

REAKCJA PSZENICY I JĘCZMIENIA
NA NAWOŻENIE GRANULATEM KERATYNO-KORO-MOCZNIKOWYM

Bolesław Styk

Instytut Szczegółowej Uprawy Roślin AR w Lublinie

Konieczność intensyfikacji produkcji roślinnej, a zbożowej w szczególności, zmusza do poszukiwania różnych sposobów i zabiegów. Najskuteczniejszym pod tym względem czynnikiem jest nawożenie, na które może przypadać nawet 50-70% przyrostu plonów. Efektywność nawożenia w dużej mierze uzależniona jest od gatunku i odmiany uprawianej rośliny oraz od dawek i formy stosowanych nawozów, szczególnie azotowych. Te względy podyktowały przedsięwzięcie grupy pracowników nauki, którego efektem było opracowanie metody otrzymywania z odpadów, granulatu keratyno-koro-mocznikowego jako preparatu organiczno-mineralnego [8, 9].

Celem niniejszej pracy jest omówienie eksperymentalnego sprawdzenia skuteczności działania tego preparatu na określone rośliny uprawne.

Objektami badań polowych były: pszenica ozima Liwilla, pszenica jara Alfa, jęczmień jary Diva.

METODYKA I WARUNKI BADAŃ

Doświadczenia polowe przeprowadzono w latach 1983-1985 na glebach brunatnych wytworzonych z gliny lekkiej (kompleks pszenny dobry) w RZD Felin k/Lublina.

Doświadczenia założono metodą bloków losowanych na poletkach o powierzchni 6 m^2 , w czterech powtórzeniach.

Schematy doświadczeń (tab. 1, 2, 3) obejmowały:

6 wariantów z dawkami granulatu keratyno-koro-mocznikowego,

1 wariant kontrolny - bez granulatu,

1 wariant - z zastosowaniem herbicydu odchwaszczającego (w 1983 r. Chwastox M, a w 1984/85 Chwastox D - 5 l/ha);

2 warianty z terminami stosowania granulatu:

- a) przed siewem rośliny uprawnej,
- b) pogłównie - po wysiewie rośliny uprawnej.

Należy zaznaczyć, że w 1985 r. zrezygnowano ze stosowania na rośliny jare najmniejszych dawek 100 i 150 kg/ha ze względu na ewidentną ich nieskuteczność. Uprawa roli i terminowość wykonywania poszczególnych czynności były poprawne, o czym świadczą uzyskiwane plony ziarna. Przedplonem pszenicy ozimej były rośliny strączkowe zbierane na zielonkę, zaś pszenicy jarej i jęczmienia - ziemniaki na oborniku. Podstawowe nawożenie mineralne (oprócz granulatu) zastosowano tylko przedsięwzięcie w kg/ha NPK wynosiło: dla pszenicy ozimej 22-53-80; dla pszenicy jarej i jęczmienia 11-27-40 (tylko w dwóch pierwszych latach doświadczeń).

W okresach wegetacyjnych prowadzono systematycznie obserwacje fenologiczne, pomiary wysokości roślin, określono stopień wylegania i porażenia przez choroby, zaś po zbiorach wykonano zespół pomiarów biometrycznych.

Wartości podstawowych cech poddano obliczeniom statystycznym, określając istotność różnic testem Tukeya.

OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ

Na podstawie dokonanych obserwacji stwierdza się u wszystkich omawianych roślin niewielkie (1-2-dniowe) różnice w przebiegu poszczególnych faz i długości okresu wegetacyjnego pod wpływem zróżnicowanych dawek wnoszonego granulatu.

Pszenica ozima

Plony ziarna (tab. 1) szczególnie w pierwszych dwóch latach doświadczeń należy ocenić jako bardzo wysokie. Średnie z 3 lat wyniki dowodzą braku istotnych różnic pod wpływem terminu stosowania granulatu, aczkolwiek godzi się wskazać na nieco lepsze działanie w przedsięwzięciu jego wniesieniu (istotność różnic na granicy błędu).

