

WPŁYW SPOSOBU OCHRONY PRZED CHOROBYMI GRZYBOWYMI NA PLONOWANIE PSZENŻYTA OZIMEGO

Edward Wróbel¹, Henryk Jabłoński²

¹ Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

² Stacja Badawcza Rolnictwa Ekologicznego i Hodowli Zachowawczej Zwierząt PAN w Popielnie

Streszczenie. W ścisłym doświadczeniu polowym badano wpływ różnych sposobów ochrony przed chorobami grzybowymi (ochrona pełna, sterowana, bez ochrony) na wzrost, rozwój i plonowanie pszenżyta ozimego odmiany Bogo. W latach badań zasiewy były porażone przez septoriozę liści i plew. W drugim roku badań w bardzo niewielkim nasileniu wystąpiła dodatkowo fuzarioza kłosów. Sposób aplikacji fungicydów istotnie różnicował stopień porażenia roślin przez choroby. Dwukrotne stosowanie fungicydu w czasie wegetacji stanowiło najskuteczniejszą ochronę przed wszystkimi chorobami. Całkowita rezygnacja ze stosowania fungicydów spowodowała obniżkę plonu o 15%.

Słowa kluczowe: pszenżyto ozime, sposoby zwalczania chorób, plon ziarna, struktura plonu

WSTĘP

Ważnym problemem intensywnej uprawy zbóż jest występowanie chorób grzybowych, powodujących straty w plonach. Im wyższy jest potencjał plonowania i silniejsze porażenie chorobami, tym większa może być spodziewana obniżka plonu. Pszenżyto ozime jest zbożem, które przez wiele lat było traktowane jako najodporniejsze na choroby. Cecha ta uważana była za jedną z jego głównych zalet. Mimo że pszenżyto ozime nadal wykazuje mniejszą podatność na porażenie przez czynniki chorobotwórcze niż żyto czy pszenica, to jednak w rejonach intensywnej uprawy dochodzi do porażenia plantacji przez patogeny chorób podstawy źdźbła, liści i kłosów [Łacicowa 1989, Kociuba 1990, Pokacka 1991a, b, Bakuniak i Krawczyk 1995, Cichy i Cicha 1999]. Stopień porażenia zbóż przez choroby zależy od wrażliwości odmian na patogeny, zmianowania, poziomu nawożenia azotowego oraz przebiegu pogody w okresie wegetacji.

Porażenie plantacji pszenżyta przez patogeny może wywołać obniżkę plonów sięgającą 15-20% [Jańczak i Pokacka 1994, Kuś i Mróz 1997], a w skrajnych przypadkach nawet 60%. Głównym celem badań było określenie wpływu różnych sposobów ochrony przed chorobami grzybowymi na wzrost, rozwój i plonowanie pszenżyta ozimego.

MATERIAŁ I METODY

Ścisłe doświadczenie polowe z pszenżytem ozimym odmiany Bogo przeprowadzono w Stacji Badawczej Rolnictwa Ekologicznego i Hodowli Zachowawczej Zwierząt PAN w Popielnie k. Rucianego Nidy w latach 1995-1998. Doświadczenie zakładano metodą losowanych podbloków w 4 powtórzeniach, a powierzchnia poletek do zbioru wynosiła 20 m². Badania obejmowały pięć sposobów ochrony przed chorobami:

- A – ochronę podstawy źdźbła (Siarkol K)*, etefon (Flordimex T), ochronę liści i kłosa (Alert 375 SC)*,
- B – ochronę podstawy źdźbła (Siarkol K)* oraz liści i kłosa (Alert 375 SC)*,
- C – ochronę podstawy źdźbła (Siarkol K)*,
- D – ochronę liści i kłosa (Alert 375 SC)*,
- E – kombinację kontrolną.

* Siarkol (siarka + karbendazyn) stosowano w stadium 30, a Alert 357 SC (fusilazol + karbrndazyn) w stadium 39 wg Zadoksa.

Doświadczenie zlokalizowano na glebie kompleksu żytniego bardzo dobrego, charakteryzującej się wysoką zasobnością w fosfor, potas i magnez oraz lekko kwaśnym odczynem. W badaniach stosowano nawożenie w wysokości 135 kg NPK Mg·ha⁻¹ (odpowiednio 45 + 30 + 50 + 10).

