

CECYLIA JAŃCZAK**ADAM PAWLAK**

Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu

Podatność żyta mieszańcowego Esprit na choroby grzybowe i efektywność ich zwalczania fungicydami w latach 2000–2002

Susceptibility of the Esprit hybrid rye cultivar to fungal diseases and effectiveness of their control with the use of fungicides in the years 2000–2002

Badania przeprowadzone na życie mieszańcowym wykazały, że odmiana Esprit jest bardzo podatna na porażenie trzema gatunkami grzybów z rodzaju *Puccinia* spp. oraz wrażliwe na *Rhynchosporium secalis* (Qud.) Davis. Spośród chorób grzybowych w największym nasileniu występowała co roku rdza brunatna. Straty w plonach żyta spowodowane chorobami grzybowymi wynosiły od 19,8% do 28,5%. Stosowane w doświadczeniach fungicydy (Amistar 250 SC i Juwel 250 SC) charakteryzowały się wysoką i długotrwałą (6 tygodni) skutecznością w zwalczaniu występujących chorób. Co roku był istotny efekt ekonomiczny ochrony żyta.

Słowa kluczowe: fungicydy, rdza brunatna, rdza żółta, rdza żdźbłowa, rynchosporioza, plon, żyto mieszańcowe

Research carried out on hybrid rye in 2000–2002 showed that the Esprit cultivar was very susceptible to the infection of three *Puccinia* species and *Rhynchosporium secalis* (Qud.) Davis. The brown rust appeared to be the most important fungal disease every year. The losses in rye yield caused by the diseases ranged between 19.8% and 28.5%. Fungicides applied on the experimental fields (azoxystrobin and kresoxim-methyl + epoxiconazole) demonstrated their high and long lasting (6 weeks) effectiveness in control of the diseases. Economic effect of rye protection was high every year.

Key words: brown rust, fungicides, hybrid rye, leaf blotch, stem rust, yellow rust, yield

WSTĘP

Żyto mieszańcowe zostało wprowadzone do uprawy w Polsce w 1995 roku, a pierwszą zarejestrowaną odmianą był niemiecki mieszaniec trójliniowy Marder. W roku 1998 został zarejestrowany polski mieszaniec liniowo-populacyjny Nawid. Aktualnie do Rejestru Odmian wpisanych jest 8 odmian żyta mieszańcowego (Lista odmian..., 2002).

Z badań COBORU wynika, że plon żyta mieszańcowego jest od kilku do kilkunastu procent wyższy w porównaniu z tradycyjnym żytem populacyjnym (Lewandowska, 1999;

Kaczyński, 2000). Wyniki badań własnych potwierdzają doniesienia z literatury o wyższym plonowaniu żyta mieszańcowego w porównaniu z populacyjnym (Jańczak, Pawlak, 2000). Mało rozpoznana i określona jest podatność nowego typu żyta na porażenie grzybami patogenicznymi. W charakterystykach odmian wpisanych do Rejestru w latach 1995–2001 jako powszechnie występującą podatność mieszańców na porażenie podaje się grzyb *Puccinia recondita* Erikss., sprawcę rdzy brunatnej i grzyba *Puccinia graminis* Pers., powodującego rdzę żdźbłową. Zarejestrowane w 2002 roku dwa mieszańce scharakteryzowano następująco: Picasso jako odmiana o mało do bardzo małej odporności na rdzę brunatną, a Stach jako odmiana o dość dużej odporności na rdzę brunatną i żdźbłową oraz septoriozę liści. Wrażliwość obu nowych odmian na inne choroby grzybowe (bez ich sprecyzowania) oceniono jako średnią (Lewandowska, 2002).