Wśród dawek granulatu zwracają uwagę dwie ostatnie - 1000 i 1500 kg/ha, które w stopniu najsilniejszym wpływają na obniżenie plonów ziarna. Brak jest natomiast różnic w działaniu dawek od 100 do 200 kg/ha, wśród których dawka 150 kg/ha, w stosunku do wariantu kontrolnego, wpłynęła na wzrost plonu. Największe jednak zróżnicowanie w efektach wnoszonego granulatu keratyno-koro-mocznikowego uwarunkowane było odmiennymi układami czynników meteorologicznych poszczególnych lat. Gdy np. w roku 1983 najkorzystniejszym, w stosunku do kontrolnego, okazał się wariant 150 kg/ha, to w następnym - 150 i 200 kg zaś w 1985 r. obserwowano tylko spadek plonów poczynając od 200 kg/ha. Biorąc pod uwagę wpływ tylko wnoszone-

T a b e l a 1

Plony ziarna pszenicy ozimej Liwilla (w t z ha)

Wyszczególnienie	Stosowanie granulatu								Średnie niezależne od terminu stosowania granulatu			
	przedsiwne				pogłowne				1983	1984	1985	średnie
	1983	1984	1985	średnie	1983	1984	1985	średnie				
Chwastox	8,1	7,6	5,7	7,1	7,6	7,7	5,6	7,0	7,8	7,6	5,6	7,0
Dawki granulatu, kg/ha												
0 (kontrola)	7,7	7,7	5,3	6,9	7,7	7,8	5,3	6,9	7,7	7,7	5,3	6,9
100	7,7	7,8	5,4	7,0	7,6	8,0	5,4	7,0	7,7	7,9	5,4	7,0
150	8,5	8,3	5,4	7,4	7,8	8,1	5,2	7,0	8,2	8,2	5,3	7,2
200	8,0	8,2	5,3	7,2	7,5	8,1	4,9	6,8	7,7	8,2	5,1	7,0
500	7,9	7,9	5,4	7,1	7,6	7,6	4,7	6,6	7,7	7,7	5,1	6,8
1000	7,2	7,0	4,7	6,3	7,1	7,5	4,6	6,4	7,2	7,2	4,6	6,3
1500	6,4	7,1	4,6	6,0	6,9	6,7	4,8	6,1	6,6	6,9	4,7	6,1
Średnie niezależne od dawki granulatu	7,6	7,7	5,2	6,8	7,5	7,7	5,0	6,7	7,5	7,7	5,1	6,8
NIR ($p=0,05$) dla:												
dawek granulatu (a)											- 0,2	
terminów stosowania (b)											- 0,1	
współdziałania (a x b)											- 0,3	
lat											- 0,1	

T a b e l a 2

Plony słomy pszenicy ozimej Liwilla (w t z ha)

Wyszczególnienie	Stosowanie granulatu						Średnie niezależne od terminu stosowania granulatu					
	przedstawne			pogłównie			1983	1984	1985			
	1983	1984	1985	średnie	1983	1984				1985	średnie	
Chwastox	12,5	11,3	12,1	12,0	12,9	11,4	11,9	12,1	12,7	11,4	12,0	12,0
Dawki granulatu kg/ha	12,0	11,5	11,8	11,8	12,7	11,4	11,9	12,0	12,4	11,5	11,8	11,9
0 (kontrola)	13,0	11,8	11,4	12,1	12,6	12,4	11,7	12,2	12,8	12,1	11,6	12,2
150	12,7	12,0	11,4	12,0	12,2	12,5	12,0	12,2	12,4	12,2	11,7	12,1
200	13,3	12,0	11,8	12,4	12,4	12,9	12,3	12,5	12,8	12,4	12,0	12,4
500	13,7	12,9	12,3	13,0	13,9	13,1	12,4	13,1	13,8	13,0	12,3	13,0
1000	12,2	13,1	12,4	12,6	14,1	13,3	12,9	13,4	13,1	13,2	12,7	13,0
1500	12,5	13,2	12,5	12,7	13,1	13,6	13,0	13,4	13,1	13,4	12,8	13,1
Średnie niezależne od dawki granulatu	12,8	12,4	11,9	12,4	13,0	12,7	12,3	12,7	12,9	12,5	12,1	12,5

NIR ($p=0,05$) dla:
 dawek granulatu (a) - 0,4
 terminów stosowania (b) - 0,2
 współdziałania (a x b) - r.n.
 lat - 0,1

go azotu (mocznik jako składnik granulatu) ujemne (średnio) oddziaływanie zaznaczyło się dopiero od poziomu 350 kg N/ha, a więc wielokrotnie wyższego od zalecanego od niedawna w nawożeniu mocznikiem [2].

