

## ZWALCZANIE GŁOWNI RAJGRASU WYNIOSŁEGO ZA POMOCĄ OCHRONNYCH I NOWOCZESNYCH SYSTEMICZNYCH ZAPRAW NASIENNYCH

Jadwiga W. Tomala-Bednarek

Instytut Ochrony Roślin SGGW-AR w Warszawie

Głownia rajgrasu wyniosłego (*Ustilago perennans* Rostr.) notowana była od dawna we wszystkich częściach świata [15, 26]. Powszechne występowanie jej w kraju [4, 11, 16-18, 24] i znaczne straty powodowane corocznie w produkcji materiału nasiennego rajgrasu wyniosłego oraz brak prac badawczych nad skutecznością nowoczesnych systemicznych zapraw nasiennych przeciwko tej chorobie skłoniło do podjęcia badań nad chemicznym jej zwalczaniem za pomocą nowych zapraw.

Duża szkodliwość grzyba *U. perennans* polega na tym, że powoduje on bezpośrednie straty w plonie nasion i jednocześnie uniemożliwia uzyskanie zdrowych, nie zakażonych nasion. Z zakażonymi nasionami grzyb ten przenosi się na rośliny w latach następnych [19], dlatego podstawowym zabiegiem w jego zwalczaniu jest zaprawianie nasion. Jest to tym bardziej korzystne, że rajgras wyniosły jako roślina wieloletnia nie wymaga corocznego zaprawiania, a jednorazowy zabieg jest skuteczny przez kilka lat trwania uprawy nasiennej. Nasilenie głowni na plantacjach można też zmniejszyć przez stosowanie, po okresie wiosennych przymrozków, jak najwcześniejszego terminu siewu rajgrasu [17].

Literatura krajowa obejmuje niewiele prac badawczych dotyczących zwalczania głowni rajgrasu wyniosłego za pomocą chemicznych zapraw nasiennych [9, 16, 25]. W literaturze zagranicznej prace na ten temat są także nieliczne, ponadto są to prace raczej z dawniejszego okresu [2, 3, 10, 12, 13]. W żadnej z nich nie badano nowoczesnych systemicznych fungicydów pod względem ich przydatności do zwalczania głowni rajgrasu wyniosłego. Z prac tych wynika, że w zwalczaniu *U. perennans* skuteczne są przede wszystkim rtęciowe zaprawy nasienne oraz formalina, zaś preparaty tiuramowe są niedostatecznie skuteczne.

Znaczna toksyczność związków rtęciowych dla ludzi i zwierząt stałocięplnych, i w związku z tym stopniowa ich eliminacja z ochrony roślin, oraz niedogodność zaprawiania nasion formaliną i jej ujemny wpływ na zdolność kiełkowania nasion powodują konieczność stosowania nowoczesnych systemicznych zapraw nasiennych. Z tego powodu potrzebne są badania nad przydatnością, zwłaszcza dla potrzeb krajowych polskich nowych zapraw nasiennych do zwalczania tego grzyba.

#### MATERIAŁ I METODA

Doświadczenia przeprowadzono w latach 1974-1976 w Wolicy na polu należącym do SGGW-AR w Warszawie. Badania objęły polskie nowoczesne kombinowane zaprawy systemiczne pyliste, przystosowane do stosowania także w formie zawiesinowej (slurry), oraz nowe ochronne zaprawy zawiesinowe i karboksynę płynną 50% wyprodukowaną przez Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie. Do porównania użyto importowanych odpowiedników tych zapraw oraz tradycyjne zaprawy pyliste produkcji krajowej i zaprawy płynne typu Panogen. Ogółem w badaniach zastosowano 19 preparatów w różnych dawkach wynoszących od 300 do 3000 g na 100 kg nasion (tab. 1).

