

JOANNA MARCINKOWSKA¹JAROSŁAW KUCZKOWSKI²¹ Katedra Fitopatologii, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa² 63-450 Sobótka, woj. Wielkopolskie

Porażenie wybranych odmian wąsolistnych grochu siewnego przez patogeny w zależności od zwartości ładu

Infection of some semi-leafless field pea cultivars by pathogens depending on plot density

W latach 2001–2003 na polach Stacji Doświadczalnej Oceny Odmian COBORU w Kościelnej Wsi (woj. Wielkopolskie) badano wpływ rozmieszczenia roślin w ładzie na porażenie 6 odmian wąsolistnych grochu siewnego (*Pisum sativum* L.) przez patogeny grzybowe i wirusowe. Nasilenie obserwowanych chorób było niskie, ponieważ warunki atmosferyczne do ich rozwoju były niekorzystne, zwłaszcza w suche lata 2002 i 2003. *Peronospora viciae* f.sp. *pisi*, sprawca mączniaka rzekomego, porażał rośliny we wszystkie lata badań. Nasilenie mączniaka rzekomego grochu zależało od lat i zagęszczenia roślin w ładzie i było najwyższe spośród innych obserwowanych chorób. *Botrytis cinerea*, grzyb wywołujący szarą pleśń różnych gatunków roślin, notowany był w latach 2001 i 2002. W tych samych sezonach wegetacji wystąpiła zgorzelowa plamistość grochu zwana askochytozą, a powodowana przez 3 gatunki grzybów: *Mycosphaerella* (*Didymella*) *pinodes*, *Ascochyta pisi* i *Phoma pinodella*. Zgorzel podstawy łodyg i korzeni, wywołowaną przez różne gatunki z rodzaju *Fusarium*, zanotowano w okresie wegetacji lat 2002 i 2003. Jedynie w 2002 roku stwierdzono rośliny zawirusowane.

Słowa kluczowe: groch siewny, gęstość siewu, rozstawa rzędów, odmiany, patogeny, nasilenie porażenia

The influence of sowing density and row spacing on fungal and viral diseases development was studied on six semi-leafless field pea (*Pisum sativum* L.) cultivars. The experiments were carried out at the Experimental Station for Cultivar Testing in Kościelna Wieś (Wielkopolska region of central-western Poland) in the years 2001–2003. Intensity of the diseases was generally low, due to the weather conditions, particularly in the dry seasons of 2002 and 2003. The *Peronospora viciae* f.sp. *pisi* caused the most intense infection, compared with other diseases, and was present in all years of study. Development of downy mildew, caused by this fungus, was dependent on plot density, cultivar and growing season. Grey mold, caused by *Botrytis cinerea*, was recorded in the years 2001 and 2002. In the same seasons, the ascochyta blight occurred, caused by three species of fungi: *Mycosphaerella* (*Didymella*) *pinodes*, *Ascochyta pisi* and *Phoma pinodella*. Root rot caused mainly by *Fusarium* ssp. was observed in 2002 and 2003. The viral diseases occurred on peas only in the season of 2002.

Key words: field pea, row spacing, sowing density, cultivars, pathogens, intensity of infection

WSTĘP

Porażenie roślin w polu zależy nie tylko od podatności odmian, ale od warunków atmosferycznych i siedliskowych, związanych ze sposobem (Nadolnik i in., 2000) i terenem (typ gleby, położenie i ukształtowanie pola) uprawy. Badano już wpływ takich czynników agrotechnicznych jak: przedplon (Korbas i Remlein, 1996), nawożenie (Jajor i Wałkowski, 1996; Szukała i in., 1997), płodozmian (Czajka i Cwalina, 1997; Kurowski i in. 2002) na występowanie chorób pszenicy, rzepaku, łubinu białego, buraka oraz grochu. Zależność pomiędzy gęstością siewu, a porażeniem roślin oceniono w ostatnich latach dla rzepaku (Jajor i Wałkowski, 1996) i bobiku (Nadolnik i in., 2000). Dla grochu Fordoński i in. (1988) zaobserwowali jedynie negatywny wpływ gęstości siewu nasion na wyleganie roślin. Ze względu na brak danych odnośnie wpływu gęstości siewu grochu na nasilenie chorób na roślinach podjęto badania nad porażeniem najnowszych odmian grochu siewnego przez występujące na nim patogeny.