W plonach słomy (tab. 2) zaznaczył się wyraźniejszy wpływ stosowanych czynników. Pogłównie wniesienie granulatu wywarło istotnie dodatni wpływ na wydajność słomy w porównaniu z przedsięwzięciem. Wzrastające dawki granulatu wpływają na sukcesywny wzrost plonów słomy, przy braku istotnych różnic pomiędzy dawkami 500, 1000 i 1500 kg/ha. Poziom 200 kg/ha granulatu stanowi graniczną wartość istotnie różniącą plony słomy z wariantu kontrolnego (0) i z wariantu powyżej 500 kg. Najwyższe plony słomy otrzymano w pierwszym roku badań.

Interesująco przedstawia się jakość ziarna pszenicy charakteryzowana masą 1000 ziaren, masą 1 hektolitra oraz zawartością białka (tab. 3). Ze względu na powtarzalność wyników w poszczególnych latach przytoczyliśmy je jako średnie z 3 lat z omówieniem niektórych odstępstw.

Jak wynika z przedstawionych danych masa 1000 ziaren nie podlega różnicowaniu pod wpływem dawek wnoszonego granulatu i terminu jego stosowania. Należy jednak odnotować istotne różnice w wartościach tej cechy ziarna, występujące w poszczególnych latach. Otóż najgrubszym ziarnem charakteryzowała się Liwilla w 1983 r. (41,9 g) nieco drobniejszym w 1984 r. (40,7 g) zaś najdrobniejszym w ostatnim roku doświadczeń (38,7 g).

Średnia wartość masy 1 hl ziarna była nieco mniejsza przy pogłównym stosowaniu granulatu (75,1 kg) w porównaniu z przedsięwzięciem (75,4 kg). Wzrastające dawki wnoszonego granulatu sukcesywnie obniżały masę 1 hl, z tym jednak, że istotnie niższe wartości od wariantu kontrolnego występują poczynając od dawki 500 kg/ha. Wśród lat najniższą średnią masę 1 hl charakteryzowało się ziarno w 1985 r. (71,5 kg). Ten kierunek zmian wartości masy 1 hl potwierdzają również wyniki innych badań [6], gdzie wzrastające poziomy nawożenia prowadzą do spadku wartości tego wskaźnika.

Najwyraźniejszy i jeden kierunek zmian stwierdzono w zawartości białka w ziarnie (tab. 3). Najniższą zawartością tego składnika charakteryzuje się ziarno z wariantu kontrolnego (11%) i w miarę zwiększania dawki granulatu stopniowo wzrasta do 12,5% przy dawce 1500 kg/ha. Średnie z 3 lat wyniki z pogłównego wnoszenia granulatu wskazują na niewielki (0,2%) wzrost zawartości związków białkowych w stosunku do przedsięwziętego terminu.

Wśród czynników ograniczających plonowanie zbóż do poważniejszych należy zaliczyć wyleganie i porażenie roślin różnymi patogenami. Aczkolwiek bezwzględne wartości tych zjawisk ulegały znacznemu różnicowaniu w poszczególnych latach, to jednak kierunek zmian pod wpływem kombinacji eksperymentu był zbliżony, co upoważnia do posłużenia się średnimi wieloletnimi wynikami (tab. 4).

T a b e l a 3

Masa 1000 ziaren, masa 1 hl ziarna, zawartość białka ogólnego
w ziarnie pszenicy ozimej Liwilla (średnie z 3 lat)

Wyszczególnienie	Masa 1000 ziaren g	Masa 1 hl kg	Zawartość białka %
Chwastox	40,6	75,8	11,0
Dawki granulatu kg/ha			
0 (kontrola)	40,2	75,6	11,0
100	40,4	75,5	11,1
150	40,7	75,5	11,2
200	40,8	75,4	11,2
500	40,3	75,2	11,9
1000	40,3	75,0	12,2
1500	40,3	74,4	12,5
NIR (p=0,05) dla:			
dawk granulatu (a)	r.n.	0,3	
terminów stosowania (b)	r.n.	0,1	
współdziałania (a x b)	r.n.	r.n.	
lat	0,2	0,3	

