

Katedra Systemów Rolniczych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
pl. Łódzki 3, 10-724 Olsztyn  
e-mail: irena.brzozowska@uwm.edu.pl

IRENA BRZozowska, AGNIESZKA KUROWSKA

### **Zdrowotność pszenżyta jarego w zależności od sposobu regulacji zachwaszczenia, nawożenia azotem i ochrony przed patogenami**

---

Health status of spring triticale as dependent on weed control, nitrogen fertilization and protection against pathogens

**Streszczenie.** Doświadczenie przeprowadzono w latach 2004–2006 w Zakładzie Dydaktyczno-Doświadczalnym w Tomaszowie k. Olsztyna. Celem badań była ocena wpływu różnych sposobów regulacji zachwaszczenia i nawożenia azotem oraz stosowania fungicydów na zdrowotność pszenżyta jarego odmiany Wanad. Sposób regulacji zachwaszczenia wpłynął na nasilenie chorób liści pszenżyta jarego – największe obserwowano na obiekcie bronowanym dwukrotnie, a najmniejsze na obiekcie bez pielęgnacji. Nie zaobserwowano jednoznacznego wpływu zabiegów pielęgnacyjnych na nasilenie chorób podsuszkowych. Rośliny nawożone azotem doglebowo w trzech lub dwóch terminach były porażane najsilniej, a bez nawożenia – najslabiej. Nawożenie doglebowo-dolistne istotnie poprawiało zdrowotność roślin w porównaniu z nawożeniem wyłącznie doglebowym. Zastosowane fungicydy istotnie ograniczały występowanie patogenów w łanie.

**Słowa kluczowe:** pszenżyto jare, regulacja zachwaszczenia, nawożenie azotem, fungicydy, choroby

#### WSTĘP

Pszenżyto jare uchodzi za formę pszenżyta stosunkowo odporną na patogeny grzybowe atakujące liście, kłosa i podstawy źdźbeł. Jednak w ostatnich latach obserwuje się obniżanie jego odporności na różne patogeny. Nasilenie chorób zależy od wielu czynników. Najważniejszym jest przebieg pogody w okresie wegetacji [Korbas 1999, Szwejkowski i Kurowski 2003]. Do ważnych należy również dobór przedplonu, dawka i forma nawożenia, szczególnie azotem [Kurowski i in. 1990, Woźniak 2001] oraz sposób regulacji zachwaszczenia [Woźniak 2001, 2002].

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu różnych sposobów regulacji zachwaszczenia i nawożenia azotem pszenżyta jarego na stan zdrowotny roślin w warunkach stosowania fungicydów.

#### MATERIAŁ I METODY

Eksperyment polowy przeprowadzono w latach 2004–2006 w Zakładzie Dydaktyczno-Doświadczalnym w Tomaszku na glebie płowej typowej, odgórnie spiaszczonej, zaliczonej do klasy bonitacyjnej IVa i IVb, kompleksu żytniego dobrego. Przedplonem pszenżyta jarego odmiany Wanad było pszenżyto ozime. Wysiewu dokonywano na początku drugiej dekady kwietnia. Uprawę roli prowadzono zgodnie z odpowiednimi zaleceniami. Powierzchnia poletka do zbioru wynosiła 16 m<sup>2</sup>. Doświadczenie trzyczynnikowe zrealizowano metodą podbloków losowanych w czterech powtórzeniach. Czynniki doświadczenia były:

I. sposób regulacji zachwaszczenia:

- bez pielęgnacji i ochrony herbicydem (obiekt kontrolny)
- bronowanie – brona lekka (krzewienie, BBCH 13–15),
- bronowanie 2 × – brona lekka (faza 3–5 liści, BBCH 13–15) + brona średnia (pełnia krzewienia, BBCH 25–27),
- ochrona herbicydem – Mustang 306 SL (pełnia krzewienia, BBCH 25–27),
- bronowanie + ochrona herbicydem – brona lekka (faza 3–5 liści, BBCH 13–15) + Mustang 306 SL (pełnia krzewienia, BBCH 25–27);