MATERIAŁY I METODY

Doświadczenia prowadzono w latach 2001–2003 w Kościelnej Wsi na glebie zaliczanej do autogenicznych, rząd brunatnoziemne, typ brunatna właściwa, podtyp brunatna wylugowana, wytworzona z pyłów zwykłych, zaległa na glinie średniej, kompleksu pszennego dobrego, klasy III A i III B. Zasobność gleby w podstawowe składniki pokarmowe wahała się od średniej do bardzo wysokiej, a odczyn gleby był lekko kwaśny. Nasiona przed wysiewem zaprawiono zaprawą Sarfun T 65 DS. w ilości 400 g na 100 kg nasion oraz nawozem donasiennym Primus P w dawce 250 g na 100 kg nasion. Nawóz zastosowano celem uzyskania największych wschodów. Nasiona wysiewano w kolejnych latach w dniach: 5, 3 i 1 kwietnia, zawsze po pszenicy jarej (cykl pięcioletniego zmianowania — pszenica jara, groch siewny, rzepak ozimy, pszenica ozima, burak cukrowy). Po siewie (2–3 dni) stosowano herbicydy, a w końcu maja i tuż przed kwitnieniem nawozy dolistne. Co 2–3 tygodnie przed kwitnieniem opryskiwano grochy insektycydami zwalczającymi mszyce.

Doświadczenia założono metodą podbłoków losowanych, w czterech powtórzeniach. Badano wpływ: rozstawy rzędów (12,5 i 25,0 cm), gęstości wysiewu (75, 100, 125 nasion na 1 m²), odmiany (Agra, Brutus, Pomorska, Profi, Ramrod i Tarchalska) i lat na porażenie roślin grochu.

Porażenie roślin oceniano jednorazowo w fazie przekwitania grochu, tj. 3 lipca 2001, 18–19 czerwca w 2002 i 2003 roku. Nasilenie chorób liści pochodzenia grzybowego i wirusowego określano w stopniach skali (1–9) przyjętej przez COBORU, w której 9 oznaczało brak porażenia, a 1 — bardzo duże (Wiatr, 1998). Porażenie podstawy łodyg i korzeni podano w procentach roślin w stosunku do faktycznej obsady.

Wyniki poddano analizie statystycznej z zastosowaniem wariancji wieloczynnikowej wykonanej testem Fischera. Przedziały ufności obliczono na podstawie testu T Studenta, zgodnie z metodyką doświadczeń polowych. Najniższą różnicę udowodnioną (NRU) oceniano na poziomie ufności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI

W okresie badań grochy porażone były przez *Peronospora viciae* (Berk.) Casp. f.sp. *pisi*, sprawcę mączniaka rzekomego grochu; *Mycosphaerella pinodes* (Berk. et Blox.) Vesterg. syn. *Didymella pinodes* (Berk. et Blox.) Petrak (anamorfa: *Ascochyta pinodes* L.K. Jones), *Ascochyta pisi* Lib. i *Phoma pinodella* (L.K Jones) Morgan-Jones et Burch, sprawców zgorzelowej plamistości grochu; *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel (anamorfa: *Botrytis cinerea* Pers.) powodującego szarą pleśń różnych gatunków roślin; gatunki z rodzaju *Fusarium* wywołujące zgorzel podstawy łodyg i korzeni, a także przez różne wirusy (tab. 1). Nasilenie obserwowanych chorób różnicowało się trochę w zależności od badanych czynników, ale ogólnie było niskie, zwłaszcza w suche okresy wegetacji lat 2002 i 2003 (tab. 2; rys. 1 i 2).

Tabela 1

Porażenie roślin grochu przez różne patogeny w zależności od badanych czynników (średnie dla czynników i lat)

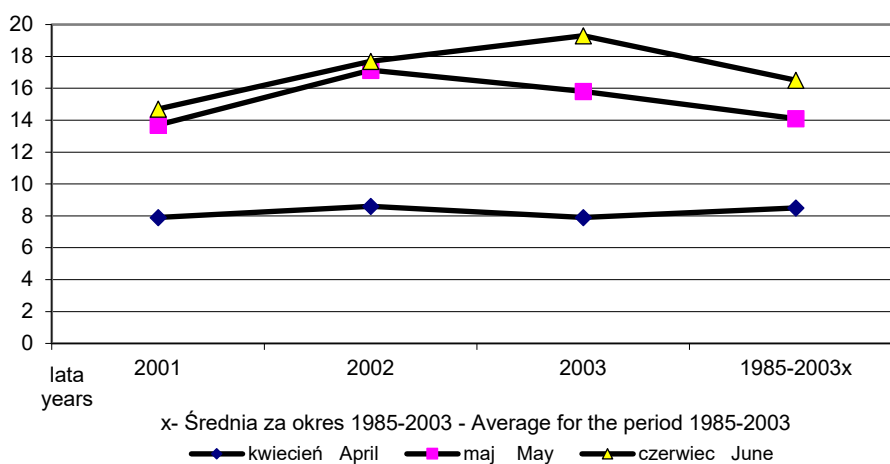
Pea infection by pathogens depending on the tested factors (means for factors and years)