T a b e l a 4

Stopień odporności roślin pszenicy ozimej Liwilla na wyleganie i porażenie
niektórymi patogenami w skali 9-stopniowej* (średnie z wielolecia)

Wyszczególnienie	Wyleganie	Mączniak włściwy	Rdza brunatna**	Rdza źdźbłowa***	Septo- rioza***
Chwastox	7,5	8,1	3	4	8
Dawki granulatu kg/ha					
0 (kontrola)	7,2	8,4	4	4	8
100	6,7	7,6	3	4	8
150	6,5	7,3	3	4	8
200	6,4	6,8	3	4	8
500	5,7	5,9	3	3	8
1000	5,2	5,6	2	2	8
1500	4,7	5,2	2	2	7

*1 - wyleganie lub porażenie zupełne; 9 - brak wylegania lub porażenia.

**Średnie z 2 lat, gdyż w 1985 r. patogen ten nie wystąpił.

***Wyniki 1984 r., gdyż w latach 1983 i 1985 patogen nie wystąpił.

Jak wynika z przytoczonych danych, granulaty wyraźnie wpływa na zwiększenie wylegania w miarę wzrostu dawek. Należy jednak zauważyć, że zjawisko to, w porównaniu z wariantem kontrolnym, nie ma większego znaczenia do poziomu dawki 200 kg

granulatu, kiedy to odporność roślin na wyleganie spada zaledwie o 0,8 stopnia. Poglówne stosowanie granulatu o 0,3 stopnia zwiększa wyleganie roślin pszenicy.

Z chorób jedynie mączniak właściwy wystąpił we wszystkich latach doświadczeń. Nasilenie tego patogena wzrastało wraz z dawką stosowanego granulatu, osiągając wartość prawie o 3 stopnie większą przy 500 kg niż w wariancie kontrolnym. Jeszcze w silniejszym stopniu niż przy wyleganiu ujawnił się ujemny wpływ pogłównego stosowania granulatu na porażenie tą chorobą (przedsiewne stosowanie 7,2 zaś pogłównie 6,1 stopnia).

Wpływ granulatu na ujawnienie się i stopień zakażenia roślin innymi patogenami był stosunkowo niewielki. Rdza brunatna nie wystąpiła zupełnie w 1985 r., zaś w pozostałych dwóch latach średnia odporność roślin na nią nawet w wariancie kontrolnym była stosunkowo mała (4 stopnie) spadając do dwóch stopni w kombinacji 1000 i 1500 kg/ha granulatu. Bardzo zbliżony był wpływ granulatu na zróżnicowanie agresywności rdzy żdźbłowej (tab. 4). Wprawdzie występowanie tej choroby stwierdzono tylko w 1984 r., ale nasilenie jej w kombinacji bez granulatu określono na 4 stopnie, zaś w wariancie 1000 i 1500 kg - na 2 stopnie.

Septorioza kłosa nie miała większego znaczenia dla zdrowotności roślin pszenicy. Wystąpiła tylko w 1984 r. i nawet przy najwyższej dawce granulatu (1500 kg/ha) jej nasilenie zwiększało się zaledwie o 1 stopień w stosunku do wariantu kontrolnego.

Pomijając wyniki pomiarów biometrycznych, które są bardzo interesujące i będą treścią odrębnego opracowania warto odnotować na zakończenie wyniki odnoszące się do wysokości i ubytku roślin w okresie wegetacji. Okazuje się, że wysokość roślin średnio w 3-leciu pod wpływem granulatu prawie nie zmieniała się (107 cm w wariancie kontrolnym i 109 cm w wariancie 1500 kg/ha), uzyskując identyczne wartości w stosowaniu przedsiewnym i pogłównym granulatu. Ubytek roślin pod koniec okresu wegetacyjnego był nieco większy (46,9%) w wariancie 1500 kg/ha (wariant kontrolny 39,5%) z lekką tendencją do wzrostu przy wnoszeniu granulatu pogłównie (około 2%).