Przedplonem dla pszenżyta ozimego była mieszanka zbożowo-motylkowa zbierana na zieloną masę. Ilość wysiewu pszenżyta ustalano w oparciu o parametry materiału siewnego, przyjmując 450 kiełkujących ziarniaków na 1 m². Ziarno przed siewem zaprawiano preparatem RAXIL 2 WS w dawce 150 g na 100 kg ziarna. Siew wykonywano w III dekadzie września, w rozstawie rzędów 10 cm, na głębokość 3 cm.

Stosowano nawożenie azotowe w postaci saletry amonowej w całości wczesną wiosną po ruszeniu wegetacji oraz mieszankę herbicydową (Compete 240 EC + Granstar 75 WG) w stadium 21 (wg Zadoksa).

W badaniach dokonano oceny zdrowotności roślin w skali 9-stopniowej (1 – całkowite porażenie przez patogeny chorób, 9 – brak porażenia). Bezpośrednio przed zbiorem z każdego poletka pobrano rośliny z powierzchni 1 m² do pomiarów biometrycznych. W próbach tych określano liczbę źdźbeł produktywnych i ziaren w kłosie. Masę 1000 ziaren oznaczono z próby ziarna z całego poletka po omlóceniu kombajnem. Plon ziarna podano przy wilgotności 14%.

Wyniki badań opracowano statystycznie wykorzystując analizę wariancji dla doświadczenia jednoczynnikowego w układzie losowanych podbloków. Błąd statystyczny oszacowano testem T - Duncana.

WYNIKI

Stopień porażenia roślin przez choroby, określany corocznie w stadium dojrzałości mleczno-woskowej, był różnicowany liczbą zabiegów ochronnych w czasie wegetacji. Zasiewy pszenżyta były porażane przez septoriozę liści i plew. W drugim roku wystąpiła dodatkowo fuzarioza kłosów, lecz w bardzo niewielkim nasileniu. Porażenie liści i plew septoriozą było każdorazowo największe na obiekcie E, na którym nie stosowano zabiegów ochronnych w czasie wegetacji. Siarkol K zastosowany w początku strzelania w źdźbło (obiekt C) powodował tylko nieznaczne (0,2 stopnia) zmniejszenie porażenia tymi chorobami, natomiast dwukrotne stosowanie fungicydu w czasie wegetacji dawało ochronę najskuteczniejszą. Porównywalny efekt ochronny uzyskano po zastosowaniu fungicydu (Alert 375 SC) przed kłoszeniem.

Stwierdzone w drugim roku badań porażenie kłosów pszenżyta ozimego przez fuzariozę było niewielkie i bardzo zbliżone we wszystkich wariantach ochrony (tab. 1).

Tabela 1. Porażenie roślin pszenżyta ozimego przez patogeny grzybowe (skala 1-9)
Table 1. Infection of winter triticale by fungal pathogens (1-9 scale)

Patogen – Pathogen	Sposób zwalczania chorób – Method of diseases control				
	A	B	C	D	E
<i>Mycosphaerella graminicola</i> <i>Septoria tritici</i>	8,1	8,7	8,0	8,5	7,8
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} dla – for: sposobu zwalczania chorób – method of diseases control	0,5				
<i>Phaeosphaeria nodorum</i> <i>Septoria nodorum</i>	8,4	8,6	8,1	8,5	7,8
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} dla – for: sposobu zwalczania chorób – method of diseases control	0,3				
<i>Fusarium ssp.</i>	8,5	8,3	8,8	8,3	8,5
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} dla – for: sposobu zwalczania chorób – method of diseases control	ni – ns				

A – ochrona podstawy źdźbła + retardant + ochrona liści i kłosa – protection of culm base + retardant + protection of leaves and ear

B – ochrona podstawy źdźbła + ochrona liści i kłosa – protection of culm base + protection of leaves and ear

C – ochrona podstawy źdźbła – protection of culm base

D – ochrona liści i kłosa – protection of leaves and ear

E – kontrola – control

ni – ns – różnica nieistotna – non-significant difference

Sposób ochrony przed chorobami grzybowymi nie wpływał znacząco na liczbę źdźbeł produktywnych ani na liczbę ziaren w kłosie. Analiza statystyczna wykazała natomiast jego istotny wpływ na kształtowanie masy 1000 ziaren. Najdorodniejsze ziarno pochodziło z obiektu B, na którym stosowano dwa zabiegi fungicydowe (Siarkol K) oraz (Alert 375 SC). Dodatkowe zastosowanie regulatora wzrostu (obiekt A) powodowało znaczne zdrobnienie ziarna (tab. 2).