II. sposób nawożenia azotem (łącznie 120 kg N · ha<sup>-1</sup>):

- bez nawożenia azotem (obiekt kontrolny),
- nawożenie azotem w dwóch częściach – 60 kg N · ha<sup>-1</sup> przedsiwnie – saletra amonowa + 60 kg N · ha<sup>-1</sup> pogłównie – mocznik granulowany (strzelanie w źdźbło – BBCH 31–31),
- nawożenie azotem w trzech częściach – 60 kg N · ha<sup>-1</sup> przedsiwnie – saletra amonowa + 25 kg N · ha<sup>-1</sup> – mocznik granulowany (krzewienie – BBCH 27–28) + 35 kg N · ha<sup>-1</sup> – mocznik granulowany (strzelanie w źdźbło BBCH 41–43),
- nawożenie azotem w trzech częściach (w tym 1 raz dolistnie) – 60 kg N · ha<sup>-1</sup> przedsiwnie – saletra amonowa + 25 kg N · ha<sup>-1</sup> dolistnie – mocznik o stężeniu 18,1%, tj. 8,33% N (koniec krzewienia – BBCH 27–28) + 35 kg N · ha<sup>-1</sup> – mocznik granulowany (strzelanie w źdźbło BBCH 41–43);

III. ochrona fungicydami:

- bez ochrony fungicydami (obiekt kontrolny),
- opryskiwanie w fazie pierwszego kolanka (BBCH 31) mieszaniną Acanto 250 SC + Unix 75 WG w dawce odpowiednio 0,6 + 0,7 kg · ha<sup>-1</sup> i w fazie rozwiniętego liścia flagowego (BBCH 39) mieszaniną Artea 330 EC + Amistar 250 SC w dawce 0,6 + 0,4 kg ha<sup>-1</sup>.

Obserwacje zdrowotności liści i kłosów prowadzono w fazie dojrzałości mleczej pszenżyta (BBCH 75), na 20 roślinach wybranych losowo z każdego poletka. Występowanie chorób podsuszkowych szacowano w laboratorium na 20 roślinach pobranych losowo z każdego poletka w fazie dojrzałości woskowej (BBCH 87). Posłużono się skalami ogólnie przyjętymi w fitopatologii [Hinfner i Papp 1964, Mackiewicz i Drath

1972], a uzyskane wyniki przedstawiono w postaci indeksu porażenia, obliczonego według wzoru Mc Kinneya [Łacicowa 1970]. Istotność różnic oszacowano, korzystając z programu Statistica 8, przy użyciu testu Duncana przy poziomie istotności 0,05.

#### WYNIKI

We wszystkich latach badań na liściach pszenżyta jarego wystąpiła septorioza (*Stagonospora nodorum*), a w 2005 r. również rdza brunatna (*Puccinia recondita*), brunatna plamistość liści (*Pyrenophora tritici-repentis*) oraz mączniak prawdziwy zbóż i traw (*Blumeria graminis*). Ponadto na podstawie źdźbła corocznie obserwowano fuzaryjną zgorzel podstawy źdźbła (*Fusarium* spp.) i łamliwość źdźbła zbóż (*Tapesia yallundae*).

Tabela 1. Nasilenie septoriozy liści (w %)  
Table 1. Intensity of septoria leaf blotch (in %)