Pszenica jara

Wyniki dotyczące pszenicy jarej, przedstawione w tabeli 5 jako średnie z 3 lub 2 lat, wymagają pewnego wyjaśnienia. Otóż w zależności od tego, jakie wartości uzyskiwała dana cecha w 1985 r., w którym zrezygnowano z dwóch dawek granulatu, odbijało się to ujemnie lub dodatnio na porównywanych średnich. Rok 1985 był mniej korzystny dla plonu ziarna, MTZ i masy 1 hl ziarna niż lata 1983-1984. Średnie wartości tych cech dla wariantów 100 i 150 kg/ha granulatu automatycznie uzyskują wyższe wartości niż średnie z 3 lat pozostałych wariantów. Jedynie w plo-

nach słomy mamy zjawisko odwrotne, gdyż rok 1985 był bardziej sprzyjający tworzeniu większej masy słomy, natomiast w odniesieniu do wartości cech podanych w tabeli 3 brak jest jakiegokolwiek wpływu terminu stosowania granulatu.

T a b e l a 5

Plony ziarna i słomy oraz wartości masy 1000 ziarn, masy 1 hl ziarna i zawartości białka w ziarnie pszenicy jarej Alfa (średnie z 3 lat)

Wyszczególnienie	Plon w t z ha		Masa 1000 ziaren g	Masa 1 hl kg	Zawartość białka ogólnego %
	ziarno	słoma			
Chwastox	5,2	10,3	39,0	75,3	12,6
Dawki granulatu kg/ha					
0 (kontrola)	5,1	10,6	39,1	75,4	12,4
100	5,2*	9,5*	40,6*	77,2*	12,1*
150	5,5*	9,6*	41,0*	77,4*	12,3*
200	5,2	10,9	38,2	74,7	12,9
500	5,0	10,9	37,6	73,9	13,3
1000	4,3	11,2	35,5	72,2	14,3
1500	4,1	11,2	34,2	71,2	15,0
NIR (p=0,05) dla:					
dawek granulatu (a)	1,1	0,8	2,0	2,1	
terminów stosowania (b)	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	
współdziałania (a x b)	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	
lat	0,7	0,5	1,3	1,4	

*Średnie z 2 lat.

Jak wynika z danych tabeli 5 plony ziarna w 5 pierwszych wariantach stosowania granulatu nie wykazały istotnych różnic. Dopiero ilość 1000, a głównie 1500 kg/ha granulatu spowodowała spadek plonu. Odmiennie przedstawia się zróżnicowanie plonów słomy. Uwzględniając komentarz dotyczący roślin jarych widzimy sukcesywny wzrost plonu słomy wraz ze wzrostem ilości wnoszonego granulatu. Najwyższe istotnie plony słomy uzyskano przy dawce granulatu 1000 i 1500 kg/ha.

Masa 1000 ziarn pszenicy jarej (odmiennie niż u pszenicy ozimej) wykazuje istotny spadek wartości w wariantach 1000 i 1500 kg granulatu w porównaniu z wariantem kontrolnym i z wariantem 200-500 kg/ha. Wyższe dawki nawozów mineralnych, w szczególności azotu, z reguły wpływają na spadek wartości MTZ [3, 5].

Masa 1 hl, podobnie jak u ziarna pszenicy ozimej, obniża się w miarę zwiększania dawek granulatu.

W zawartości białka ogólnego w ziarnie występuje wysoka zbieżność zróżnicowania pomiędzy pszenicą ozimą i jarą. U Liwilli, podobnie jak u Alfę (mimo różnic w bezwzględnej zawartości białka). Wraz ze wzrostem dawek granulatu obserwuje się stopniowy wzrost białka aż do 15% w wariacie 1500 kg/ha.

Takie zależności pomiędzy wzrastającymi poziomami nawożenia mineralnego szczególnie azotowego i zawartością związków białkowych w ziarnie znane są w piśmiennictwie naukowym [1, 5].

T a b e l a 6

Stopień odporności roślin pszenicy jarej Alfa na wyleganie i porażenie niektórymi patogenami w skali 9-stopniowej* (średnie)

Wyszczególnienie	Wyleganie (1)	Rdza brunatna (2)	Rdza żółtawa (3)	Septorioza (4)
Chwastox	9	6	6	8
Dawki granulatu, kg/ha				
0 (kontrola)	8	7	6	8
100	9 (5)	6	7 (6)	-
150	9 (5)	6	8 (6)	-
200	7	6	6	7
500	6	5	5	7
1000	6	4	4	7
1500	5	3	4	7

*1 - wyleganie lub porażenie zupełne; 9 - brak wylegania lub porażenia.

