mańka M. 1989. Patogeniczność wybranych gatunków z rodzaju *Fusarium* dla siewek zbóż. Rocz. AR w Poznaniu. Rozprawy Naukowe. Z. 201.
- Narkiewicz Jodko M., Schneider J. 1988. Wpływ warunków przechowywania na wartość siewną i zdrowotność ziarna pszenżyta ozimego. Hod. Rośl. Aklim. 32, 5/6: 1 23.
- Neergaard P. 1979. Seed Pathology. The Macmillan Press Ltd., London.
- Nowicki B., Zamorski C., Schollenberger M. 1996. Patogeniczne grzyby zasiedlające ziarniaki pszenżyta. Acta Agrobot. 49: 107 114.
- Piech M., Błaszowski J. 1993. The influence of the degree of reproduction on mycoflora of winter x Triticosecale seeds. Biul. Polish Acad. Scie. 41, 4: 393 399.
- Podlaski S. 1987. Niektóre czynniki wpływające na degenerację odmian roślin rozmnażanych generatywnie. Post. Nauk Roln. 4: 31 38.
- Podlaski S. 1988. Degeneracja odmian roślin rozmnażanych generatywnie i organizacja produkcji nasiennej. Hod. Rośl. Nasien. 3: 1 10.
- Szyrmer J., Grzelak K., Szczepańska K. 1975. Badania nad zdolnością kiełkowania i mikoflorą nasion ozimych form Triticale. Hod. Rośl. Aklim. 19, 1: 73 88.
- Thompson J. R. 1979. An Introduction to Seed Technology. John Wiley and Sons, New York Toronto, 1979.
- Tylkowska K. 2000. Importance of seed health in seed production. W: Seed health as quality criterion. International Seed Health Conference. Programme and abstracts, PTFit. IHAR, Radzików 9 11 października 2000: 23.
- Wiwart M., Korona A. 1997. The mycoflora of winter triticale grains in relation to cultivation system. Biul. IHAR 201: 263 268.

## Zbiorowiska grzybów ziarna różnych rozmnożeń pszenżyta w latach 1993 i 1994

### Streszczenie

W latach 1993-1994 przeprowadzono ocenę zdrowotności ziarna kolejnych rozmnożeń pszenżyta ozimego uzyskanych z wieloletniego doświadczenia reprodukcyjnego. Każdego roku oceniano ziarno sześciu pokoleń pszenżyta. W obu latach badań z ziarniaków najliczniej izolowano grzyb *Alternaria alternata*. Zarówno ilość wyisobnionych patogenów, jak i całkowity stopień zasiedlenia ziarna przez grzyby, zależały od przebiegu pogody w czasie wegetacji pszenżyta. Nie stwierdzono zależności pomiędzy pokoleniem pszenżyta a stopniem porażenia ziarna grzybami.