Według COBORU zarejestrowana w Polsce w 1998 roku niemiecka odmiana Esprit scharakteryzowana jest jako podatna na rdzę brunatną, rdzę żdźbłową i sporysz oraz średnio wrażliwa na inne choroby. Plonowanie odmiany Esprit w doświadczeniach porejestrowych COBORU (PDO) w latach 1998–2000 było wyższe o średnio 10–13% w porównaniu z odmianami populacyjnymi. Wyniki te znajdują potwierdzenie w badaniach Szemplińskiego (2001), w których żyto mieszańcowe Esprit bez względu na kompleks glebowy, gwarantowało wyższy o 13–15% poziom plonowania niż populacyjna odmiana Warko. W porównaniu z populacyjną odmianą Amilo mieszaniec Esprit plonował o 25% lepiej w warunkach gleb kompleksu żytniego bardzo dobrego (Budzyński i in., 2001).

Wykonane w latach 2000–2002 kompleksowe badania na życie mieszańcowym miały na celu:

- ocenę wrażliwości odmiany Esprit na porażenie liści, żdźbeł i kłosów grzybami patogenicznymi,
- określenie strat powodowanych w plonach żyta przez choroby grzybowe,
- ocenę skuteczności zwalczania występujących chorób i efektywności stosowania fungicydów.

MATERIAŁY I METODY

Badania prowadzono w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Ochrony Roślin w Winnej Górze (Wielkopolska). Doświadczenie ściśle powtórzone przez 3 lata zakładano na glebie bielicowej klasy IVa metodą bloków losowanych w 4 powtórzeniach. Powierzchnia poletek wynosiła 16,5 m² (1,5 m × 11,5 m). Co roku w doświadczeniu stosowano te same środki ochrony roślin oraz jednakową dawkę nawożenia mineralnego. Ziarno zaprawiano przed siewem zaprawą Vitavax 200 FS w dawce 300ml/100 kg ziarna. Do regulacji zachwaszczenia poletek i wzrostu roślin stosowano herbicyd Dicuran Forte 80 WP w dawce 1,0 kg/ha i Cerone 480 SL (1,0 l/ha). Nawóz azotawy aplikowano dwukrotnie wiosną w formie 34% saletry amonowej. Łączny poziom nawożenia w doświadczeniu wynosił 120 kg N/ha.

W fazie BBCH-37, w której ostatni liść jest widoczny, ale jeszcze nierozwinięty, a kłos zaczyna pęcznieć, rozpoczynano systematycznie obserwować zdrowotność roślin. Decyzję

o opryskiwaniu podejmowano, kiedy pierwsze objawy pojawiających się chorób występowały średnio na 1–3% powierzchni dolnych liści (L₄ i L₃).

W trzech doświadczeniach przeprowadzonych w warunkach naturalnej infekcji stosowano 2 nowoczesne środki grzybobójcze: Amistar 250 SC (azoksystrobina) i Juwel 250 SC (krezoksym metylowy + epoksykonazol).

Obserwacji występowania chorób dokonywano corocznie w okresie 2, 4 i 5 tygodni po zabiegu fungicydem. Analizowano pod względem mikologicznym każdorazowo próbki 100 roślin pobieranych losowo z poletek chronionych i kontrolnych. Porażenie liści i źdźbeł grzybami patogenicznymi oceniano według zaleceń EPPO (EPPO: Standards..., 1999).

Skuteczność działania fungicydów obliczono według wzoru Abbotta:

$$S = \frac{A - B}{A} \times 100\%$$

gdzie:

S — skuteczność

A — porażenie w obiekcie kontrolnym

B — porażenie w obiekcie chronionym

Zysk ekonomiczny wyliczono według średniej kalkulacji:

cena 1 tony żyta mieszańcowego = 380 PLN

fungicyd Amistar 250 SC + wykonanie zabiegu = 240 PLN/ha

fungicyd Juwel 250 SC + wykonanie zabiegu = 200 PLN/ha

Wyniki opracowano statystycznie stosując analizę wariancji dla układu bloków losowanych wraz z testem t-Studenta na poziomie istotności 0,01.