Badany czynnik Tested factor	Stopień porażenia (1–9) przez: Infection degree (1–9) by:				Procent porażonych roślin przez <i>Fusarium</i> spp. Percent of infected plants by <i>Fusarium</i> spp.
	A	B	C	D	
Rozstawa rzędów — Row spacing					
12,5	7,1	8,4	7,8	8,4	0,3
25,0	7,1	8,5	7,9	8,6	0,4
NUR — LSD	r.n. — n.s.	r.n. — n.s.	r.n. — n.s.	r.n. — n.s.	r.n. — n.s.
Odmiany — Cultivars					
Agra	7,5	8,8	8,0	8,3	0,1
Brutus	8,1	8,2	8,0	8,0	0,2
Pomorska	6,8	8,5	7,5	8,7	0,3
Profi	6,8	8,4	7,9	8,8	0,6
Ramrod	6,5	8,4	7,8	8,5	0,6
Tarchalska	7,0	8,4	7,9	8,7	0,3
NUR — LSD	0,3	0,2	0,2	0,4	0,1
Liczba wysianych nasion na 1 m ² — Number of sown seeds per 1 m ²					
75	7,2	8,5	7,9	8,5	0,5
100	7,2	8,4	7,8	8,4	0,3
125	6,9	8,4	7,8	8,6	0,3
NUR — LSD	0,2	r.n. — n.s.	r.n. — n.s.	r.n. — n.s.	0,1
Lata badań — Study years					
2001	5,9	8,0	7,7	9,0	0
2002	8,1	8,9	8,0	8,5	0,5
2003	7,4	9,0	9,0	—	0,3
NUR — LSD	0,4	0,1	0,1	—	0,1

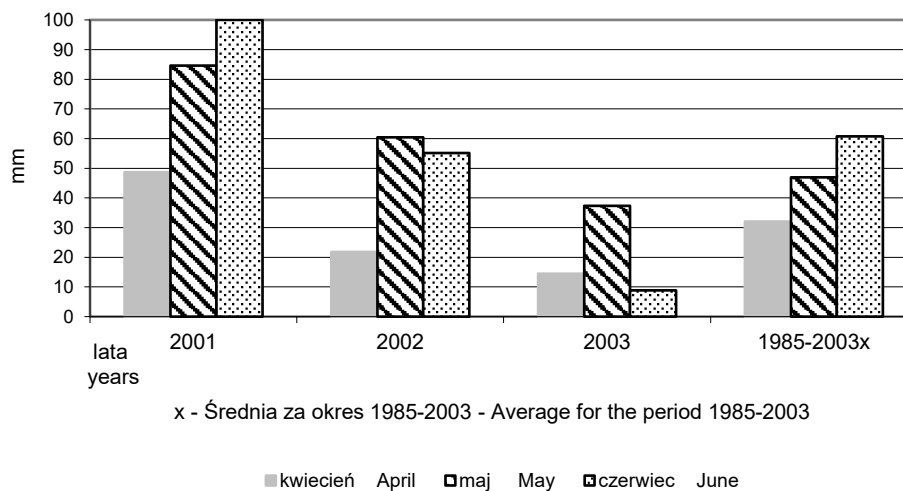
Legenda: A - *Peronospora viciae* f. sp. *pisi*; B - *Botrytis cinerea*; C — sprawcy zgorzelowej plamistości grochu; fungi responsible for pea ascochyta blight; D — różne wirusy; various viruses; NUR — Najmniejsza Udowodniona Różnica przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$ (LSD — Lowest Significant Difference for $\alpha = 0.05$); r.n. — różnica nieudowodniona (n.s. — nonsignificant difference)

Warunki meteorologiczne od siewu do zakończenia kwitnienia grochu
Weather conditions from sowing day to blooming end of pea