Wyszczególnienie Specification	Rok badań Year of research		
	2004	2005	2006
Sposób odchwaszczania roślin – Method of weeding of plants (I)			
Bez odchwaszczania (obiekt kontrolny) Without weeding (control object)	3,2	5,0	1,8
Bronowanie – Harrowing	3,1	5,6	1,7
Bronowanie × 2 – Harrowing × 2	8,3	10,7	3,5
Herbicyd – Herbicide	5,3	7,8	2,3
Bronowanie + herbicyd – Harrowing + herbicide	6,4	9,4	2,7
NIR <sub>(0,05)</sub> – LSD <sub>(0,05)</sub>	0,49	0,64	0,44
Sposób nawożenia azotem – Nitrogen application method (kg · ha <sup>-1</sup> ) – (II)			
Bez azotu (obiekt kontrolny) Without nitrogen (control object)	3,2	4,6	1,2
60 + 60	6,2	9,6	3,0
60 + 25 + 35	7,0	9,8	2,9
60 + 25* + 35	4,6	6,9	2,3
NIR <sub>(0,05)</sub> – LSD <sub>(0,05)</sub>	0,49	0,64	0,44
Ochrona fungicydami – The fungicide protection (III)			
Bez fungicydów (obiekt kontrolny) Without fungicides (control object)	10,4	14,7	4,7
Fungicydy – Fungicides	0,2	0,7	0,1
NIR <sub>(0,05)</sub> – LSD <sub>(0,05)</sub>	0,31	0,41	0,28

\* dokarmianie dolistne – foliar application

Nasilenie septoriozy na liściach pszenżyta jarego niechronionego fungicydami było najmniejsze w 2006 roku (tab. 1). Indeks porażenia wynosił średnio 4,7%, natomiast w latach 2004 i 2005 stanowił odpowiednio 10,4 i 14,7%. Zarówno sposób odchwaszczania roślin, jak i sposób nawożenia azotem różnie wpływały na rozwój objawów cho-

robowych. Na obiekcie bez pielęgnacji oraz na obiekcie bronowanym jeden raz nasilenie choroby we wszystkich latach badań było istotnie najmniejsze, podczas gdy na bronowanym dwukrotnie istotnie największe. Rośliny bez nawożenia azotem były porażane septoriozą najsłabiej, a nawożone azotem doglebowo w dwóch lub trzech częściach najsilniej. Zastosowanie części azotu dolistnie istotnie poprawiało zdrowotność roślin w odniesieniu do aplikacji wyłącznie doglebowej. Chemiczna ochrona roślin fungycydami bardzo skutecznie ograniczała występowanie choroby, średnio z 3 lat z poziomu 9,9% do poziomu 0,3%.

Tabela 2. Nasilenie rdzy brunatnej (1), brunatnej plamistości (2), mączniaka prawdziwego zbóż i traw (3) w 2005 r. (w %)

Table 2. Intensity of brown rust (1), tan spot (2), powdery mildew (3) in 2005 year (in %)

Wyszczególnienie Specification	Choroby – Diseases		
	1	2	3
Sposób odchwaszczania roślin – Method of weeding of plants (I)			
Bez odchwaszczania (obiekt kontrolny) Without weeding (control object)	7,4	4,8	1,5
Bronowanie – Harrowing	8,1	5,2	1,9
Bronowanie × 2 – Harrowing × 2	5,2	5,5	3,6
Herbicyd – Herbicide	5,2	4,7	2,7
Bronowanie × herbicyd – Harrowing + herbicide	4,0	5,5	3,4
NIR <sub>(0,05)</sub> – LSD <sub>(0,05)</sub>	0,56	0,54	0,31
Sposób nawożenia azotem – Nitrogen application method (kg · ha <sup>-1</sup> ) – (II)			
Bez azotu (obiekt kontrolny) Without nitrogen (control object)	2,3	5,2	0,2
60 + 60	8,6	5,6	4,4
60 + 25 + 35	7,8	5,5	5,0
60 + 25* + 35	5,2	4,3	0,9
NIR <sub>(0,05)</sub> – LSD <sub>(0,05)</sub>	0,56	0,54	0,31
Ochrona fungycydami – The fungicide protection (III)			
Bez fungicydów (obiekt kontrolny) Without fungicides (control object)	11,9	10,1	4,8
Fungicydy – Fungicides	0,0	0,1	0,8
NIR <sub>(0,05)</sub> – LSD <sub>(0,05)</sub>	0,35	0,34	0,20

\* dokarmianie dolistne – foliar application

Tabela 3. Nasilenie fuzaryjnej zgorzeli podstawy źdźbła (w %)   
 Table 3. Intensity of fusarium foot rot (in %)