Skuteczność preparatów badano na rajgrasie wyniosłym odmiany Skrzyszowicki. We wszystkich doświadczeniach użyto nasion rajgrasu wyniosłego z tej samej partii z 1974 r. pochodzące z plantacji porażonej. W doświadczeniu 2 zaprawy stosowano na nasiona tylko naturalnie zakażone a w doświadczeniach 1 i 3 — na nasiona dodatkowo inokulowane, uzyskanymi z porażonych wiech, suchymi zarodnikami grzyba w ilości 30 g na 1 kg nasion. Nasiona zaprawiano na 24 godziny przed siewem wytrząsając je z zaprawą ręcznie przez 10 minut lub na wytrząsarce przez 5 minut. Przy zaprawianiu zawiesinowym zaprawę mieszano najpierw z wodą (80 ml wody na 1 kg nasion) a następnie z nasionami. Zaprawione nasiona pozostawiano do wysiewu w zamkniętych erlenmayerkach, z których bezpośrednio wysiewano je na głębokości 2-3 cm w rzędach o rozstawie 0,5 m na poletkach o powierzchni 2 m<sup>2</sup>, w czterech powtórzeniach, w układzie bloków losowanych, w ilości 20 kg na 1 ha. W 1 doświadczeniu rajgras wysiano 10.08.1974 r., w 2 — 27.09.1974 r., a w 3 doświadczeniu — 31.07.1975 r. Nasilenie porażenia określano w okresie dojrzewania rajgrasu w czerwcu licząc na każdym poletku wszystkie wiechy porażone i zdrowe. Wyniki ujęte wg skali porażenia Bliss, opracowano statystycznie stosując analizę wariancji, test t-Studenta i test Duncana.

## WYNIKI

Wschody przebiegały równomiernie na wszystkich poletkach. Również w późniejszych fazach rozwojowych rośliny we wszystkich kombinacjach były wyrównane. Nie zaobserwowano ujemnego wpływu zapraw na rośliny. Wyniki dotyczące skuteczności zapraw zestawiono w tabelach 2, 3 i 4. W doświadczeniach 1 i 3, w których zastosowano nasiona dodatkowo inokulowane zarodnikami grzyba, uzyskano w kombinacji kontrolnej porażenie wynoszące 34,8% (tab. 2) i 27,3% (tab. 4) wiech. Tak wysokie, jak dla rajgrasu wyniosłego, porażenie w kombinacji kontrolnej było podstawą oceny skuteczności preparatów. W doświadczeniu 2, w którym użyto nasion tylko naturalnie zakażonych gównia w kombinacji kontrolnej wystąpiła w znacznie mniejszym (6,7%) nasileniu (tab. 3). Umożliwiło to porównanie skuteczności zapraw przy dużym i małym nasileniu choroby, ponieważ w doświadczeniu 2 celowo zastosowano prawie taki sam układ kombinacji, jak w doświadczeniu 1.

Z badanych krajowych fungicydów systemicznych najbardziej skuteczne okazały się Funaben 50 (IPO-1250) — preparat benzimidazolowy i Zaprawa Oxafun T (IPO-790) oparta na związku z grupy oksatiin i tiuramie. Preparaty te zastosowane na sucho wykazały, przy dużym nasileniu choroby, całkowitą skuteczność już w dawce 300 g na 100 kg nasion rajgrasu wyniosłego, podobnie jak preparaty zagraniczne benzimidazolowe, takie jak Benlate i Bavistin oraz preparat oksatiinowy Quinolate V-4-X (tab. 4). Wysoką skuteczność wykazały też w dawce 300 g/100 kg nasion preparaty zagraniczne — Fundazol i Vitavax.

Krajowa tiuramowo-benzimidazolowa Zaprawa Funaben T (IPO-955) i trójskładnikowa oksatiinowa Zaprawa Oxafen (IPO-711), zastosowane na sucho i w formie zawiesinowej, w dwuletnich badaniach przy dużym nasileniu choroby, dały bardzo dobre wyniki w dawce 1000 g/100 kg, natomiast w dawce 500 g/100 kg wykazały mniejszą skuteczność, podobnie jak zastosowane na sucho preparaty zagraniczne Topsin M i Plantvax (tab. 2, 4). Przy małym nasileniu choroby wszystkie te preparaty były wysoce skuteczne także w dawce 500 g/100 kg (tab. 3).