WYNIKI

Porażenie żyta mieszańcowego odmiany Esprit grzybami patogenicznymi w latach 2000–2002 i skuteczność zwalczania chorób

Co roku w maju, w doświadczeniu pojawiały się równocześnie rdza brunatna (*Puccinia recondita* Erikss.) i rynchosporioza (*Rhynchosporium secalis* (Qud.) Davis. Najwcześniej choroby wystąpiły w sezonie 2002 roku (2 maja), a najpóźniej (14 maja) w roku 2000. Grzyby infekowały początkowo dolne liście (L₄ i L₃).

Po dwóch tygodniach oba grzyby porażały już liście flagowe i podflagowe (L₂ i L₁). Wyniki analiz mikologicznych wykazały, że średni procent porażonej powierzchni trzech liści (L₃+L₂+L₁) rdzą brunatną wynosił: od 8,0% (2002 rok) do 31,6% (2001 rok). W tym samym czasie i na tych samych liściach występowała w znacznie mniejszym nasileniu rynchosporioza. Średnie porażenie trzech liści wahało się od 5,4% w 2002 roku do 8,6% w roku 2000.

Po kolejnych dwóch tygodniach stwierdzono w 2001 roku epidemiczny rozwój rdzy brunatnej oraz występowanie rdzy źdźbłowej (14,0%) i rdzy żółtej na kłosach (13,7%). Silna infekcja grzybem *Puccinia recondita* Erikss., sprawcą rdzy brunatnej spowodowała

gwałtowne zasychanie liści podflagowych. W dniu 19 czerwca 2001 roku powierzchnia porażonych blaszek liści flagowych wynosiła ponad 30%.

Rdza brunatna była chorobą dominującą również w latach 2000 i 2002. Po pięciu tygodniach od zaobserwowania pierwszych objawów choroby na dolnych liściach średnie porażenie powierzchni liści flagowych (L_1) i podflagowych (L_2) wynosiło odpowiednio: 47,6% i 36,8%.

Tabela 1
Występowanie i skuteczność zwalczania rdzy brunatnej (*Puccinia recondita* Erikss.) po 2 tygodniach od zastosowania fungicydów

Occurrence of brown rust and effectiveness of its control 2 weeks after the application of fungicides				
Daty obserwacji Date of observation	Obiekty doświadczeń Treatment	Średni % porażonej powierzchni 3 liści Mean infected surface of 3 leaves ($L_4+L_3+L_2$)		Średni % skuteczności Effectiveness
5 czerwca June 5 2000 r.	Kontrola — Untreated	29,23	a	—
	Juwel 250 SC	7,30	b	75
	Amistar 250 SC	7,01	b	76
		NIR, LSD _(0,01)	5,270	
31 maja May 31 2001 r.	Kontrola — Untreated	30,63	a	—
	Amistar 250 SC	11,06	b	64
	Juwel 250 SC	8,63	b	72
		NIR, LSD _(0,01)	7,782	
22 maja May 22 2002 r.	Kontrola — Untreated	8,00	a	—
	Juwel 250 SC	1,55	b	81
	Amistar 250 SC	1,25	b	84
		NIR, LSD _(0,01)	2,064	

Tabela 2
Występowanie i skuteczność zwalczania rdzy brunatnej (*Puccinia recondita* Erikss.) po 4 tygodniach od zastosowania fungicydów

Occurrence of brown rust and effectiveness of its control 4 weeks after the application of fungicides				
Daty obserwacji Date of observation	Obiekty doświadczeń Treatment	Średni % porażonej powierzchni 2 liści Mean infected surface of 2 leaves (L_2+L_1)		Średni % skuteczności Effectiveness
19 czerwca June 19 2000r.	Kontrola — Untreated	45,68	a	—
	Juwel 250 SC	13,79	b	70
	Amistar 250 SC	11,59	b	75
		NIR, LSD _(0,01)	8,289	
19 czerwca June 19 2001r.	Kontrola — Untreated	31,83*	a	—
	Juwel 250 SC	7,65	b	76
	Amistar 250 SC	7,40	b	77
		NIR, LSD _(0,01)	18,827	
3 czerwca June 3 2002r.	Kontrola — Untreated	36,88	a	—
	Juwel 250 SC	5,88	b	84
	Amistar 250 SC	5,25	b	86
		NIR, LSD _(0,01)	7,256	

