

RYSZARD WEBER¹**BORYS HRYŃCZUK**¹**WŁODZIMIERZ KITA**²¹ Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, Zakład Technik Uprawy Roli i Nawożenia, Puławy² Katedra Fitopatologii Akademii Rolniczej we Wrocławiu

Wpływ sposobu uprawy roli na plonowanie oraz wartość przedplonową owsa i pszenicy jarej dla pszenicy ozimej

Influence of the mode of tillage on yielding and forecrop value of oats and spring wheat going before winter wheat

Na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego w latach 1999–2001 badano wpływ sposobu uprawy roli na plonowanie i działanie następce owsa w porównaniu z pszenicą jarą. W warunkach uprawy płużnej, uproszczonej i siewu bezpośredniego uzyskano wyższe plony pszenicy jarej niż owsa w 2000 roku. Natomiast zwiększone opady atmosferyczne w 2001 roku spowodowały istotnie wyższe plony owsa niż pszenicy na trzech analizowanych sposobach uprawy roli. Odmiany pszenicy ozimej na stanowisku po owsie charakteryzowały się wyższym plonem w porównaniu do obiektów po pszenicy jarej. Wykazano niższy indeks porażenia roślin grzybami warunkującymi kompleks chorób podstawy źdźbła po owsie niż po przedplonie pszenicy jarej.

Słowa kluczowe: choroby podstawy źdźbła, przedplon, owies, pszenica, uprawa płużna, siew bezpośredni

Influence of the mode of tillage on yielding and after-effect of oats as compared with spring wheat was investigated on soil of very good rye complex in the years 1999–2001. In 2000, spring wheat yielded higher than oats at all three modes of tillage (traditional ploughing, simplified tillage, direct sowing). Increased precipitation in 2001 brought significantly higher yields of oats than wheat grown at all the three modes of tillage. Varieties of winter wheat in the stand after oats showed higher yields as compared to those harvested after spring wheat. The infection of plants with fungi causing a complex of culm base diseases was found to be lower after oats than after spring wheat forecrop.

Key words: culm base diseases, forecrop, oat, direct sowing, plough tillage, wheat

WSTĘP

Duże koszty uprawy konwencjonalnej spowodowały, że w okresie ostatnich lat coraz większą uwagę poświęca się uproszczonym technologiom produkcji roślinnej. Skrajnym uproszczeniem w uprawie jest siew bezpośredni, który nie zawsze pozwala na uzyskiwanie

tak wysokich plonów jak w systemie orkowym, jest jednak na tyle energooszczędny, że może być atrakcyjny pod względem ekonomicznym (Neubauer, 1999; Dzień i Wereszczaka, 1999). Wyniki badań z obszaru zachodniej Europy wskazują jednak, że ten sposób uprawy przy optymalnej agrotechnice, nawet na glebach lekkich, umożliwia uzyskanie w pełni opłacalnych plonów zbóż (Mittler, 2000; Ellmer i in., 2000). Obecnie zarówno w Polsce, jak i w Europie następuje stałe zwiększanie się areалу uprawy zbóż. Stwarza to niebezpieczeństwo znacznych spadków plonów w przypadku uprawy pszenicy, jęczmienia, pszenżyta lub owsa przez okres kilku lat na tym samym polu. Analizując w uprawie zbóż wartość przedplonową poszczególnych roślin uprawnych stwierdzono, że zboża są na ogół gorszymi przedplonami w porównaniu do rzepaku, ziemniaków bobiku lub grochu. Stosunkowo najlepsze efekty uzyskuje się przy uprawie pszenicy po owsie. (Smagacz, 1994; Rudnicki i Wasilewski, 2000). Pozytywny wpływ owsa uwiadamia się również w mieszankach z roślinami strączkowymi lub innymi zbożami. Niższe plonowanie zbóż w płodozmianach o znacznym ich udziale związane jest z większym nasileniem chorób grzybowych, a szczególnie chorób podstawy źdźbła (Płasowska, 1997). Stwierdzono, że porażenie roślin przez *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*, *Fusarium* spp., *Pseudocercospora herpotrichoides* oraz *Rhizoctonia* spp. zależało w dużym stopniu od przedplonu, a owies jako roślina fitosanitarna w znacznym stopniu ograniczał rozwój tych grzybów. (Lemańczyk, 2001; Kurowski i in., 1991). Również różnogatunkowe mieszanki zbóż z owsem ograniczały rozwój patogenów grzybowych wywołujących zarówno choroby korzeni, podstawy źdźbła jak i części nadziemnych roślin (Wenda-Piesik, 1997). W Polsce powierzchnia uprawy owsa stale maleje pomimo jego wysokiej wartości odżywczej i energetycznej. W przyszłości działanie fitosanitarne owsa szczególnie w płodozmianach zbożowych powinno się przyczynić do zwiększenia areалу uprawy tego gatunku. Dlatego celem pracy jest ocena plonowania owsa oraz analiza jego wartości przedplonowej na trzech zróżnicowanych wariantach uprawy roli.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w Zakładzie Technik Uprawy Roli i Nawożenia IUNG Jelcz Laskowice w latach 1999–2001. Doświadczenia założono metodą podbloków w 4 powtórzeniach na glebie kompleksu żytanego bardzo dobrego. Powierzchnia poletka do zbioru przy uprawie przedplonów wynosiła 800 m². W doświadczeniach zastosowano dwa przedplony — owies odmiana Bajka i pszenica jara odmiana Jasna, które wysiano po życie. Na polach przed wysiewem przedplonów zastosowano następujące zabiegi agrotechniczne:

1. Uprawa płuzna:

- późniwna — gruber na głębokość 15 cm + wał strunowy,
- podstawowa — orka pługiem na głębokość 25 cm + brona,
- przedsiwna — agregat uprawowy (kultywator + wał strunowy),
- herbicydy w zależności od potrzeb.

2. Uprawa uproszczona:

- późniwna — gruber na głębokość 15 cm + wał strunowy,
- przedsiwna — brona wirnikowa + wał strunowy,

— herbicydy w zależności od potrzeb.

3. Siew bezpośredni, siewnik Great Plains

— (Podwójne redlice wysiewające talerzowe z pofalowanym krojem tarczowym przed redlicami, odchwaszczenie pola herbicydami).

Po wymienionych przedplonach, przy zastosowaniu trzech wariantów uprawy roli, wysiano 7 odmian pszenicy ozimej. Powierzchnia poletka każdej odmiany wynosiła 110 m². Badano wysokość plonowania genotypów w zależności od przedplonu i sposobu uprawy roli.

W okresie dojrzałości mleczno-woskowej przeprowadzono ocenę porażenia roślin przez kompleks chorób podstawy źdźbła, analizując oddzielnie odmiany pszenicy po owsie i pszenicy jarej. Procent roślin chorych oraz stopień ich porażenia oceniano pobierając 100 roślin zebranych losowo po przekątnej z poletka. Ocenę stopnia porażenia podstawy źdźbła przeprowadzono w skali 5-stopniowej biorąc pod uwagę źdźbło główne rośliny. Źdźbła pobrane z każdego analizowanego obiektu podzielono na zdrowe i porażone (5 odrębnych grup) według skali porażenia Poncheta (1959). W celu obliczenia wskaźnika porażenia zastosowano następujący wzór:

$$st. por. = \sum \left(\frac{P \times W}{N} \right)$$

gdzie:

st. por. — stopień porażenia

$\sum(P \times W)$ — suma iloczynów liczby porażonych roślin *P* w określonym stopniu *W*.
(od 1 do 5);

N — liczba wszystkich ocenianych roślin.

Podział taki uwypukla silne porażenie, które zdaniem szeregu autorów powoduje istotną zniżkę plonów. Na słabo zainfekowanych roślinach (stopień 1, 2 i 3) występowały pojedyncze mniej lub bardziej rozległe smugi lub plamy, nieobejmujące jednak całego źdźbła. Na źdźbłach silnie porażonych (4 i 5 stopień skali), występowała znaczna liczba plam i smug, które obejmowały całą powierzchnię podstawy źdźbła, lub powodowały całkowite jego zniszczenie. Ocenę zróżnicowanego plonowania owsa i pszenicy oraz wskaźnika i procentu porażenia podstawy źdźbła, przeprowadzono przy pomocy analizy wariancji dwuczynnikowej. Czynniki pierwsze w powyższej analizie stanowiły podbloki z zasiewami owsa lub pszenicy, wewnątrz których rozlosowano trzy warianty upraw. Warunki pogodowe w trzech latach przedstawianych badań były zróżnicowane (tab. 1). W roku 1999 wystąpiły minimalne opady w fazie strzelania w źdźbło. Rok 2000 charakteryzował się znacznymi niedoborami opadów w okresie krzewienia pszenicy i dojrzałości mleczno-woskowej. Natomiast w 2001 roku rozkład opadów był bardziej sprzyjający plonowaniu owsa niż w dwu poprzednich latach.