(1) - średnie z 2 lat, gdyż w 1983 r. wylegania nie stwierdzono, (2) - średnie z 2 lat, gdyż w 1985 r. porażenia nie stwierdzono, (3) - średnie z 2 lat, gdyż w 1984 r. porażenia nie stwierdzono, (4) - wyniki z 1985 r., (5) - wyniki z 1984 r., (6) - wyniki z 1983 r.

Wyleganie i porażenie roślin przez patogeny u pszenicy jarej było znacznie mniejsze niż u pszenicy ozimej. Wystąpił jednak zbliżony kierunek zmian odporności roślin na te zjawiska. Najmniejszą odpornością charakteryzowały się rośliny z kombinacji o najwyższych dwóch dawkach granulatu keratyno-koro-mocznikowego.

Podobnie jak u formy ozimej, różnice w porażeniu pszenicy jarej septoriozą w poszczególnych wariantach były bardzo małe.

Ubytek roślin pszenicy jarej w okresie wegetacyjnym (podobnie jak u pszenicy ozimej) wyniósł 40%. Odnotowuje się zwiększony ubytek roślin (45,1%) w wariacie o najwyższej dawce granulatu w stosunku do wariantu kontrolnego (40,6%). Wysokość roślin nie zmieniała się pod wpływem czynników doświadczenia. Średnia wysokość roślin wynosiła 105,2 cm.

Jęczmień jary

Zachowując identyczne jak u pszenicy jarej warianty doświadczenia, niektóre otrzymane wyniki przedstawimy w nieco rozszerzonej formie. Dotyczy to w szczególności plonów ziarna i słomy (tab. 7), które były identyczne w obu terminach wnie-

T a b e l a 7

Plony ziarna i słomy jęczmienia jarego Diva w t z ha

Wyszczególnienie	Plon ziarna				Plon słomy			
	1983	1984	1985	średnie	1983	1984	1985	średnie
Chwastox	5,4	5,4	6,0	5,6	7,4	9,7	9,1	8,7
Dawki granulatu, kg/ha								
0 (kontrola)	5,6	5,4	5,9	5,7	8,0	9,7	9,1	8,9
100	5,8	5,7	-	5,8*	8,2	10,4	-	9,3*
150	5,8	5,7	-	5,8*	8,1	10,3	-	9,2*
200	6,0	5,8	6,1	6,0	8,2	10,5	9,7	9,5
500	5,8	5,8	5,3	5,6	9,0	10,7	10,0	9,9
1000	4,9	5,9	5,2	5,3	8,8	11,2	10,1	10,0
1500	5,0	5,8	4,4	5,1	8,9	11,4	10,3	10,2
Średnie niezależne od dawki granulatu	5,6	5,7	5,4	5,6	8,5	10,6	9,9	9,6
NIR (p=0,05) dla:								
dawk granulatu (a)				- 0,2				- 0,2
terminów stosowania (b)				- r.n.				- r.n.
współdziałania (a x b)				- r.n.				- r.n.
lat				- 0,1				- 0,2

* - średnie z 2 lat.

sienia granulatu i znacznie zróżnicowane w zależności od dawek granulatu. Poza tym warto podkreślić stosunkowo duże wyrównanie plonów ziarna w poszczególnych latach (w odróżnieniu od plonów pszenicy). Plony te należy ocenić jako bardzo wysokie, gdyż w niektórych wariantach przekroczyły 6 t z ha.

Analogicznie jak u pszenicy ozimej i jarej najmniej sprzyjającym dla plonowania jęczmienia okazał się ostatni rok doświadczeń.

Dodatni wpływ granulatu keratyno-koro-mocznikowego zaznaczył się dość słabo, gdyż dawka 200 kg/ha wpłynęła na wzrost plonu zaledwie o 0,3 t z ha, co jest różnicą nieznaczną, chociaż statystycznie istotną. Poczynając od dawki 500 kg/ha występuje stopniowy i istotny spadek plonu. Warto jednak zauważyć, że np. w 1984 r. brak jest ujemnego wpływu nawet większych ilości granulatu, co może wskazywać na uzależnienie działania granulatu od warunków meteorologicznych w danym roku. Okres wegetacyjny jęczmienia w 1984 r. pod względem ilości opadów był podobny jak w 1985 r. (wilgotniejszy niż 1983) i chłodniejszy od pozostałych lat.