* Tylko liść flagowy

* Only flag leaf

Żyto mieszańcowe Esprit wykazało również dużą wrażliwość na porażenie grzybem *Puccinia graminis* Pers.. Objawy rdzy żdźbłowej w dniu 19 czerwca 2002 roku zajmowały

30% powierzchni źdźbła, a w tym samym dniu w 2001 roku 14%. W roku 2000 choroba nie wystąpiła z powodu niesprzyjających jej rozwojowi warunków pogodowych.

Stosowane w doświadczeniach fungicydy (Amistar 250 SC i Juwel 250 SC) charakteryzowały się wysoką i długotrwałą (6 tygodni) skutecznością działania w zwalczaniu trzech gatunków rdzy i rynchosporiozy.

Wyniki oceny porażenia żyta grzybami patogenicznymi w obiektach chronionych i kontrolnych wraz z wyliczoną skutecznością zwalczania chorób przedstawiono w tabelach: rdzy brunatnej w tabelach 1 i 2, rynchosporiozy w tabelach 3 i 4 oraz rdzy źdźbłowej w tabeli 5.

Tabela 3

Występowanie i skuteczność zwalczania rynchosporiozy (*Rhynchosporium secalis* (Qud.) Davis) po 2 tygodniach od zastosowania fungicydów
Occurrence of leaf blotch (*Rhynchosporium secalis* (Qud.) Davis) and effectiveness of its control 2 weeks after the application of fungicides

Daty obserwacji Date of observation	Obiekty doświadczeń Treatment	Średni % porażonej powierzchni 3 liści Mean infected surface of 3 leaves (L ₄ +L ₃ +L ₂)	Średni % skuteczności Effectiveness
5 czerwca June 5 2000 r.	Kontrola — Untreated	4,58	a
	Amistar 250 SC	0,99	b
	Juwel 250 SC	0,46	b
		NIR, LSD _(0,01)	2,121
31 maja May 31 2001 r.	Kontrola — Untreated	2,45	a
	Amistar 250 SC	1,13	b
	Juwel 250 SC	0,97	b
		NIR, LSD _(0,01)	1,045
22 maja May 22 2002 r.	Kontrola — Untreated	8,10	a
	Juwel 250 SC	3,14	b
	Amistar 250 SC	2,50	b
		NIR, LSD _(0,01)	2,137

Tabela 4

Występowanie i skuteczność zwalczania rynchosporiozy (*Rhynchosporium secalis* (Qud.) Davis) po 4 tygodniach od zastosowania fungicydów
Occurrence of leaf blotch (*Rhynchosporium secalis* (Qud.) Davis) and effectiveness of its control 4 weeks after the application of fungicides

Daty obserwacji Date of observation	Obiekty doświadczeń Treatment	Średni % porażonej powierzchni 2 liści Mean infected surface of 2 leaves (L ₂ +L ₁)	Średni % skuteczności Effectiveness
19 czerwca June 19 2000 r.	Kontrola — Untreated	14,10	a
	Juwel 250 SC	3,35	b
	Amistar 250 SC	2,36	b
		NIR, LSD _(0,01)	3,581
3 czerwca June 3 2002 r.	Kontrola — Untreated	7,79	a
	Juwel 250 SC	0,44	b
	Amistar 250 SC	0,29	b
		NIR, LSD _(0,01)	3,305

Tabela 5

Występowanie i skuteczność zwalczania rdzy źdźbłowej (*Puccinia graminis* Pers.) po 4 tygodniach (2001 rok) i po 6 tygodniach (2002 rok) od zastosowania fungicydów
Occurrence of stem rust (*Puccinia graminis* Pers.) and effectiveness of its control 4 weeks (2001) and 6 weeks (2002) after the application of fungicides

