

WPLYW UOZIAŁU ROŚLIN ZBOŻOWYCH W ZMIANOWANIU
I ZRÓŻNICOWANEGO NAWOŻENIA MINERALNEGO
NA ZOROWOTNOŚĆ PSZENICY OZIMEJ¹

Józef Reichert, Kazimierz Klima, Alicja Kozłowska

Zakład Ogólnej Uprawy Roli i Roślin AR w Krakowie

W ostatnich latach stwierdzono nasilenie występowania grzybów patogenicznych wywołujących choroby podsuszkowe zbóż. Zagadnieniem tym zajmuje się wielu naukowców, jednak nadal pozostaje problemem otwartym, do jakiej granicy - z punktu widzenia zdrowotności - można upraszczać zmianowania i jakie następstwo stosować w danych warunkach klimatyczno-glebowych [7, 8, 11, 12].

Innym zagadnieniem jest ocena skuteczności różnych roślin regenerujących objawy zmęczenia gleby oraz możliwość rekompensowania niewłaściwego następstwa poprzez podwyższone nawożenie mineralne. Celem pracy jest określenie stanu zdrowotnego, nasilenia występowania i szkodliwości chorób podsuszkowych pszenicy ozimej odmiany Kaukaz.

MATERIAŁY I METODYKA

Badania przeprowadzono w latach 1974/75 i 1978/79 na polu doświadczalnym Zakładu Ogólnej Uprawy Roli i Roślin AR w Krakowie. Doświadczenie trwało od 1971 do 1979 roku i obejmowało dwie czteroletnie rotacje kończące się pszenicą ozimą [9], która dla autorów była obiektem badań. Założono je w RZD Rząska na czarnej ziemi zdegradowanej klasy IIIa do IVa, kompleksu żytniego bardzo dobrego.

¹Badania były częściowo finansowane przez IUNG, w ramach problemu 103.

Schemat doświadczenia obejmował cztery zmianowania o wzrastającym udziale zbóż.

Nr pola	Zmianowania z udziałem zbóż			
	A - 50%	B - 75%	C - 75%	D - 100%
I	ziemniak ++	ziemniak ++	bobik ++	kukurydza na ziarno ++
II	pszenica ¹ ozima	pszenica ¹ ozima	pszenica ¹ ozima	pszenica ¹ ozima
III	bobik na nasiona	owies	żyto ² ozime	żyto ² ozime
IV	pszenica ozima	pszenica ozima	pszenica ozima	pszenica ozima

W latach 1976-1979: ¹ jęczmień jary, ² owies.

Nawożenie mineralne pod pszenicę ozimą różnicowano na:

a) niskie b) wysokie; po bobiku wynosiło dla a - 70 kg/ha, b - 105 kg/ha; po owsie i życie dla a - 80 kg/ha, b - 120 kg/azotu na hektar. Nawożenie P i K było jednakowe: P₂O₅ a - 60 kg/ha, b - 90 kg/ha; K₂O a - 80 kg/ha, b - 120 kg/ha.

Rok 1974/75 ze względu na bardzo obfite opady (127,3 mm) i niskie temperatury (6^o C) w październiku nie sprzyjał rozwojowi patogenów (*Cercospora herpotrichoides* i *Gaumannomyces graminis*), natomiast układ warunków hydrotermicznych w roku pierwszym 1978/79 (opady w tym okresie 55,9 mm, temperatura 13,7) był dla ich rozwoju korzystny.

Z poletek o powierzchni 30 m² pobrano tuż przed zbiorem po 200 źdźbeł pszenicy ozimej (z 9 punktów każdego poletka), a następnie na 100 egzemplarzach dokonano oceny ich zdrowotności z podziałem na 4 grupy: 1) zdrowe, 2) porażone przez *Cercospora herpotrichoides*, 3) porażone przez *Gaumannomyces graminis*, 4) inne. Porażenie przez *Cercospora herpotrichoides* oceniano wg metody Bojarczuka [1, 2, 3], a *Gaumannomyces graminis* wg metody Górskiej-Poczopko. Stan zdrowotny wyrażono w postaci średniego procentu roślin zdrowych.