Wyszczególnienie Specification	Rok badań Year of research		
	2004	2005	2006
Sposób odchwaszczania roślin – Method of weeding of plants (I)			
Bez odchwaszczania (obiekt kontrolny) Without weeding (control object)	30,4	27,1	42,1
Bronowanie – Harrowing	33,3	20,4	38,9
Bronowanie × 2 – Harrowing × 2	28,7	25,8	15,2
Herbicyd – Herbicide	33,4	27,4	25,4
Bronowanie + herbicyd – Harrowing + herbicide	31,1	31,7	24,0
NIR <sub>(0,05)</sub> – LSD <sub>(0,05)</sub>	1,51	1,34	1,43
Sposób nawożenia azotem – Nitrogen application method (kg · ha <sup>-1</sup> ) – (II)			
Bez azotu (obiekt kontrolny) Without nitrogen (control object)	30,8	25,5	18,7
60 + 60	30,7	25,4	30,8
60 + 25 + 35	33,8	31,0	38,6
60 + 25* + 35	30,3	24,0	28,4
NIR <sub>(0,05)</sub> – LSD <sub>(0,05)</sub>	1,51	1,34	1,43
Ochrona fungicydami – The fungicide protection (III)			
Bez fungicydów (obiekt kontrolny) Without fungicides (control object)	33,3	32,1	34,2
Fungicyd – Fungicide	29,5	20,9	24,1
NIR <sub>(0,05)</sub> – LSD <sub>(0,05)</sub>	0,96	0,85	0,91

\* dokarmianie dolistne – foliar application

W analizowanym doświadczeniu następujące choroby: rdza brunatna, brunatna plamistość i mączniak prawdziwy zbóż i traw wystąpiły tylko w 2005 r. Spośród nich w największym nasileniu wystąpiła rdza brunatna (indeks porażenia wynosił średnio 6,0%) – tabela 2. Nasilenie rdzy brunatnej na roślinach niechronionych fungicydami stanowiło średnio 11,9%, natomiast na chronionych choroby tej nie stwierdzono. Analizowane czynniki doświadczenia w sposób istotny wpływały na nasilenie rdzy brunatnej. Na obiekcie bronowanym jeden raz indeks porażenia był najwyższy (8,1%), a na bronowanym i traktowanym herbicydem najniższy (4,0%). Rośliny bez nawożenia azotem były porażane najsłabiej, a nawożone doglebowo w dwóch częściach najsilniej. Doglebowo-dolistne stosowanie azotu istotnie poprawiało zdrowotność roślin w porównaniu z aplikacją wyłącznie doglebową.

Brunatna plamistość liści opanowała pszenżyto jare w nieco mniejszym stopniu niż rdza brunatna (indeks porażenia średnio wynosił 5,1%), jednak różnice pomiędzy poszczególnymi obiektami ze względu na sposób odchwaszczania i nawożenia azotem, choć także istotne, były mniejsze niż u rdzy brunatnej (tab. 2). Biorąc pod uwagę sposób odchwaszczania łąn pszenżyta można stwierdzić, że wyższy indeks porażenia stwierdzono na wszystkich obiektach z bronowaniem, a niższy na obiekcie bez pielęgnacji

oraz na chronionym jedynie herbicydem. Wpływ sposobu nawożenia objawił się istotnie niższym indeksem porażenia na obiekcie, na którym zastosowano nawożenie dolistne. Zastosowanie fungicydów także bardzo wyraźnie ograniczało występowanie choroby z poziomu 10,1% do 0,1%.