Daty obserwacji Date of observation	Obiekty doświadczeń Treatment	Średni % porażonej powierzchni źdźbeł Mean infected surface of stems	Średni % skuteczności Effectiveness
19 czerwca June 19 2001 r.	Kontrola — Untreated	14,08	—
	Juwel 250 SC	3,03	78
	Amistar 250 SC	2,91	79
	NIR, LSD _(0,01)	5,561	
19 czerwca June 19 2002 r.	Kontrola — Untreated	30,00	—
	Juwel 250 SC	8,25	72
	Amistar 250 SC	6,75	77
	NIR, LSD _(0,01)	8,182	—

Straty w plonach żyta powodowane przez grzyby patogeniczne i efektywność zwalczania występujących chorób

Straty w plonach żyta mieszańcowego odmiany Esprit w latach 2000–2002 wynosiły od 19,8% (2000 rok) do 28,5% (2002 rok) (tab. 6). W trzyletnim cyklu badań najniższy poziom plonowania niechronionego żyta uzyskano w 2002 roku. Plon różnił się o 3,15 t/ha i 1,78 t/ha w porównaniu do lat 2000 i 2001. Na obniżenie plonowania w 2002 roku znaczący wpływ miały zarówno występująca rdza brunatna, jak i rynchosporioza, ale główną przyczyną było 30% porażenie źdźbeł grzybem *Puccinia graminis* Pers., powodującym rdzę źdźbłową.

Tabela 6

Wpływ jednokrotnego zastosowania fungicydów na plonowanie żyta Esprit. Efektywność ekonomiczna zwalczania chorób grzybowych
Effect of a single application of fungicides on rye yield. Economic effectiveness of fungal diseases control

Lata badań Years	Obiekty doświadczeń Treatment	Plon Yield (t/ha)	Zwiększenie w stosunku do kontroli Yield increase		Opłacalność zabiegu Effectiveness spraying zł/ha
			t/ha	%	
2000	Kontrola — Untreated	8,62	a	—	100,0
	Juwel 250 SC	10,33	bc	1,71	119,8
	Amistar 250 SC	10,37	c	1,75	120,3
	NIR, LSD _(0,01)	0,431			
2001	Kontrola — Untreated	7,25	a	—	100,0
	Juwel 250 SC	8,74	bc	1,49	120,5
	Amistar 250 SC	8,92	c	1,67	123,0
	NIR, LSD _(0,01)	0,394			
2002	Kontrola — Untreated	5,47	a	—	100,0
	Juwel 250 SC	7,02	b	1,55	128,3
	Amistar 250 SC	7,03	b	1,56	128,5
	NIR, LSD _(0,01)	0,772			

Uzyskiwany co roku plon ziarna w obiektach chronionych różnił się istotnie w porównaniu z kontrolą. Opryskiwanie roślin fungicydami w okresie wegetacji 2000 roku, było najbardziej efektywne. Również wysoce efektywna była chemiczna ochrona w roku 2001, w którym wystąpiły trzy gatunki rdzy oraz rynchosporioza. Zastosowanie jednych z najdroższych na rynku środków grzybobójczych spowodowało, że efekt ekonomiczny ochrony żyta był co roku wysoce istotny.

DYSKUSJA

Trzyletnie badania potwierdziły wyniki Porejestranych Doświadczeń Odmianowych i opinię Centralnego Ośrodka Badań Odmian Roślin Uprawnych o dużej podatności odmiany Esprit na rdzę brunatną i rdzę żdźbłową (Jańczak, Pawlak, 2001; Jańczak, 2002). Rynchosporioza występująca co roku w doświadczeniach prowadzonych w środkowo-zachodniej części Polski (rejon Wielkopolska) pozwala wyrazić opinię, że odmiana Esprit jest również wrażliwa na porażenie grzybem *Rhynchosporium secalis* (Qud.) Davis, który jest sprawcą choroby.