Wyszczególnienie Item	Lata — Years		
	2001	2002	2003
Liczba dni ww. okresu — Days number	89	80	76
Średnia dobowa temp. powietrza (°C) — Average day air temperature(°C)	12,5	14,4	13,1
Suma opadów (mm) — Rainfall total (mm)	233	135	58
Liczba dni z opadami — Number of days with rainfall	36	28	26



Rys. 1. Temperatura powietrza w stopniach (°C)
Fig. 1. Air temperature (°C)



Rys. 2. Opady
Fig.2. Rainfall

Porównywane w badaniach rozstawy rzędów, w jakie wysiewano nasiona (12,5 i 25,0 cm) nie miały istotnego wpływu na zróżnicowanie porażenia roślin (tab. 1), podobnie jak gęstość wysiewu dla trzech z pięciu występujących sprawców chorób (tab. 1). Badane odmiany istotnie różniły się nasileniem porażenia przez obserwowane patogeny (tab. 1). Stwierdzono również statystycznie udowodnione różnice w porażeniu przez niektóre patogeny w zależności od roku, w którym przeprowadzono doświadczenia (tab. 1).

Mączniak rzekomy występował we wszystkie lata obserwacji w najwyższym nasileniu spośród notowanych chorób (tab. 1). W poszczególnych latach stwierdzono istotne zróżnicowanie porażenia odmian przez *P. viciae* f. sp. *pisi* (tab. 3). Największe nasilenie choroby wystąpiło w najbardziej wilgotnym i chłodniejszym 2001 roku, które to warunki sprzyjały rozwojowi mączniaka rzekomego. Najmniej porażoną odmianą była Brutus, zaś do najbardziej chorych zaliczono Ramrod, Profi i Pomorską.

Tabela 3

Porażenie odmian grochu (stopnie 1–9) przez *Peronospora viciae* f. sp. *pisi* i *Botrytis cinerea* w latach 2001–2003 (średnie dla odmian)
Pea cultivars infection (degrees 1–9) by *Peronospora viciae* f. sp. *pisi* and *Botrytis cinerea* during the years 2001–2003 (means for cultivars)

odmiana — cultivar	<i>Peronospora viciae</i> f. sp. <i>pisi</i>			<i>Botrytis cinerea</i>		
	rok — year	2001	2002	2003	2001	2002
Agra		6,5	8,3	7,7	8,6	9,0
Brutus		8,0	8,4	8,0	7,5	9,0
Pomorska		5,3	7,4	7,8	8,1	9,0
Profi		5,3	8,7	6,5	7,8	8,9
Ramrod		4,8	7,9	6,8	7,9	8,9
Tarchalska		5,3	8,0	7,8	8,0	8,9
NRU						
LSD		0,7	0,4	0,6	0,4	r.n. – n.s.

B. cinerea zanotowano na roślinach grochu w dwóch sezonach wegetacji (tab. 1 i 3). Porażenie przez tego grzyba było słabe, przy tym wyższe w wilgotniejszym 2001 roku, w którym to stwierdzono statystycznie udowodnione zróżnicowanie w porażeniu odmian. Najsłabiej reagowała na patogena odmiana Agra, a najsilniej Brutus. W 2002 roku badane odmiany wykazały śladowe występowanie szarej pleśni.

Zgorzelowa plamistość grochu wystąpiła w 2001 roku w bardzo małym nasileniu, ale zróżnicowanym statystycznie dla odmian (tab. 1 i 4).

Najbardziej porażona była Pomorska, a najmniej Agra i Brutus. W następnym roku zanotowano śladowe wystąpienie choroby, a w 2003 w ogóle jej nie zaobserwowano.

W wilgotnym 2001 roku nie zanotowano roślin z objawami zgorzeli podstawy łodygi i korzeni (tab. 1 i 4). W kolejnych dwóch latach obserwacji schorzenie to występowało, ale na nielicznych roślinach, od 0,1 do 1,0 procenta, średnio 0,6 w stosunku do obsady na poletku.

Rośliny zawirusowane wystąpiły sporadycznie i tylko w 2002 roku (tab. 1).