Tabela 4. Nasilenie łamliwości źdźbła zbóż (w %)  
Table 4. Intensity of eyespot (in %)

Wyszczególnienie Specification	Rok badań Year of research		
	2004	2005	2006
Sposób odchwaszczania roślin – Method of weeding of plants (I)			
Bez odchwaszczania (obiekt kontrolny) Without weeding (control object)	15,5	30,3	22,6
Bronowanie – Harrowing	17,5	21,2	17,1
Bronowanie × 2 – Harrowing × 2	17,4	24,1	9,4
Herbicyd – Herbicide	16,4	29,1	16,5
Bronowanie + herbicyd – Harrowing + herbicide	13,0	30,9	13,1
NIR <sub>(0,05)</sub> – LSD <sub>(0,05)</sub>	1,43	1,30	1,27
Sposób nawożenia azotem – Nitrogen application method (kg · ha <sup>-1</sup> ) – (II)			
Bez azotu (obiekt kontrolny) Without nitrogen (control object)	16,1	22,9	14,6
60 + 60	17,0	29,8	18,3
60 + 25 + 35	14,8	29,9	14,1
60 + 25* + 35	16,1	26,1	16,0
NIR <sub>(0,05)</sub> – LSD <sub>(0,05)</sub>	1,43	1,30	1,27
Ochrona fungicydami – The fungicide protection (III)			
Bez fungicydów (obiekt kontrolny) Without fungicides (control object)	18,6	30,8	19,9
Fungicyd – Fungicide	13,4	23,5	11,5
NIR <sub>(0,05)</sub> – LSD <sub>(0,05)</sub>	0,90	0,82	0,80

\* dokarmianie dolistne – foliar application

Mączniak prawdziwy zbóż i traw opanował rośliny w niewielkim stopniu (tab. 2). Sposób odchwaszczania i nawożenia azotem istotnie modyfikowały nasilenie występowania choroby. Rośliny na obiekcie dwukrotnie bronowanym oraz bronowanym i traktowanym herbicydem były porażone najsilniej, natomiast na obiekcie bez pielęgnacji – najslabiej. Pszenżyto bez nawożenia azotem było mniej podatne na mączniaka, a nawożenie wyłącznie dogłębne azotem w trzech częściach sprzyjało jego nasileniu. Dolistne

stosowanie części azotu istotnie poprawiało zdrowotność roślin. Zastosowanie zaś fungicydów skutecznie ograniczyło nasilenie choroby z poziomu 4,8% do 0,8%.

Fuzaryjna zgorzel podstawy źdźbła występowała co roku w dużym nasileniu (tab. 3). Indeks porażenia był tu zdecydowanie największy i wynosił średnio od 26,5 w 2005 r. do 31,4% w 2004 r. Nie zaobserwowano wyraźnie jednoznacznego wpływu zabiegów pielęgnacyjnych na nasilenie jej występowania. Jedynie na obiekcie bronowanym dwukrotnie, w jednym roku (2006 r.) wystąpiło najmniejsze porażenie pszenżyta. Wpływ nawożenia azotem był bardziej jednoznaczny. Patogeny z rodzaju *Fusarium* najsilniej opanowały rośliny trzykrotnie nawożone doglebowo, a najslabiej – bez nawożenia azotem oraz nawożone w trzech częściach, w tym 1-krotnie dolistnie. Zastosowane fungicydy istotnie ograniczyły porażenie roślin (średnio z 3 lat z poziomu 33,2% do 24,8%).

Łamliwość źdźbła zbóż występowała w pierwszym i trzecim roku badań w średnim nasileniu, a w drugim roku w dużym (tab. 4). Nie zaobserwowano wyraźnie jednoznacznego wpływu zabiegów pielęgnacyjnych na nasilenie tej choroby. W przypadku zróżnicowanego sposobu aplikacji azotu, największe nasilenie choroby wystąpiło na obiekcie nawożonym dwukrotnie w okresie wegetacji, natomiast najmniejsze na obiekcie bez nawożenia. Zastosowane fungicydy istotnie ograniczały występowanie patogenu w łanie (średnio z 3 lat z poziomu 23,1% do 16,1%).