W plonach słomy (podobnie jak u pszenicy) obserwuje się ten sam kierunek zmian, tzn. wzrost w miarę zwiększania dawek granulatu, nawet we wspomnianym 1984 roku, aż do najwyższej dawki włącznie.

Wartości masy 1000 ziaren, masy 1 hl ziarna oraz stopnie odporności roślin jęczmienia jarego Diva na wylęganie i porażenie niektórymi patogenami w skali 9-stopniowej

Wyszczególnienie	Masa 1000 ziaren* g	Masa 1 hl* kg	Wylęganie	Mączniak włóściwy, 1985 r.	Rdza źdźbłowa, 1985 r.	Pasiastość liści, 1984 r.
Chwastox	40,2	66,1	6	8,0	6,0	7,4
Dawki granulatu, kg/ha						
0 (kontrola)	41,2	65,9	6	8,6	6,0	7,7
100	41,9**	66,6**	5**	-	-	7,4
150	42,9**	66,7**	5**	-	-	7,5
200	39,8	65,5	5	8,2	5,2	7,4
500	39,1	64,8	4	7,5	5,4	7,4
1000	38,6	64,2	3	7,5	4,6	7,2
1500	37,7	63,2	3	6,4	3,8	7,1
NIR (p=0,05) dla:						
dawk granulatu (a)	1,9	0,9				
terminów stosowania (b)	r.n.	r.n.				
współdziałania (a x b)	r.n.	1,3				
lat	1,3	0,6				

*Średnie z 3 lat. **Średnie z 2 lat.

Jakość ziarna charakteryzowana masą 1000 ziaren i masą 1 hektolitra (tab. 8) nie zależała od terminu stosowania granulatu. Masa 1000 ziaren wyraźnie malała pod wpływem zwiększanych dawek (w 1984 r. brak różnic). Na obniżenie wartości MTZ jęczmienia pod wpływem wzrastającego nawożenia azotowego i przy większym wyleganiu roślin wskazują m.in. Ruszkowscy [4]. W miarę wzrostu ilości wnoszonego granulatu obserwuje się jeszcze silniejszy spadek ciężaru objętościowego (od 65,9 kg w wariancie kontrolnym do 63,2 kg w wariancie 1500 kg). Podobne zróżnicowanie omawianych cech pod wpływem poziomów nawożenia mineralnego stwierdzono w innych doświadczeniach polowych [7]. Przedstawione średnie wyniki są nieco zniekształcone wynikami z 2 lat w wariantach 100 i 150 kg, których nie było w 1985 r., a których wartości byłyby niższe, gdyż rok ten dla obu omawianych cech był gorszy niż poprzednie lata.

Chociaż odporność jęczmienia na wyleganie jest z natury mniejsza niż pszenicy, to jednak wpływ na tę cechę granulatu keratyno-koro-mocznikowego był bardzo podobny (tab. 8). W miarę wzrostu dawek granulatu następował stopniowy jej spadek - z 6 stopni w wariancie kontrolnym i z herbicydem do 3 - przy najwyższej dawce - 1500 kg/ha.

Pojawianie się poszczególnych chorób miało miejsce w niektórych latach. Mączniak właściwy i rdza źdźbłowa pojawiła się w 1985 r., zaś pasiastość liści tylko w 1984 r. Jak wynika z przedstawionych danych, w bardzo małym nasileniu wystąpiła pasiastość liści minimalnie tylko różnicując odporność roślin w badanych obiektach.

W przypadku mączniaka właściwego ujawnił się nieco silniejszy wpływ najwyższej dawki granulatu na wzrost agresywności tego patogena.

Zróżnicowanie podatności jęczmienia na rdzę źdźbłową w wyniku wnoszonego granulatu było duże i zbliżone do reakcji pszenicy. Odporność jęczmienia zmniejszyła się z 6 stopni w wariancie kontrolnym i 5,2 przy dawce 200 kg do 3,8 w wariancie 1500 kg/ha.