Karboksyna płynna 50% dorównywała skutecznością zaprawom płynnym typu Panogen. Przy dużym nasileniu choroby w dawce 1000 ml na 100 kg nasion okazała się bardzo skuteczna przeciwko gówni rajgrasu wyniosłego, podobnie jak nie produkowana już rtęciowa Zaprawa nasienna płynna 0,8 i Panogen Metox (tab. 2, 4). Przy małym nasileniu choroby wykazała całkowitą skuteczność już w dawce 500 ml/100 kg (tab. 3).

Z nowych polskich zapraw ochronnych zawiesinowych rtęciowa Zaprawa nasienna R, zastosowana na sucho, wykazała prawie całkowitą

Wykaz fungicydów zastosowanych do zaprawiania nasion rajgrasu wyniosłego przeciwko *Ustilago peremans* w doświadczeniach polowych w latach 1974-1976

Doświad- czenie	Nazwa preparatu	Producent	Składnik czynny	Forma		Dawki preparatu (g/100 kg)
				handlowa	zastosowana	
Preparaty sposzokowane						
1, 2 3	Bavistin	BASF, RFN	karbendazym (MBC) 50%	proszek zwilżalny	proszek 300	500 500 1000
1, 2 3	Benlate	Du Pont, USA	benomyl 50%	proszek zwilżalny	300	500 500 1000
1 2 3	Fundazol	Chinoin, Węgry	benomyl 50%	proszek zwilżalny	— 300	— 500 1000
1, 2, 3	Topsin M	Nippon Soda Co., Japonia	metylotiofanat 70%	proszek zwilżalny	300	500 1000
1, 2 3	Plantvax	UniRoyal Ltd, Anglia	oksykarboksyna 75%	proszek zwilżalny	300	500 500 1000
1, 2 3	Quinolate V-4-X	La Quinoléine, Francja	karboksyna 50% + oksy- chinolinian miedzi 15%	proszek zwilżalny	300	500 500 1000
1, 2 3	Vitavax	UniRoyal Ltd, Anglia	karboksyna 75%	proszek zwilżalny	300	500 500 1000
1, 2 3	Funaben 50 (IPO-1250)	Organika-Sarzyna, Polska	karbendazym (MBC) 50%	proszek zwilżalny	300	500 500 1000
1, 2 3 3	Zaprawa Funaben T (IPO-955)	Organika-Sarzyna, Polska	karbendazym 20% + tiuram 45%	proszek zwilżalny	300	500 500 1000 1000 2000
1, 2 3 3	Zaprawa Oxafun T (IPO-790)	Organika - Azot, Jaworz- no, Polska	karboksyna 37,5% + tiuram 37,5%	proszek zwilżalny zawiesina <sup>b</sup>	proszek 300 zawiesina	500 500 1000 1000 2000



1, 2	Zaprawa Oxafen (IPO-711) <sup>a</sup>	Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie, Polska	karboksyna 43% + Cu-oksyna 11% + trójchlorofenolan miedzi 21%	proszek zwilżalny	500	1000
3				„ zawiesina	1000	2000
3					1000	2000
1, 2	Zaprawa nasienna R zawiesinowa <sup>a</sup>	Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie, Polska	octan fenylortęciowy (1,5% Hg)	proszek zwilżalny	—	—
3				proszek zwilżalny	2000	3000
3				zawiesina	2000	3000
1, 2	Zaprawa nasienna T zawiesinowa	Organika - Azot, JAWorzno, Polska	tiuram (TMTD) 75%	proszek zwilżalny	—	—
3				proszek zwilżalny	2000	3000
3				zawiesina	2000	3000
1, 2	Zaprawa nasienna R	Organika - Azot, JAWorzno, Polska	octan fenylortęciowy (2,4% Hg)	zaprawa pylista	—	—
3				—	—	—
1, 2	Zaprawa nasienna T	Organika - Azot, JAWorzno, Polska	tiuram (TMTD) 50%	zaprawa pylista	—	—
3				—	—	—
1, 2	Zaprawa nasienna Uniwersalna	Organika - Azot, JAWorzno, Polska	paratoluenosulfanilid etylortęciowy (0,8% Hg)	zaprawa pylista	—	—
3				—	—	—
	Preparaty płynne					ml/100 kg
1, 2	Karboksyna płynna 50% <sup>a</sup>	Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie, Polska	karboksyna 50%	zaprawa płynna	200	500
3				„	500	1000
1, 2	Panogen Metox	Casco Gard, Szwecja	octan metoksyetylortęciowy (0,8% Hg)	zaprawa płynna	200	500
3				„	1000	2000
1, 2	Zaprawa nasienna	Organika - Azot, JAWorzno, Polska	metylortęciocyjanoguanidyna (0,8% Hg)	zaprawa płynna	200	500
3				„	500	1000