#### DYSKUSJA

Warunki pogodowe panujące w okresie badań determinowały nasilenie występowania chorób pszenżyta jarego. Spośród chorób aparatu asymilacyjnego tylko septorioza liści występowała we wszystkich latach badań. Pozostałe choroby liści (rdza brunatna, brunatna plamistość i mączniak prawdziwy zbóż i traw) wystąpiły jedynie w 2005 r., na co wpływ miały niewątpliwie ciepły czerwiec i lipiec oraz duża ilość opadów w maju i lipcu. Podobne wyniki, na podstawie wieloletnich doświadczeń, otrzymali wcześniej Szwejkowski i Kurowski [2003]. Ogólnie, nasilenie chorób liści i kłosów było niewielkie, co zgadza się z danymi z literatury, iż pszenżyto jare odmiany Wanad jest w dużym stopniu odporne na septoriozę plew, która w tych badaniach nie wystąpiła, a średnio odporne na septoriozę liści [www.ihar.edu.pl].

Spośród chorób podsuszkowych fuzaryjna zgorzel podstawy źdźbła wystąpiła w dużym nasileniu we wszystkich latach badań, niezależnie od przebiegu pogody, natomiast łamliwości źdźbła zbóż sprzyjał rok 2005. Ponieważ pszenżyto jare uprawiano po pszenżycie ozimym, na resztkach poźniwnych tego ostatniego mogła rozwijać się i zarodnikować grzybnia *Tapesia yallundae*. Warunki pogodowe panujące późną jesienią i zimą 2004/2005 r. były sprzyjające dla rozwoju i zarodnikowania tego patogenu, gdyż ujemne temperatury pojawiły się dopiero w lutym, a opady jesienią i zimą były zbliżone do przeciętnej. Według Kurowskiego [2002], głównymi sprawcami chorób podsuszkowych w rejonie Polski północno-wschodniej są grzyby z rodzaju *Fusarium*, a łamliwość źdźbła zbóż występuje w dużym nasileniu jedynie w niektórych sezonach wegetacyjnych, kiedy przedłuża się okres bez mrozu. Ze względu na to, że wiele grzybów rodzaju *Fusarium* jest polifagami, niektórzy autorzy [Herman 1992, Kurowski 2002, Narkiewicz-Jodko i in. 2005] uważają, że na nasilenie fuzaryjnej zgorzeli podstawy źdźbła największy wpływ ma przebieg pogody.

Zarówno pielęgnacja pszenżyta jarego, jak i sposób nawożenia wpłynęły na nasilenie występowania chorób. Septorioza liści (*Stagonospora nodorum*), brunatna plamistość liści (*Pyrenophora tritici-repentis*) i mączniak prawdziwy zbóż i traw (*Blumeria graminis*) najsilniej opanowały rośliny na obiekcie bronowanym dwukrotnie, a najslabiej na obiekcie bez pielęgnacji. Może to być związane z silniejszym uszkodzaniem roślin podczas 2-krotnego zabiegu bronowania, co sprzyja infekcji przez patogeny. Jedyne w przypadku rdzy brunatnej (*Puccinia recondita*) indeks porażenia był najwyższy na obiekcie bronowanym jeden raz, a najniższy na obiekcie bronowanym i traktowanym herbicydem. Działo się tak być może dlatego, że *Puccinia recondita* jest pasożytem bezwzględny i lepiej rozwija się na roślinach będących w dobrej kondycji. Stąd też najsilniejsze porażenie wystąpiło na roślinach z mało intensywną pielęgnacją. Nie zaobserwowano jednoznacznego wpływu zabiegów pielęgnacyjnych na nasilenie chorób podsuszkowych: fuzaryjnej zgorzeli podstawy źdźbła (*Fusarium* spp.) i łamliwości źdźbła zbóż (*Tapesia yallundae*).