WNIOSKI

1. Granulat keratyno-koro-mocznikowy w niewielkim i różnym stopniu wpływał na wzrost, rozwój i plonowanie pszenicy ozimej, pszenicy jarej i jęczmienia jarego.
2. Optymalna dawka granulatu dla pszenicy ozimej wynosiła 150 kg/ha, dla jęczmienia jarego 200 kg/ha. Wyższe dawki powodowały spadek plonów ziarna.
3. Pszenica jara zareagowała obniżeniem plonu tylko w wariancie z dawką granulatu 1000 i 1500 kg/ha.
4. Plony słomy pszenicy ozimej i jęczmienia jarego wzrastały w miarę wzrostu dawek granulatu. U pszenicy jarej ilości wnoszonego granulatu nie miały istotnego wpływu.

5. Masa 1000 ziaren pszenicy jarej i jęczmienia istotnie malała przy wyższych dawkach granulatu, poczynając od 500 kg/ha, na masę 1 hl rozpatrywanych zbóż ujemnie wpłynęły dawki wyższe od 500-1000 kg/ha.

6. Zawartość białka ogólnego w ziarnie pszenicy stopniowo wzrastała w miarę zwiększania dawek granulatu.

7. Wzrastające dawki granulatu keratyno-koro-mocznikowego zmniejszały stopień odporności roślin na wyleganie i choroby.

LITERATURA

1. Fatyga J.: Nowe Rol., 1973, 1.
2. Jaśkowski Z.: Nowe Rol., 1967, 7.
3. Mazurek J., Iwanejko M.: IUNG Puławy 1977, 120.
4. Ruszkowska B., Ruszkowski M.: IUNG Puławy 1977, 120.
5. Styk B., Dziamba Sz., Borkowska-Królik H.: Biul. IHAR 1979, 137.
6. Styk B., Dziamba Sz.: Ann. UMCS, sect. E, 1980/81, vol. XXXV/XXXVI, 16.
7. Styk B., Dziamba Sz.: Ann. UMCS sect. E, 1982, vol. XXXVI, 8.
8. Wolski T., Dechnik I., Gliński J.: Sposób otrzymywania nawozów mineralno-organicznych. Patent PRL nr 107879. 1980.
9. Wolski T. i in.: Nawozy organiczno-mineralne i sposób otrzymywania nawozów organiczno-mineralnych. Patent PRL nr 129662, 1983.

Б. Стык

РЕАКЦИЯ ПШЕНИЦЫ И ЯЧМЕНЯ НА УДОБРЕНИЕ КЕРАТИНО-КОРО-КАРБАМИДНЫМ ГРАНУЛЯТОМ

Р е з ю м е

В 3-летних полевых опытах, проведенных на бурой почве, образованной из легкой глины, исследовано влияние кератино-коро-карбамидного гранулята на развитие и урожайность яровой и озимой пшеницы и ярового ячменя.

Полученные результаты доказывают небольшое и не одинаковое для отдельных видов влияние примененного гранулята. Положительное влияние гранулята на урожайность отмечено у озимой пшеницы (сорт Ливилла) - 150 кг/га и у ярового ячменя (сорт Дива) - 200 кг/га, яровая же пшеница (сорт Альфа) реагировала лишь понижением урожая при наивысших дозах - 1000 и 1500 кг/га.

Растущие дозы кератино-коро-карбамидного гранулята вызвали последовательное увеличение содержания сырого белка в пшеничном зерне.

B. Styk

RESPONSE OF WHEAT AND BARLEY TO FERTILIZATION WITH KERATIN-BARK-UREA GRANULATE

S u m m a r y

In a three-year field experiment carried out on a brown soil developed from light loam the author studied the effect of the keratin-bark-urea granulate on

the development and crop yield of spring and winter wheat and spring barley.

The results obtained indicate a slight and varied effect of the granulate applied. A positive effect of the granulate on crop yield was observed in the case of winter wheat (Liwilla var.) - 150 kg/ha, and spring barley (Diva var.) - 200 kg/ha; spring wheat (Alfa variety) responded only in a decrease in crop yield at the highest-dosage 1000 and 1500 kg/ha. Increasing doses of the keratin-bark-urea granulate resulted in successive increases in the content of total protein in wheat grain.