Tabela 1

Średnie opady (mm) i temperatura (°C) w okresie wegetacji pszenicy i owsa
Mean precipitation (mm) and temperature (°C) in the growing seasons of wheat and oat

Czynnik Factor	Miesiąc Month					
	III	IV	V	VI	VII	VIII
Opady — średnie z wielolecia Many-years' mean precipitation	30,3	36,1	63,7	70,8	77,4	69,9
Odchylenia od średnich (mm) 1999 Deviations from means (mm)	+27,4	-20,3	-18,1	+8,3	+10,6	+17,2
Odchylenia od średnich (mm) 2000 Deviation from means (mm)	+46,4	-18,9	+12,8	-32,7	-60,0	+113,7
Odchylenia od średnich (mm) 2001 Deviations from means (mm)	+30,0	+4,8	+5,1	+0,4	+63,4	+10,1
Temperatura — średnie z wielolecia Many-years' mean temperature	3,1	8,0	13,3	16,6	17,8	17,3
Odchylenia od średnich (°C) 1999 Deviations from means	+1,9	+1,6	+0,7	0,0	+2,1	+0,4
Odchylenia od średnich (°C) 2000 Deviations from means	+1,6	+3,8	+2,3	+0,3	-0,1	+2,3
Odchylenia od średnich (°C) 2001 Deviations from means	+0,1	+0,3	+1,5	+1,5	+1,4	+1,3

WYNIKI I DYSKUSJA

W roku 1999 plony owsa i plony pszenicy jarej przy trzech technologiach uprawy nie różniły się w stopniu istotnym. Niedobory opadów w kwietniu i maju w znacznym stopniu ograniczyły zdolność plonotwórczą owsa (tab. 2).

Tabela 2

Plonowanie owsa i pszenicy jarej w zależności od sposobu uprawy roli (t/ha)
Yields of oat and spring wheat in depending on tillage systems (t/ha)

Sposoby uprawy Tillage systems	Plony owsa Yields of oat			Plony pszenicy Yields of spring wheat		
	1999	2000	2001	1999	2000	2001
Konwencjonalna plough tillage	3,17	2,90	4,35	3,36	3,62	3,63
Uproszczona Simplified tillage	3,39	3,05	5,35	3,38	3,75	3,46
Zerowa direct sowing	3,46	3,34	4,76	3,19	4,13	3,66
NIR — LSD	r.n. — n.s.	0,27	0,84	r.n — n.s.	0,36	r.n — n.s.
NIR — LSD interakcja uprawy × gatunki zbóż 1999 rok — r.n.; 2000 rok — 0,67; 2001 rok — 0,97						
NIR — LSD for interactions tillage × crop species: 1999 — n.s.; 2000 — 0.67; 2001 — 0.97						

Można przypuszczać, że przesunięcie niedoborów opadów na czerwiec i lipiec w 2000 roku spowodowało zróżnicowane plonowanie owsa i pszenicy na korzyść uprawy zerowej. Wyższe plony owsa i pszenicy jarej w warunkach siewu bezpośredniego były prawdopodobnie spowodowane zwiększoną wilgotnością warstwy próchnicznej. W wielu publikacjach podkreśla się wyższą zdolność magazynowania wody w uprawach

uproszczonych w porównaniu do konwencjonalnej metody (Bischoff i Richter, 2002; Schillinger, 2001). Dlatego rośliny rozwijające się w warunkach bezpługnej uprawy roli przy niedoborach opadów atmosferycznych mogą odznaczać się wyższym plonowaniem niż przy tradycyjnych metodach uprawy. Zdolność plonotwórcza owsa na glebach kompleksu żytniego bardzo dobrego ujawniła się w 2001 roku. Plony owsa zdecydowanie wyższe od pszenicy w analizowanym roku były uwarunkowane wysokimi opadami deszczu w okresie marca, kwietnia oraz lipca. W warunkach uprawy uproszczonej uzyskano plony istotnie wyższe w porównaniu do metody tradycyjnej i siewu bezpośredniego. Warunki wilgotnościowe sprzyjające plonowaniu owsa nie w pełni zaspokoiły wymagania pszenicy jarej dysponującej mniej ekspansywnym systemem korzeniowym. Pszenica plonowała słabiej i nie ujawniły się różnice związane z sposobem uprawy.