Rośliny nawożone doglebowo azotem w dwóch lub trzech terminach były atakowane najsilniej, a bez nawożenia – najslabiej. Jedyne w przypadku brunatnej plamistości liści najmniejsze porażenie roślin wystąpiło na obiekcie, na którym zastosowano również nawożenie dolistne. Według Grzebisza [1998] nawożenie roślin azotem prowadzi do jego akumulacji w roślinie, zapewniając jej nie tylko szybki wzrost, ale też nagromadzenie się związków białka (aminokwasy, amidy), będących łatwo dostępnym źródłem pokarmu dla patogenicznych mikroorganizmów. Rośliny nienawożone azotem nie tworzyły zwartej łanu, a osłabione niedoborem składników pokarmowych nieco wcześniej kończyły wegetację, stąd ich starzejące się liście nie stanowiły dobrego podłoża do rozwoju patogenów liści i kłosów. Podobne wyniki w stosunku do pszenżyta ozimego uzyskali Brzozowski i in. [2000] oraz Kurowski i in. [2004]. Jednorazowe dolistne zastosowanie azotu istotnie poprawiało zdrowotność liści w porównaniu z nawożeniem wyłącznie doglebowym. Może to wynikać z faktu, iż dolistne dokarmianie roślin mocznikiem jest toksyczne dla zarodników niektórych grzybów, co wpływa korzystnie na zdrowotność roślin [Lipa 1992]. W badaniach Brzozowskiego i in. [2000] mocznik stosowany w pszenżycie ozimym powodował wzrost nasilenia septoriozy liści i septoriozy plew, natomiast Insol-3 wyraźnie je ograniczał. Wpływ poszczególnych rodzajów nawozów na zdrowotność roślin może być niejednoznaczny, szczególnie stosowanych różnych warunkach siedliskowych.

Chemiczna ochrona roślin fungicydami bardzo skutecznie ograniczyła występowanie chorób liści. Na większości obiektów chronionych nie zanotowano występowania chorób liści i kłosów, a najwyższy indeks porażenia wynosił 4,0%. Zastosowane fungicydy również w sposób istotny ograniczyły występowanie chorób podsuszkowych. Dla porównania w badaniach Michalskiego [1997] z pszenżycem jarym, a także Wróbla i Jabłońskiego [2004] oraz Kusia i in. [1991] z pszenżycem ozimym zastosowane fungicydy również wyraźnie zmniejszyły stopień porażenia roślin przez patogeny.

#### WNIOSKI

1. Spośród zabiegów odchwaszczających 2-krotne bronowanie, a także zastosowanie bronowania i herbicydu wpływały na wzrost nasilenia występowania chorób liści



pszenżyta jarego, z wyjątkiem rdzy brunatnej, w przypadku której intensyfikacja zabiegów pielęgnacyjnych poprawiała zdrowotność łanu.

2. Sposób pielęgnacji roślin nie miał jednoznacznego wpływu na nasilenie chorób podsuszkowych.

3. Nawożenie azotem wyłącznie doglebowo sprzyjało porażeniu pszenżyta jarego przez patogeny. Aplikowanie części azotu dolistnie poprawiało zdrowotność roślin.

4. Pełna ochrona fungicydami w okresie wegetacji ograniczyła do minimum występowanie chorób liści i kłosów oraz zmniejszyła nasilenie chorób podsuszkowych.