Sposób ochrony przed chorobami istotnie wpływał na wielkość plonu ziarna pszenżyta. Najwyższy plon uzyskano na obiektach A i B, na których fungicyd stosowano w dwóch terminach. Rośliny z tych obiektów charakteryzowały się najwyższą zawartością łąnu. Zastosowany dodatkowo z podwójną ochroną fungicydową stabilizator źdźbła

etefon (Flordimex T) nie wykazał dodatniego działania na wielkość plonu ziarna, gdyż nie wystąpiły warunki powodujące wyleganie (tab. 3).

Tabela 2. Elementy struktury plonu pszenżyta ozimego
Table 2. Winter triticale yield components

Wyszczególnienie – Specification	Sposób zwalczania chorób – Method of diseases control*				
	A	B	C	D	E
Liczba kłosów, szt·m ⁻² Number of ears	437	433	411	410	412
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} dla – for: sposobu zwalczania chorób – method of diseases control ni – ns					
Liczba ziaren w kłosie Number of grains per head	41,2	43,0	42,7	42,9	42,6
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} dla – for: sposobu zwalczania chorób – method of diseases control ni – ns					
Masa 1000 ziarniaków, g Weight of 1000 kernels	39,9	41,1	40,3	40,8	40,8
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} dla – for: sposobu zwalczania chorób – method of diseases control 0,6					

* objaśnienia jak w tabeli 1 – for explanations, see Table 1

Najlepsze działanie plonochronne uzyskano w wyniku jednokrotnego stosowania fungicydu, niezależnie od terminu jego zastosowania. Całkowita rezygnacja ze stosowania fungicydów spowodowała 15% obniżkę plonu, co stanowi równowartość 760 kg ziarna. Analiza statystyczna wyników wykazała istotny wpływ lat badań na wysokość plonu ziarna pszenżyta ozimego. Najniższy plon uzyskano w trzecim roku badań (tab. 3). Różnica w plonach ziarna pomiędzy rokiem najkorzystniejszym a najgorszym dla plonowania pszenżyta wynosiła około 58%.

Tabela 3. Plon ziarna pszenżyta ozimego, dt·ha⁻¹
Table 3. Grain yield of winter triticale, dt·ha⁻¹

Rok Year	Sposób zwalczania chorób – Method of diseases control*					Średnia Mean
	A	B	C	D	E	
1995/1996	54,0	52,2	48,2	54,6	48,0	51,4
1996/1997	60,4	64,1	51,9	49,4	51,9	55,5
1997/1998	34,6	32,9	31,0	31,8	26,3	31,3
Średnia – Mean	49,7	49,7	43,7	45,3	42,1	46,1
NIR _{0,05} – LSD _{0,05} dla – for: sposobu zwalczania chorób – methods of diseases control						0,37
lat – years						0,34

* objaśnienia jak w tabeli 1 – for explanations, see Table 1

DYSKUSJA I PODSUMOWANIE

W czasie trzech lat badań własnych porażenie pszenżyta ozimego przez patogeny grzybowe było niewielkie. Nie wystąpiły choroby podstawy źdźbła, zaobserwowano jedynie występowanie *Septoria tritici* i *Septoria nodorum*. W drugim roku badań stwierdzono również porażenie roślin pszenżyta ozimego przez *Fusarium* ssp., lecz w bardzo niewielkim nasileniu. Najlepsze działanie plonochronne uzyskano stosując pełną ochronę, tj. zaprawianie ziarna + zwalczanie chorób podstawy źdźbła + zwalczanie chorób liści i kłosa (bez regulatora wzrostu). Ograniczenie liczby zabiegów ochronnych do jednego w czasie wegetacji powodowało obniżenie plonu ziarna o 10%, co stanowi 5,7 dt·ha⁻¹ ziarna. Zastosowanie w początku kłoszenia fungicydu Alert 375 SC (chroniącego górne liście i kłos) okazało się skuteczne w zwalczaniu występujących patogenów. Zwyżka plonu w stosunku do obiektu kontrolnego wynosiła około 5%, tj. 2,8 dt·ha⁻¹ ziarna. Najmniejszą skuteczność plonochronną wykazało stosowanie fungicydu wyłącznie w stadium 30 wg Zadoksa. Zabieg ten nie zabezpieczał roślin pszenżyta przed chorobami występującymi w późniejszych stadiach rozwojowych. Na tym obiekcie uzyskano plony o około 5% niższe niż z obiektów, na których stosowano ochronę fungicydową w późniejszych stadiach rozwojowych. Całkowita rezygnacja z ochrony przed chorobami była powodem aż 15% obniżki plonu. Uzyskane rezultaty są zbieżne z wynikami wielu autorów [Arseniuk i in. 1990, Woś i in. 1993, 1996, Filipowska 1994, Sowa i in. 1994, Cichy i Cicha 1999], którzy w swych badaniach stwierdzili obniżenie plonu ziarna pszenżyta ozimego pod wpływem porażenia chorobami. W doświadczeniach Tańskiego [2001] najwyższy plon pszenicy uzyskano po zastosowaniu pełnej (dwuzabiegowej) ochrony, bez antywylegacza. Ograniczenie ochrony do jednego zabiegu w czasie wegetacji zmniejszało plon ziarna o ponad 2 dt·ha⁻¹.