Odmiany pszenicy uprawiane na stanowisku po owsie wykazywały wyższe plony przy trzech sposobach uprawy roli w porównaniu do wyników uzyskanych po przedplonie pszenica jara (tab. 3).

Tabela 3

Wartości średnie (2000–2001) plonów pszenicy ozimej w kg/poletko w zależności od sposobu uprawy i przedplonu
Mean yields (2000–2001) of winter wheat (kg per field) in dependence on tillage systems and forecrops

Odmiany Varieties	Przedplon owies Forecrop — oat			Przedplon pszenica Forecrop — wheat			Średnia Mean
	uprawa płużna plough tillage	uprawa uproszczona simplified tillage	siew bezpośrednie direct sowing	uprawa płużna plough tillage	uprawa uproszczona simplified tillage	siew bezpośredni direct sowing	
Elena	65	55	53	56	49	53	55,1
Kobra	72	48	58	68	54	56	59,5
Maltanka	63	53	50	60	47	55	54,7
Aleta	62	54	57	59	45	52	55,2
Mikon	66	60	57	66	42	46	56,4
Izolda	66	55	58	63	52	56	58,4
Sakwa	68	53	59	60	47	51	56,5
NIR — LSD	uprawy; tillages — 3,12			uprawy; tillages — 5,23			NIR — LSD 2,42
	odmiany; varieties — 4,06			odmiany; varieties — 6,32			
	odmiany × uprawy			odmiany × uprawy			
	tillages × varieties — 8,21			tillages × varieties — 8,42			

Badane genotypy odznaczały się wyższym plonowaniem na uprawie pługnej. Kobra i Izolda plonowały lepiej w stosunku do pozostałych odmian biorąc pod uwagę trzy sposoby uprawy roli oraz dwa przedplony. Natomiast Mikon, Aleta i Sakwa charakteryzujące się wyższymi plonami po owsie wykazywały znaczne spadki plonu na uprawach bezpługnych gdzie przedplonem była pszenica jara. Odmiany te odznaczały się znaczną zmiennością plonowania w zależności od badanych przedplonów. Natomiast Kobra i Izolda wykazywały wyższą stabilność plonowania niezależnie od stanowiska, po którym wysiewano powyższe obiekty.

Wskaźnik porażenia odmian pszenicy ozimej grzybami powodującymi kompleks chorób podstawy źdźbła wykazywał również znaczne zróżnicowanie w zależności od przedplonu

(tab. 4 i 5). Niższe wartości tej cechy zanotowano na stanowisku po owsie, co potwierdza ogólnie znany fakt fitosanitarnego działania tego gatunku. W 2000 roku po obu badanych przedplonach najniższe porażenie odmian stwierdzono na poletkach gdzie stosowano uprawę uproszczoną. Ten sposób uprawy sprzyja szybszemu rozkładowi resztek poźniwnych w porównaniu do wariantu konwencjonalnego lub siewu bezpośredniego (Schmit i in., 1999).

Tabela 4

Przedplon owies. Wskaźnik porażenia pszenicy ozimej kompleksem chorób podstawy źdźbła w zależności od sposobu uprawy roli
Forecrop oat. Infection indices of wheat varieties with complex of stem base diseases in dependence on the mode of tillage

Odmiany Varieties	Sposoby uprawy Mode of tillage					
	uprawa płużna plough tillage		uprawa uproszczona simplified tillage		siew bezpośredni direct sowing	
	2000	2001	2000	2001	2000	2001
	wskaźnik porażenia pszenicy — infection indices of wheat					
Elena	0,84	2,96	0,34	2,16	0,58	2,78
Kobra	0,72	2,14	0,26	2,62	0,28	2,10
Maltanka	2,13	1,82	0,54	2,00	0,84	2,74
Aleta	0,7	2,36	0,54	2,40	0,38	2,04
Mikon	1,22	1,76	0,28	1,84	0,90	1,74
Izolda	1,24	1,76	0,10	1,94	0,82	2,14
Sakwa	0,54	1,72	0,22	2,82	1,38	2,80
Średnia Mean	1,056	2,07	0,33	2,25	0,74	2,33