Opierając się na wynikach badań prowadzonych przez hodowców oraz wykonanych w Akademii Rolniczej w Szczecinie (Maciorowski i in., 1999) można stwierdzić, że niekorzystną cechą wszystkich odmian mieszańcowych jest ich niższa plenność w porównaniu do odmian populacyjnych. Oznacza to, że w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady i zmiany temperatury) w okresie kwitnienia żyta ilość pyłku w łanie może być niewystarczająca do zapylenia roślin. Konsekwencją takiej sytuacji może być słabsze zawiązywanie ziaren w kłosie. W miejscach niewypełnionych kłosów może rozwijać się swobodnie grzybnia, a następnie mogą tworzyć się sklerocja sporyszu. Podatności odmiany Esprit na grzyb *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. (sporysz) nie potwierdzono w niniejszych badaniach. W trzyletnim cyklu doświadczeń sporysz nie wystąpił, co mogło być spowodowane niesprzyjającym dla rozwoju grzyba przebiegiem pogody w latach 2000 i 2002. W deszczowym sezonie 2001 roku na kłosach żyta rozwinął się grzyb *Puccinia striiformis* Wese, sprawca rdzy żółtej.

Nowatorskim aspektem pracy jest precyzyjne określenie strat powodowanych przez choroby w plonach żyta Esprit (19,8%–28,5%) oraz opracowanie prawidłowej ochrony żyta opartej na systematycznej ocenie zagrożenia chorobami. Zabieg opryskiwania wykonywano co roku w terminie optymalnym. Skuteczność działania zastosowanych fungicydów w zwalczaniu występujących chorób była wysoka, a efektywność jednokrotnego opryskiwania żyta istotnie opłacalna. Ocena ekonomiczna dokonana w badaniach Kusia i Mroza (2001 rok) nie potwierdza opłacalności chemicznej ochrony żyta przed chorobami.

Wyniki doświadczeń PDO COBORU z lat 2000–2002 wskazują na istotne obniżenie poziomu plonowania odmiany Esprit. W porównaniu do wzorca średnie plony wynosiły 104,7% wzorca i odpowiednio: 103% (2000 roku), 102% (2001 rok) i 109% (2002 rok). Najniższy średni poziom plonowania żyta w 2001 roku uzyskany z 33 doświadczeń krajowych COBORU pozwala częściowo wyjaśnić wyniki badań prowadzonych w 2001 roku w Wielkopolsce (Jańczak, Pawlak, 2002). Badania wykonane na różnych gatunkach

zbóż wykazały, że sezon 2001 roku był bardzo sprzyjający występowaniu i rozwojowi różnych gatunków grzybów z rodzaju *Puccinia* spp. Wyniki badań pozwalają stwierdzić, że rdze należą do najgroźniejszych chorób zbóż. W doświadczeniach prowadzonych w latach 2000–2002 plon żyta w 2002 roku był najniższy, a straty największe i spowodowane przede wszystkim dużym nasileniem rdzy żdźbłowej.

Wyniki badań wykonywanych w latach 2000–2002 oraz lustracje licznych plantacji różnych odmian żyta pozwalają wyrazić opinię, że genotyp mieszańcowy wymaga „chemicznego wsparcia” w zwalczaniu grzybów patogenicznych.