W badaniach własnych istotny wpływ sposobu ochrony przed patogenami stwierdzono jedynie w odniesieniu do masy 1000 ziaren. Najwyższą wartość tej cechy (41,1 g) uzyskano na obiektach z pełną ochroną (bez stabilizatora źdźbła) oraz na obiektach z jednym zabiegiem stosowanym w późniejszym stadium (48 wg Zadoksa), chroniącym przed chorobami liści i kłosów (40,8 g). Dodatkowe zastosowanie regulatora wzrostu obniżało masę 1000 ziaren o około 1 g. Sposób ochrony przed chorobami nie różnicował liczby ziaren z kłosa.

Badania Filipowskiej [1994] oraz Kusia i in. [1991] dowiodły, że zastosowanie zabiegów ochronnych przed chorobami pszenżyta pozwoliło na uzyskanie bardzo wysokich plonów ziarna – nawet 95 dt·ha⁻¹. Elementem struktury plonu najbardziej różnicującym plon była masa 1000 ziaren. Przy zastosowaniu pełnej ochrony fungicydowej wynosiła ona 54-56 g, a z obiektów kontrolnych tylko 44-49 g. W badaniach Kociuby [1990] największą zmienność wykazała masa ziaren z kłosa oraz liczba ziaren w kłosie. Kuś i in. [1991] w wyniku zastosowania ochrony fungicydowej uzyskali 3% przyrost masy 1000 ziaren. W badaniach Sowy i in. [1994] wzrost masy 1000 ziaren pod wpływem stosowania fungicydów wynosił aż 36% na glebie zwięzłej i 22% na glebie lekkiej. Najnowsze badania Smagacza [2000] wskazują, że straty w plonie ziarna w wyniku porażenia przez patogeny wywołane są obniżeniem obsady kłosów na jednostce powierzchni, masy 1000 ziaren i liczby ziaren w kłosie. Największe (20%) spadki plonu charakteryzowały pszenżyto uprawiane po zbożach. Dubis i in. [2000] największe porażenie pszenżyta patogenami grzybowymi odnotowali na obiektach kontrolnych i z jednokrotną ochroną w stadium 30 wg Zadoksa, a spadek plonu ziarna w tych obiektach wynosił od 5 do 15%.

W badaniach własnych jedynie w drugim roku wystąpiły warunki sprzyjające wyleganiu. Rośliny wylegały w stopniu niewielkim, dlatego zastosowanie regulatora wzrostu nie dało efektu. Potwierdzenie uzyskanych wyników można znaleźć w opracowaniach innych autorów; Rudnicki i Kotwica [1994] oraz Dubis i in. [2000] stwierdzili, że różnice w plonie po zastosowaniu regulatora wzrostu wystąpiły tylko w przypadku wylegnięcia roślin, a spośród elementów struktury plonu zwiększeniu uległa jedynie liczba źdźbeł kłosonośnych. Według tych autorów, jedynie wystąpienie skrajnie niekorzystnych warunków pogodowych (nadmiernych opadów) uzasadnia zastosowanie retardantów i przynosi korzystne efekty.

Podsumowując, w warunkach omawianego doświadczenia pszenżyto ozime było porażone głównie przez patogeny grzybowe *Septoria tritici* oraz *Septoria nodorum*. Intensywna ochrona (zaprawianie ziarna + fungicyd w okresie wegetacji) dała około 15% zwiększenie plonu ziarna w porównaniu z kombinacją kontrolną, co sugeruje wysoką skuteczność ochrony chemicznej.