Procent obniżenia plonu przez *Cercospora herpotrichoides* obliczono wg wzoru [6]:

$$\text{obniżenie plonu} = 100 - \frac{Pa \cdot Aa + Pb \cdot Ab + Po \cdot Ac + Pd \cdot Ad}{Aa}$$

P - procentowy udział pędów danej grupy w próbie (a, b, c, d),

Aa - plon ziarna 10 kłosów pędów zdrowych,

Ab - plon ziarna 10 kłosów pędów porażonych w stopniu słabym,

Ac - plon ziarna 10 kłosów pędów porażonych w stopniu średnim,

Ad - plon ziarna 10 kłosów pędów porażonych w stopniu silnym,

Porównywano plon z kłosów zdrowych i porażonych, różnice wyrażając w %.

WYNIKI

Pszenica ozima (tab. 1) charakteryzowała się różną zdrowotnością i porażeniem przez badane patogeny. Nie udowodniono statystycznie zależności porażenia od poziomu nawożenia. Najwięcej roślin zdrowych w roku 1974/75 wykazała pszenica uprawiana po owsie w zmianowaniu o 75% udziale roślin zbożowych. Większa zdrowotność w zmianowaniu z 75% udziałem zbóż w stosunku do zmianowania o 50% udziale roślin zbożowych została udowodniona statystycznie. Potwierdza to fitosanitarną rolę owsa, sygnalizowaną przez różnych autorów [4, 5].

W latach 1974/75 i 1978/79 nie udowodniono statystycznie zależności pomiędzy stanem zdrowotnym roślin, zmianowaniem a poziomem nawożenia, z wyjątkiem *Cercospora herpotrichoides* w roku 1978/79. Pszenica ozima zaatakowana przez tę chorobę, w zmianowaniu o 100% udziale roślin zbożowych, była mocniej porażona na obydwóch poziomach nawożenia niż w pozostałych zmianowaniach. Wpływ porażenia przez *Cercospora herpotrichoides* na plony ziarna pszenicy ozimej przedstawiono w tabeli 2.

W roku 1974/75 plon był niski z uwagi na niekorzystne warunki atmosferyczne. Obserwowane różnice pomiędzy plonowaniem pędów zdrowych i porażonych wskazują, iż największe obniżenie plonu występuje w zmianowaniu o 100% udziale roślin zbożowych, a najmniejsze w zmianowaniu o 75% udziale zbóż, w którym rotację rozpoczyna bobik uprawiany na oborniku na nasiona; podobnie jak w roku 1978/79, gdzie najmniejsze obniżenie plonu występuje w zmianowaniach o 50% i 75% udziale zbóż. Oznacza to, że wprowadzenie w II polu w miejsce pszenicy ozimej jęczmienia jarego oraz w III polu owsa zamiast żyta ozimego nie tylko nie zahamowało, ale jeszcze zwiększyło tendencję obniżania plonu w drugiej rotacji, co może być następstwem kumulacji patogenów w glebie [10].

Wpływ porażenia przez *Gaumannomyces graminis* Sacc. na plon pszenicy ozimej przedstawiono w tabeli 3. W roku 1974/75 średnia różnica w plonowaniu wynosiła 43-35%. Może budzić zastrzeżenia fakt różnic w plonowaniu między zmianowaniami o 75% i 100% udziale roślin zbożowych, gdzie pszenica ozima przychodzi po życie ozi-

Tabela 1

Stan zdrowotny pszenicy ozimej w doświadczeniu polowym w latach 1974/75 i 1978/79
wyrażony w średnim procencie źdźbeł zdrowych i porażonych