NIR — 2000 rok; Sposoby uprawy; LSD — 2000 for modes of tillage = 0.317

NIR — 2000 rok; Interakcja (sposoby uprawy × odmiany) — LSD — 2000 for interaction: modes of tillage × varieties) = 0.576

NIR — 2001 rok; Sposoby uprawy; LSD — 2001 for modes of tillage = różnice nieistotne; n.s.

NIR — 2001 rok; Interakcja (sposoby uprawy × odmiany); LSD — 2001 for interaction: modes of tillage × varieties) = 1.039

Niskie wskaźniki porażenia kompleksem chorób podstawy źdźbła były spowodowane małymi opadami deszczu w okresie wegetacji pszenicy. Nieco wyższy stopień porażenia chorobami podsuszkowymi odmian pszenicy w uprawie tradycyjnej po owsie może wynikać z efektu konserwującego uprawy płużnej (Weber i in., 2001), która nagromadzone na powierzchni resztki poźniwne wprowadza w głąb gleby. Stała temperatura oraz wilgotność w dolnych warstwach gleby utrzymuje formy przetrwalnikowe grzybów w dobrej kondycji. Następną orka wynosi patogeny na powierzchnię, gdzie w przypadku zasiewu zbóż, uzyskują one optymalne warunki rozwoju (Heyland, 1988). Wyższe opady w 2001 roku wywarły znaczny wpływ na porażenie roślin grzybami zasiedlającymi podstawę źdźbła badanych odmian. Szczególnie duże nasilenie grzybów wywołujących kompleks chorób podstawy źdźbła we wszystkich wariantach uprawy spowodowało brak różnic w wielkości wskaźnika porażenia zarówno na stanowisku po owsie jak i po pszenicy jarej. Różnice w stopniu porażenia pomiędzy poszczególnymi odmianami związane były z nierównomiernym rozmieszczeniem resztek poźniwnych i różną odpornością badanych genotypów. Analiza mikologiczna z 1999 roku wykazała, że owies i pszenica były

w największym stopniu zasiedlone przez grzyby z rodzaju *Fusarium* (Weber i in., 2001). Grzyby te były głównym powodem znacznego porażenia źdźbeł odmian pszenicy na stanowisku po owsie.

Tabela 5

Przedplon pszenica. Wskaźnik porażenia pszenicy ozimej kompleksem chorób podstawy źdźbła w zależności od sposobu uprawy roli
Forecrop wheat. Infection indices of winter wheat varieties with complex of stem base diseases depending on the tillage system

Odmiany Varieties	Sposoby uprawy roli Tillage system					
	uprawa płuzna plough tillage		uprawa uproszczona simplified tillage		siew bezpośredni direct sowing	
	2000	2001	2000	2001	2000	2001
wskaźnik porażenia pszenicy — infection indices of wheat						
Elena	0,34	2,6	0,66	2,9	1,72	2,3
Kobra	0,48	2,42	0,42	2,5	0,68	2,9
Maltanka	0,78	1,72	1,16	2,34	2,18	3,2
Aleta	0,88	2,98	0,64	2,72	1,6	2,5
Mikon	1,48	2,82	1,04	3,34	1,9	1,64
Izolda	0,84	1,46	0,66	2,66	1,94	1,96
Sakwa	0,9	2,38	0,36	2,76	1,5	2,9
Średnia Mean	0,814	2,34	0,705	2,89	1,64	2,48

NIR — 2000 rok; Sposoby uprawy; LSD — 2000 for modes of tillage = 0.292

NIR — 2000 rok; Interakcja (sposoby uprawy × odmiany) — LSD — 2000 for interaction: modes of tillage × varieties = 0.785

NIR — 2001 rok; Sposoby uprawy; LSD — 2001 for modes of tillage = różnice nieistotne; n.s.