#### PIŚMIENNICTWO

- Brzozowski J., Kurowski T.P., Brzozowska I., 2000. Wpływ zabiegów nawozowo-herbicydowych na stopień porażenia chorobami pszenżyta ozimego. *Folia Univ. Agric. Stetin.* 206, *Agricultura* (82), 25–30.
- Grzebisz W., 1998. Ochrona roślin jako podstawowy czynnik zwiększenia efektywności nawożenia. *Mat. konf. pt. Łączne stosowanie agrochemikaliów w uprawach rolniczych.* IOR Poznań, 21–22 września, 7–19.
- Herman M., 1992. Sanitary condition of cereals under crop rotation. *Acta Acad. Agric. Tech. Olst., Agricultura* 55, 83–92.
- Hinfner K., Papp Z.S., 1964. *Atlas chorób i szkodników zbóż i kukurydzy.* PWRiL Warszawa.
- Korbas M., 1999. *Choroby i szkodniki zbóż.* Wyd. Multum, Poznań.
- Kurowski T.P., 2002. *Studia nad chorobami podsuszkowymi zbóż uprawianych w wieloletnich monokulturach.* Wyd. UWM Olsztyn, *Rozprawy i Monografie* 56.
- Kurowski T.P., Brzozowska I., Brzozowski J., 2004. Wpływ stosowania różnych herbicydów i mieszanin herbicydowo-mocznikowych na stan zdrowotny pszenżyta ozimego. *Annales UMCS, Sec. E, Agricultura* 59, 3, 1267–1274.
- Kurowski T.P., Mikołajska J., Wojciechowska-Kot H., 1990. Zdrowotność podstawowych zbóż w uprawie monokulturowej. [W:] *Ekologiczne procesy w monokulturowych uprawach zbóż.* Wyd. Nauk. UAM Poznań, 223–231.
- Kuś J., Mróz A., Skiba H., 1991. Wpływ chemicznego zwalczania chorób na plonowanie zbóż w różnych zmianowaniach. *Fragm. Agron.* 4, 72–81.
- Lipa J. J. 1992. Wpływ nawożenia mineralnego na występowanie chorób i szkodników roślin. *Post. Nauk Roln.* 2, 29–38.
- Łacicowa B., 1970. Badanie szczepów *Helminthosporium sorokinianum* (*H. sativum*) oraz odporność odmian jęczmienia jarego na ten czynnik chorobotwórczy. *Acta Mycol.* 6 (2), 184–248.
- Mackiewicz D., Drath M., 1972. Wpływ zmianowań na stopień porażenia pszenicy przez *Fusarium* spp. – przyczyny i skutki. *Acta Agrobot.* 59 (2), 319–332.
- Michalski T. 1997. Zdrowotność i plonowanie pszenżyta jarego i pszenicy w zależności od sposobów ochrony roślin. *Zesz. Nauk. AR Szczecin* 175, *Rolnictwo*, 65, 283–287.
- Narkiewicz-Jodko M., Gil Z., Urban M., 2005. Porażenie podstawy źdźbła pszenicy ozimej przez *Fusarium* spp. – przyczyny i skutki. *Acta Agrobot.* 59 (2), 319–332.
- Szwejkowski Z., Kurowski T.P., 2003. Badania wpływu czynników pogodowych na stopień inwazyjności patogenów grzybowych w środowisku na przykładzie pszenicy ozimej. *Przegl. Nauk Inż. Kształt. Środ.* (26), 83–90.

- Woźniak A., 2001. Studia nad plonowaniem, zachwaszczeniem i zdrowotnością pszenżyta jarego, pszenicy jarej oraz jęczmienia jarego w płodozmianach i krótkotrwałej monokulturze na glebie rędzinowej środkowowschodniej Lubelszczyzny. Rozpr. Nauk. AR Lublin 247.
- Woźniak A., 2002. Wpływ przedplonów na plonowanie, zachwaszczenie i zdrowotność pszenżyta jarego. Biul. IHAR 221, 35–43.
- Wróbel E., Jabłoński H., 2004. Wpływ sposobu ochrony przed chorobami grzybowymi na plonowanie pszenżyta ozimego. Acta Sci. Pol., Agricultura 3 (1), 55–61.
- [www.ihar.edu.pl](http://www.ihar.edu.pl)

**Summary.** The experiment was conducted in the years 2004–2006 at the Experimental Station in Tomaszkowo near Olsztyn (NE Poland). The objective of this study was to determine the effect of different weed control, nitrogen fertilization and fungicide application on the health status of spring triticale cv. Wanad. Weed control affected the severity of leaf diseases in spring triticale, which was the highest in the field harrowed twice and the lowest in the zero tillage treatment. The effect of weed control on the incidence of root and foot rot diseases varied. The highest infection intensity was noted following the application of nitrogen fertilizers to soil at two or three rates, while non-fertilized plants were infected to the lowest degree. Foliar fertilization significantly improved the health of plants, as compared with soil fertilization. The fungicides applied in the study significantly inhibited the growth and development of pathogens.

**Key words:** spring triticale, weed control, nitrogen fertilization, fungicides, diseases