Stan zdrowotny roślin	Poziom nawożenia mineralnego	Stanowisko pszenicy ozimej w płodozmianie									
		1974/75					1978/79				
		A	B	C	D	NRI 0,05	A	B	C	D	NRI 0,05
Zdrowe	a	16,00	33,00	32,25	28,50	7,75	30,00	23,50	24,00	22,00	-
	b	19,25	31,00	30,00	30,00	-	27,00	25,50	24,00	23,00	-
Cercospora herpotrichoides Fron	a	42,00	35,00	32,75	40,75	-	24,50	24,00	33,00	39,00	5,7
	b	46,00	33,50	34,50	25,00	-	29,00	29,00	31,00	38,50	
Gaumannomyces graminis Sacc.	a	21,25	17,50	15,25	13,25	9,80	37,00	34,00	34,00	40,00	-
	b	23,50	16,75	18,75	14,50		37,00	37,00	32,00	32,50	

a - 200 kg/ha NPK; b - 300 kg/ha NPK,

A - zmianowanie z 50% udziałem zbóż (w zmianowaniu ziemniak++ i bobik),

B - zmianowanie z 75% udziałem zbóż (w zmianowaniu ziemniak++),

C - zmianowanie z 75% udziałem zbóż (w zmianowaniu bobik++),

D - zmianowanie z 100% udziałem zbóż (w zmianowaniu kukurydza na ziarno++).

T a b e l a 2

Obniżenie plonu ziarna pszenicy ozimej spowodowane
przez *Cercospora herpotrichoides* Fron
w latach 1974/75 i 1978/79

Pszenica ozima, płodozmian A, B, C, D, nawożenie a, b	Plon ziarna 10 kłosów (g)			
	pędy zdrowe i porażone w stopniu słabym	pędy porażone w stopniu średnim i silnym	różnica %	obniżenie plonu %
1974/75				
A a	6,37	4,70	26,22	43,37
b	6,27	3,25	48,17	32,29
B a	7,25	4,80	33,80	41,47
b	7,71	7,00	9,21	38,15
C a	8,61	6,32	26,60	36,29
b	7,52	4,30	42,82	31,89
D a	7,15	1,83	74,41	50,80
b	6,52	0,00	100,00	55,91
Średnie \bar{x}	7,17	4,02	45,15	41,27
1978/79				
A a	23,65	11,10	65,76	55,37
b	21,80	12,40	43,12	31,33
B a	17,90	10,65	40,50	48,01
b	17,95	10,65	40,66	53,75
C a	18,25	9,67	47,01	56,79
b	21,40	10,90	49,06	57,95
D a	18,90	7,70	59,26	64,71
b	20,75	6,82	67,13	56,15
Średnie \bar{x}	20,07	9,98	51,56	53,01

T a b e l a 3

Obniżenie plonu ziarna pszenicy ozimej spowodowane
przez *Gaumannomyces graminis* Sacc.
w latach 1974/75 i 1978/79

Pszenica ozima, płodozmian, A, B, C, D, nawożenie a, b	Plon ziarna z 10 kłosów (g)		
	pędy zdrowe	pędy porażone	różnica %
1974/75			
A a	7,55	4,75	37,09
b	6,35	1,98	68,82
B a	8,25	4,40	46,67
b	7,92	3,94	50,25
C a	9,60	5,00	47,92
b	7,00	3,64	48,00
D a	7,75	5,82	24,90
b	7,30	5,61	23,15
Średnia \bar{x}	7,72	4,39	43,35
1978/79			
A a	13,00	4,80	63,07
b	13,00	5,60	56,92
B a	9,40	6,50	30,82
b	9,55	5,60	41,31
C a	11,70	6,50	44,44
b	13,70	4,20	69,34
D a	10,80	6,45	40,27
b	11,55	8,45	26,83
Średnia \bar{x}	11,58	6,01	46,62

mym. Tak nie skorelowane wielkości należy tłumaczyć nierównomiernym pasowym wystąpieniem patogena w glebie. Znajduje to potwierdzenie w nierównomiernym porażeniu źdźbeł tą chorobą, przedstawionym w tabeli 1. Największe straty w roku 1978/79 stwierdzono w zmianowaniu o 50% udziale roślin zbożowych, co wynika z faktu uzyskania najwyższego plonu ziarna z pędów zdrowych. Po owsie jako przedplonie straty były niższe, z wyjątkiem zmianowania o 75% udziale zbóż na wyższym poziomie nawożenia i bobikiem jako rośliną rozpoczynającą rotację.

WNIOSKI

Największy procentowy ubytek plonów ziarna pszenicy ozimej spowodowany przez *Cercospora herpotrichoides* Fron. wystąpił w monokulturze zbożowej (zmianowanie D przy 2 poziomach NPK): 50 i 55% w 1975 oraz 56 i 64% w 1979 roku.