PIŚMIENNICTWO

- Arseniuk E., Czembor H.J., Sowa W., Krysiak H., 1990. Badania wstępne nad septoriozą pszenżyta. Biul. IHAR 173-174, 65-68.
- Bakaniuk E., Krawczyk M., 1995. Znaczenie regulatorów wzrostu w kompleksowych technologiach uprawy roślin. Pest. 1, 27-32.
- Cichy H., Cicha A., 1999. Stosowanie fungicydów i antywylegacza w uprawie pszenżyta ozimego. Cz. II. Wpływ na wzrost roślin i jakość plonu. Biul. IHAR 210, 43-51.
- Dubis B., Szempliński W., Jabłoński H., 2000. Reakcja pszenżyta ozimego na sposób odchwaszczania i zwalczania chorób. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Rolnictwo 206, 57-62.
- Filipowska T., 1994. Fuzariozy zbóż – nowy problem w uprawie pszenicy ozimej i pszenżyta w województwie gdańskim. Ochr. Rośl. 7, 7-8.
- Jańczak C., Pokacka Z., 1994. Kompleksowe zwalczanie chorób w integrowanym systemie produkcji zbóż. IOR Poznań, Ochr. Rośl. 38 (2), 4-8.
- Kociuba W., 1990. Polowa ocena odporności na choroby grzybowe w kolekcji pszenżyta ozimego (*X Triticosecale* Wittmack). Biul. IHAR 173-174, 83-86.
- Kuś J., Mróz A., 1997. Porównanie plonowania pszenżyta ozimego z innymi zbożami w specjalistycznych płodozmianach zbożowych. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Rolnictwo 175, 219-223.
- Kuś J., Mróz A., Skiba H., 1991. Wpływ chemicznego zwalczania chorób na plonowanie zbóż w różnych zmianowaniach. Fragm. Agronom. 4, 72-81.
- Łacicowa B., 1989. Choroby infekcyjne pszenżyta i ich zwalczanie. Biol. Pszenż. IX, 249-280.
- Pokacka Z., 1991a. Choroby liści pszenżyta. Ochr. Rośl. 5-6, 11-13.
- Pokacka Z., 1991b. Fuzariozy zbóż. Ochr. Rośl. 5-6, 5-6.
- Rudnicki F., Kotwica K., 1994. Działanie regulatorów wzrostu w uprawie pszenżyta ozimego. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Rolnictwo 162, 223-227.
- Smagacz J., 2000. Plonowanie odmian pszenżyta ozimego i ich porażenie przez patogeny podstawy źdźbła w zależności od stanowiska. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Rolnictwo 82, 255-260.
- Sowa W., Arseniuk E., Krysiak H., 1994. Zróżnicowanie reakcji odmian i rodów pszenżyta ozimego na *Septoria nodorum*. Biul. IHAR 190, 17-24.
- Tański M., 2001. Efektywność ochrony i nawożenia pszenicy ozimej. UWM Olsztyn, praca doktorska.
- Woś H., Maćkowiak W., Piażert K., 1993. Występowanie *Phaeosphaeria nodorum* w rejonie Gorzowa Wlkp. Odporność pszenżyta ozimego na septoriozę. Biul. IHAR 187, 113-118.
- Woś H., Maćkowiak W., Piażert K., 1996. Przydatność niektórych zapraw nasiennych w zwalczaniu septoriozy liści i kłosów pszenżyta, Biul. IHAR 197, 69-74.

EFFECT OF FUNGAL DISEASES CONTROL METHODS ON WINTER TRITICALE YIELD

Abstract. In field trial the effects of different methods of fungal disease control on growth, development and yield of 'Bogo' winter triticale were studied. The following treatments were compared: full control, integrated control and no control of fungal diseases. Over the research years the plantations were infected by leaf and husk septoria. In the second research year there was also observed, however at low intensity, ear fusariosis. The method of fungicide application showed significant differences in the degree of plant infection. The fungicide applied twice during the vegetation period was the most effective method of protection. When no fungicide was applied, the yield decreased by 15%.

Key words: winter triticale, diseases control methods, grain yield, yield components

Otrzymano – Received: 08.09.2003

Zaakceptowano – Accepted: 25.02.2004