WNIOSKI

1. Żyto mieszańcowe odmiany Esprit było bardzo podatne na porażenie trzema gatunkami grzybów z rodzaju *Puccinia* spp., sprawców rdzy oraz wrażliwe na *Rhynchosporium secalis* (Qud.) Davis, sprawcę rynchosporiozy.
2. Spośród trzech gatunków rdzy w największym nasileniu występowała co roku rdza brunatna (*Puccinia recondita* Erikss.). Dynamika rozwoju i nasilenie choroby w latach 2000 i 2001 miały charakter epifitozy.
3. Rdza żdźbłowa (*Puccinia graminis* Pers.) występowała w latach 2001 i 2002. Porażenie żdźbeł w roku 2002 było znaczne (30% powierzchni) i istotnie wpływało na poziom plonowania, ponieważ żyto jest rośliną, u której żdźbła odgrywają dużą rolę w procesie fotosyntezy i dostarczają produkty asymilacji do kłosa. Plon w 2002 roku był najniższy, a straty największe.
4. Rdza żółta (*Puccinia striiformis* Wese.) w trzyletnim cyklu badań pojawiła się tylko w sezonie 2001 r. Interesującym aspektem było porażenie kłosów żyta (do niedawna choroba występowała przede wszystkim na liściach i rzadziej na żdźbłach).
5. Rynchosporioza pojawiała się na dolnych liściach żyta co roku równocześnie z rdzą brunatną. Późniejszy jej rozwój na górnych liściach wyraźnie hamowała dynamicznie rozwijająca się rdza brunatna, stanowiąca konkurencję dla rynchosporiozy.
6. Straty w plonach żyta spowodowane chorobami grzybowymi wynosiły od 19,8% (2000 r.) do 28,5% (2002 r.).
7. Stosowane w doświadczeniach fungicydy (Amistar 250 SC i Juwel 250 SC) charakteryzowały się wysoką i długotrwałą (6 tygodni) skutecznością działania w zwalczaniu trzech gatunków rdzy i rynchosporiozy.
8. Pomimo zastosowania jednych z najdroższych na rynku środków grzybobójczych efekt ekonomiczny ochrony żyta był co roku istotny.
9. Podczas podejmowania decyzji o prewencyjnej ochronie żyta należy uwzględnić dobór środka o odpowiednim zakresie działania grzybobójczego oraz koszt zastosowania na hektar.

LITERATURA

- Budzyński W., Szulc J., Szempliński W. 2001. Porażenie przez choroby i plonowanie żyta populacyjnego i mieszańcowego w warunkach zróżnicowanej ochrony przed chorobami. *Pam. Puł.* 128: 39 — 45.
- EPPO Standards: Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products. 1999. *Foliar Diseases on Cereals* vol. 1: 187 — 195.
- Jańczak C., Pawlak A. 2000. Choroby żyta heterozyjnego, ich szkodliwość i zwalczanie. *Prog. Plant Protect./ Post. Ochr. Roślin.* 40. No 2: 722 — 725.
- Jańczak C., Pawlak A. 2001. Choroby żyta mieszańcowego Marder i Esprit oraz skuteczność działania fungicydów w ich zwalczaniu. *Prog. Plant Protect./ Post. Ochr. Roślin.* 41. No 2: 727 — 731.
- Jańczak C. 2001. Choroby liści i źdźbeł żyta mieszańcowego i skuteczność ich zwalczania. *Pamiętnik Puławski. Zeszyt nr 128*: 115 — 124.
- Jańczak C., Pawlak A., 2002. Rdza – corocznie występująca choroba zbóż. *Prog. Plant Protection/ Post. Ochr. Roślin* 42/ 2: 864 — 867.
- Kaczyński L. 2000. Syntezy wyników doświadczeń odmianowych 1999. COBORU Słupia Wielka, nr 1165
- Kuś J., Mróz A. 1991. Wpływ chemicznego zwalczania chorób na plonowanie zbóż w różnych zmianowaniach. *Fragm. Agron.* 4: 72 — 83.
- Lewandowska B. 1999. Synteza wyników doświadczeń odmianowych 1998. COBORU Słupia Wielka. *Zboża ozime* nr 1163: 35 — 51.
- Lewandowska B. 2002. Lista opisowa odmian. *Rośliny rolnicze. COBORU Słupia Wielka. Żyto ozime*: 67 — 75.
- Maciorowski R. i in. 1999. Żyto dla zaawansowanych. *Top Agrar Polska* nr 9: 48 — 50.
- Praca zbiorowa. *Zboża, rzepak. 2002. Wyniki plonowania odmian w doświadczeniach porejestrowych. COBORU Słupia Wielka. PDO*: 1 — 11.
- Szempliński W. i in. 2001. Reakcja żyta na czynniki agrotechniczne. *Pamiętnik Puławski. Zeszyt nr 128*: 241 — 246.