Tabela 4

Porażenie odmian grochu w latach 2001–2003 przez sprawców zgorzelowej plamistości grochu w skali 1-9 oraz procent porażonych roślin przez sprawców zgorzeli podstawy łodyg i korzeni (średnie dla odmian)

Pea cultivars infection by ascochyta blight fungi, degrees 1-9, and percent of infected plants by root rot fungi in the years 2001–2003 (means for cultivars)

odmiana — cultivar rok — year	Sprawcy zgorzelowej plamistości grochu Ascochyta blight fungi		Sprawcy zgorzeli podstawy łodyg i korzeni Root rot fungi	
	2001	2002	2002	2003
Agra	7,9	8,0	0,2	0,7
Brutus	8,0	8,0	0,3	1,0
Pomorska	7,1	8,0	0,2	0,3
Profi	7,8	8,0	0,8	0,4
Ramrod	7,7	8,0	0,8	0,5
Tarchalska	7,8	8,0	0,5	0,1
NRU — LSD	0,5	r.n. - n.s.	0,2	0,2

DYSKUSJA

Na grochu siewnym w obserwowanych okresach wegetacji stwierdzono występowanie już wcześniej notowanych chorób, zarówno grzybowych (Czyżewska, 1978; Marcinkowska, 1997 a, b; 2002), jak i wirusowych (Fiedorow, 2001), ale w małym nasileniu lub jedynie sporadycznie.

Uzyskane wyniki są kolejnym dowodem dominującego znaczenia opadów, a zatem teoretycznej “kropli wody”, czyli 100% wilgotności względnej powietrza w spowodowaniu infekcji, i w konsekwencji rozwoju mączniaka rzekomego, szarej pleśni i zgorzelowej plamistości, chorób grzybowych nadziemnych części roślin. W trzy letnim okresie obserwacji notowano tym wyższe porażenie grochów przez sprawców wymienionych chorób im więcej opadów występowało w okresie wegetacji. I tak, najwilgotniejszy był rok 2001 i wówczas notowano wyższe nasilenie omawianych chorób niż w pozostałych sezonach. W najsuchszym 2003 roku szara pleśń i zgorzelowa plamistość w ogóle nie znalazły warunków do rozwoju. Zależność rozwoju chorób grochów od warunków atmosferycznych udowodniana była w różnych badaniach (Hagedorn, 1974; Filipowicz i Różnowicz, 1991; Marcinkowska, 1996, 1997 c, 2002). Podobne zależności odnoszą się do innych gatunków roślin i grzybów. I tak, Jajor i Wałkowski (1996) w okresie wysokich opadów deszczu zauważyli silniejsze porażenie rzepaku przez grzyby, a Nowakowska i wsp. (1997) stwierdzili decydujący wpływ warunków pogodowych na porażenie buraka cukrowego przez *Cercospora beticola*.

Silniejsze porażenie gęściej posianych grochów zostało tylko statystycznie dowiedzione dla *P.viciae* f.sp. *pisi* przy dwóch, a nie trzech kombinacjach. Dla różnej rozstawy rzędów nie zaobserwowano udowodnionego zróżnicowania porażenia przez żadnego patogena, a więc nawet przez sprawcę mączniaka rzekomego, choroby, która występowała we wszystkie okresy wegetacji i to w nasileniu wyższym od innych notowanych chorób. Jednak nasilenie mączniaka rzekomego, chociaż było najwyższe w okresie badań, to osiągało zazwyczaj stopień słaby, w porównaniu do epidemicznego występowania choroby

np. w sezonie 1996 i 1997 (Marcinkowska, 1997 c). Wydaje się, że wpływ badanych czynników agrotechnicznych na porażenie roślin uwydatniłby się bardziej przy silniejszym niż obserwowane nasileniu chorób. Nieliczne są jednak badania odnośnie zagęszczenia łanu jako czynnika agrotechnicznego wpływającego na nasilenie chorób. Nadolnik i wsp. (2000) nie stwierdzili istotnych różnic w porażeniu strąków bobiku przez grzyby patogeniczne, gdy zastosowali różne gęstości siewu i rozstawę rzędów. W badaniach własnych podobnie nieistotne było zróżnicowanie porażenia przez większość patogenów. Natomiast Jajor i Wałkowski (1996) zaobserwowali, zależnie od gęstości siewu, zróżnicowane porażenia rzepaku przez *Phoma lingam* i *Cylindrosporium concentricum*, ale nie przez *Alternaria* spp. Należy podkreślić, iż postawione w celu pracy zadanie jest trudne do rozwiązania, gdyż na nasilenie występowania chorób w łanie wpływają też i inne warunki środowiskowe.