NIR — 2001 rok; Interakcja (sposoby uprawy × odmiany); LSD — 2001 for interaction: modes of tillage × varieties = 1.34

WNIOSKI

1. Na stanowisku po owsie w porównaniu do pszenicy jarej zanotowano niższe porażenie odmian pszenicy we wszystkich wariantach uprawy roli.
2. Plony owsa były w znacznym stopniu uzależnione od wysokości opadów deszczu w okresie wegetacji roślin.
3. Kompleks żytni bardzo dobry w latach o wyrównanych średnich opadach deszczu w okresie wegetacji sprzyja wyższemu plonowaniu owsa niż pszenicy jarej.
4. Ograniczenie intensywności uprawy roli nie powodowało obniżenia plonów owsa i pszenicy jarej w odróżnieniu od uprawianych po nich odmian pszenicy ozimej reagujących niższym plonowaniem.

LITERATURA

- Bischoff J., Richter R. 2002. Pflugverzicht macht sich bezahlt. Neue Landwirtschaft 1: 30 — 33.
- Ellmer F., Peschke H., Köhn W., Chmielewski F. M., Baumecker M. 2000. Tillage and fertilizing effects on sandy soils. Review and selected results of long-term experiments at Humboldt University Berlin. J. Plant Soil Sci. 163: 267 — 272.

- Dzienia S., Wereszczaka J. 1999. Efektywność systemów uprawy roli pod pszenicę ozimą na glebie kompleksu pszennego dobrego. Fol. Univ. Agric. Stetin. 195, Agricultura 74: 171 — 180.
- Heyland K. 1988. Pflügen oder Pfluglosarbeiten aus pflanzenbäulicher Sicht. Integrierter Pflanzenbau — Bodenbearbeitung 3: 61 — 66.
- Kurowski T., Czajka W., Zawiaślak K., Hruszka M., Sadowski T. 1991. Stan sanitarny pszenicy ozimej uprawianej w płodozmianach zbożowych i monokulturze. Synteza i perspektywy nauki o płodozmianach V seminarium płodozmianowe ART. Olsztyn, VSZ Brno. II: 23 — 38.
- Lemańczyk G. 2001. Health status of stem base of winter wheat cultivated after lupine and its mixtures and associated fungal communities. Phytopathol. Pol. 21: 129 — 141.
- Mittler S. 2000. Ökoviabilität von Winterweizen unter Standortbedingungen Nordostdeutschlands Dissertation Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin: 1 — 155.
- Neubauer W. 1999. Die Bodenerosion nachhaltig stoppen. — Pfluglose Bodenbearbeitung lohnt auch auf Sandböden. D.L.Z. Agrarmagazin, 8: 44 — 48.
- Ponchet J. 1959. La maladie du piétin-verse des céréalis: *Cercospora herpotrichoides* From. Importance agronomique, biologie, épiphytologie, Ann. des Épiphyties 1: 45 — 98.
- Pląsowska E. 1997. Effect of communities of soil fungi on the growth of some pathogens which cause foot — rot complex in wheat cultivated after different forecrops. Phytopathol. Pol. 13: 109 — 132.
- Rudnicki F., Wasilewski P. 2000. Znaczenie mieszanek zbożowych i zbożowo-strączkowych w ograniczaniu ujemnych skutków dużego udziału zbóż w zmianowaniu. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. Rośliny fitosanitarne oraz różne sposoby regeneracji stanowisk w płodozmianach. 470: 127 — 136.
- Schillinger W.F. Minimum and delayed conservation tillage for wheat — fallow farming. Soil Sci. Soc. Am. J. 2001, 65: 1203 — 1209.
- Schmit W., Doil D., Nitzsche O. 1999. Erfahrungen mit Pflugloser Bestellung in Sachsen. Neue Landwirtschaft. 5: 2 — 6.
- Smagacz J. 1994. Porównanie wydajności zbóż jarych po różnych przedplonach. Fragm. Agron. 3 (43): 35 — 39.
- Weber R., Hryńczuk B., Runowska-Hryńczuk B., Kita W. 2001. Influence of the mode of tillage on diseases of culm base in some winter wheat varieties, oats, and spring wheat. J. Phytopathology 149: 185 — 188.
- Wenda Piesik A., Lemańczyk G. 1997. Health status of lower stem and roots of spring barley and oat cultivated in pure stand in mixture with leguminos plant. J. Appl. Genet. 38B: 87 — 96.