Maksymalne porażenie pszenicy ozimej przez *Gaumannomyces graminis* (Sacc.) stwierdzono przy 50% udziale zbóż (zmianowanie A): 68% w 1975 i 63% w 1979 roku, natomiast najniższe straty odnotowano w monokulturze zbożowej (zmianowanie D).

Wykazano wyraźną zależność skali porażenia *Cercospora herpotrichoides* Fron. od przedplonu. Szczególnie negatywny wpływ na pszenicę ozimą wywiera tu jej wysiew po kukurydzy.

Nie stwierdzono statystycznej zależności pomiędzy nasileniem u pszenicy ozimej chorób podsuszkowych a poziomem zasilania jej NPK.

LITERATURA

1. Bojarczuk J.: Hod. Rośl. Aklim., 12, 6, 645-648, 1968.
2. Bojarczuk J.: Hod. Rośl. Aklim., 14, 4, 327-339, 1970.
3. Bojarczuk J.: Hod. Rośl. Aklim., 14, 5, 405-409, 1970.
4. Diercks R.: Mitt. Landw. Geselsch., 88, 21, 1135, 1973.
5. Diercks R.: Mitt. Landw. Geselsch. 88, 27, 1250, 1973.
6. Górska-Poczopko.: Biuletyn IOR, 16, 47-69, 1962.
7. Łacicowa B.: Ochr. Rośl., 1, 9-12, 1974.
8. Niewiadomski.: Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Rol., 29, 5-14, 1980.
9. Reichert J., Szlachcic B.: Zesz. Nauk. AR Kraków, Rol., 18, 49-68, 1978.
10. Schulz H.: Mitt. Landw. Geselsch., 76, 44, 1390-1392, 1961.
11. Wojciechowska-Kot H., Mikołajska J., Klimek S.: Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Rol., 29, 111-120, 1980.
12. Zawiślak K., Niewiadomski W., Janczak D., Grejner M.: Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Rol., 32, 109-119, 1982.

Юзеф Рейхерт, Казимеж Клима, Алиция Козловска

ВЛИЯНИЕ УЧАСТИЯ ЗЕРНОВЫХ В СЕВООБОРОТЕ И ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО
МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Р е з ю м е

Соответствующие исследования касались степени поражения озимой пшеницы сорта Кавказ болезнями основания стебля вызываемые грибами *Cercospora herpotrichoides* и *Gaumannomyces graminis* Sacc. Озимую пшеницу возделывали в четырех севооборотах с повышающимся учас-

тием зерновых (50, 75 и 100%). Исследования проводились в последнем году двух четырехлетних севооборотов ротаций 1971-1975 и 1976-1979гг. Наиболее сильное поражение, а следовательно и снижение урожая установлено при 100%-ным участии зерновых в севообороте. Интенсивность поражения со стороны *Cercospora herpotrichoides* колебалась от 25-46% в 1975 г. до 24-39% в 1979 г. Среднее поражение со стороны *Gaumannomyces graminis* составляло 13,25-23,5% в 1975 г и 34-40% в 1979 г.

Józef Reichert, Kazimierz Klima, Alicja Kozłowska

EFFECT OF THE SHARE OF CEREALS IN THE CROP ROTATION
AND OF DIFFERENTIATED MINERAL FERTILIZATION
ON THE HEALTH OF WINTER WHEAT PLANTS

S u m m a r y

The present work concerns the infestation degree of winter wheat of the Kaukaz variety with foot rot diseases caused by *Cercospora herpotrichoides* Fron. and *Gaumannomyces graminis* Sacc. Winter wheat was cultivated in four crop rotations with increased share of cereals (50, 75 and 100%). The investigations were carried out in the last year of two 4-field crop rotations of 1971-1975 and 1976-1979. The heaviest infestation and consequently the drop of yields was found at 100%-tual share of cereals in the crop rotation. The infestation intensity by *Cercospora herpotrichoides* varied from 25-46% in 1975 to 24-34% in 1979. Mean infestation by *Gaumannomyces graminis* Sacc. amounted to 13,25-23,5% in 1975 and to 34-40% in 1979.