Otrzymane wyniki wskazują także na podatność najnowszych genotypów grochu siewnego względem najważniejszych patogenów obserwowanych na polach uprawnych w Polsce, zwłaszcza gatunku specyficznego dla grochu, jakim jest *P.viciae* f.sp. *pisi*. Brutus okazał się najmniej porażaną odmianą, podczas gdy Agra nieco bardziej, ale zaatakowana była słabiej niż pozostałe 4 odmiany. Marcinkowska (1997 c) już wcześniej zaobserwowała małą podatność Agry.

LITERATURA

- Czajka W., Cwalina B. 1997. Porażenie rzepaku ozimego przez patogeny w zależności od płodozmianów. *Postępy w Ochronie Roślin* 37 (2): 357 — 359.
- Czyżewska S. 1978. Przegląd zagadnień związanych z odpornością grochu na porażenie przez grzyby z rodzaju *Fusarium*. *Biul. Branż. Hodowli Roślin* 3 (4): 31 — 38.
- Fiedorow Z. 2001. Najważniejsze choroby wirusowe roślin strączkowych. *Mat. Konf. "Agrofagi roślin strączkowych i motylkowych drobnonasiennych"*. IOR Poznań, 17–18 stycznia 2001.:
- Filipowicz A., Różnowicz M. 1991. Plonowanie oraz zdrowotność niektórych odmian i rodów hodowlanych grochu (*Pisum sativum* L.). *Hod. Rośl. Nasien.* 1: 24 — 27.
- Fordoński G., Gronowicz Z., Paprocki S. 1988. Wpływ ilości wysiewu na plon i wartość pokarmową nowych odmian grochu siewnego. *Zeszyty Nauk. A.R.T. Olsztyn, s. Agricultura* 45: 157 — 165.
- Hagedorn D. J. 1974. Recent pea anthracnose and downy mildew epiphytotic in Wisconsin. *Plant Dis. Rep.* 58 (3): 226 — 229.
- Jajor E., Wałkowski T. 1996. Porażenie odmian rzepaku przez choroby grzybowe w aspekcie wybranych czynników agrotechnicznych. *Postępy w Ochronie Roślin* 36 (2): 192 — 194.
- Korbas M., Remlein D. 1996. Wpływ wybranych czynników agrotechniczno-przyrodniczych na występowanie chorób podstawy źdźbła w Polsce. *Postępy w Ochronie Roślin* 36 (2): 199 — 201
- Kurowski T. P., Cwalina-Ambroziak B., Sadowski T. 2002. Płodozmian jako czynnik różnicujący nasilenie chorób grochu polnego (*Pisum sativum* L.). *Acta Agrobot.* 55 (1): 173 — 183.
- Marcinkowska J. 1996. Wystąpienie mączniaka rzekomego grochu w różnych rejonach Polski. *Symp. "Nowe kierunki w fitopatologii"*. Kraków, 11–13 września 1996: 103 — 106.
- Marcinkowska J. 1997 a. Zdrowotność grochu uprawianego na suche nasiona. *Biul. IHAR* 201: 279 — 287.
- Marcinkowska J. 1997 b. Diagnostyka sprawców zgorzelowej plamistości grochu. *Biul. IHAR* 203: 219 — 227.
- Marcinkowska J. 1997 c. A response of the new Polish dry pea genotypes to *Peronospora viciae* f.sp. *pisi*. *Pl. Breed. Seed Sci.* 41 (1): 51 — 59.
- Marcinkowska J. 2002. Foliar diseases of *Pisum sativum* L. in Poland. *Pl. Breed. Seed Sci.* 46 (1): 49 — 54.

- Nadolnik M., Dłużniewska J., Kulig B. 2000. Choroby grzybowe bobiku w zależności od odmiany, gęstości siewu i sposobu uprawy. *Postępy w Ochronie Roślin* 40 (2): 602 — 604.
- Nowakowska H., Piszczek J. J., Włodarski J. 1997. Porażenie odmian buraka cukrowego przez *Cercospora beticola* w 1995 i 1996 roku w różnych rejonach uprawy. *Postępy w Ochronie Roślin* 37 (2): 340 — 342.
- Szukała J., Collins D., Reeves W. 1997. Wpływ zawartości fosforu w glebie i nasionach na porażenie łubinu białego *Pleiochaeta setosa*. *Postępy w Ochronie Roślin* 37 (2): 206 — 209.
- Wiatr K. 1998. *Metodyka badania wartości gospodarczej odmian (WGO) roślin uprawnych*. 1. Rośliny rolnicze. 1.2. Strączkowe. Wydanie I, Słupia Wielka, 33 s.