<sup>a</sup> Preparat eksperymentalny IPO.

<sup>b</sup> Przy zaprawianiu zawiesinowym do preparatu dodawano wody w ilości 8000 ml na 100 kg nasion.

Tabela 2

Skuteczność fungicydów w zwalczaniu głowni rajgrasu wyniosłego (*Ustilago perennans*)  
w doświadczeniu polowym I przeprowadzonym w latach 1974—1976

Kombinacja fungicyd	dawka fungicydu na 100 kg nasion (g lub ml)	Średnia liczba wiech porażonych (rok plonowania: kolejny i kalendarzowy)			
		1 — 1975		2 — 1976	
		w stopniach Blissa	w procentach	w stopniach Blissa	w procentach
Bavistin	500	0	0 a	0	0 a
Bavistin	1000	0	0 a	0	0 a
Benlate	500	0	0 a	0	0 a
Benlate	1000	0	0 a	0	0 a
Quinolate V-4-X	1000	0	0 a	0	0 a
Zaprawa Oxafun T (IPO-790)	1000	0	0 a	0	0 a
Zaprawa nasienna płynna 0,8	1000	0	0 a	0	0 a
Vitavax	1000	0,53	0,01 a	0	0 a
Funaben 50 (IPO-1250)	500	0,67	0,01 ab	0	0 a
Funaben 50 (IPO-1250)	1000	0,67	0,01 ab	0	0 a
Zaprawa Oxafun T (IPO-790)	500	0,78	0,02 ab	0,90	0,03 a
Vitavax	500	0,83	0,02 ab	0	0 a
Plantvax	1000	1,00	0,03 ab	0	0 a
Karboksyna płynna 50%	1000	1,10	0,04 ab	0	0 a
Topsin M	1000	1,59	0,08 ab	0	0 a
Panogen Metox	1000	1,91	0,11 ab	0	0 a
Zaprawa Funaben T (IPO-955)	1000	2,09	0,13 ab	0	0 a
Zaprawa nasienna płynna 0,8	500	2,13	0,14 ab	0	0 a
Quinolate V-4-X	500	2,91	0,26 abc	0	0 a
Zaprawa Oxafen (IPO-711)	1000	3,13	0,30 abc	0,81	0,02 a
Karboksyna płynna 50%	500	4,21	0,54 bcd	0,43	0,01 a
Plantvax	500	5,54	0,93 cde	1,24	0,05 a
Zaprawa nasienna R	2000	7,36	1,64 de	3,30	0,33 ab
Topsin M	500	8,12	2,00 e	6,83	1,41 bc
Zaprawa Funaben T (IPO-955)	500	8,23	2,05 e	1,27	0,05 a
Panogen Metox	500	8,91	2,40 ef	3,00	0,27 ab
Zaprawa nasienna T	2000	11,53	3,99 fg	8,29	2,08 c
Zaprawa nasienna R	1000	11,95	4,29 fgh	6,86	1,43 bc
Zaprawa nasienna płynna 0,8	200	13,81	5,70 ghi	6,91	1,45 bc
Karboksyna płynna 50%	200	13,86	5,74 ghi	9,00	2,45 c
Kontrolna 1 (nasiona nie inokulowane)	—	15,16	6,84 hi	10,22	3,15 cd
Zaprawa Oxafen (IPO-711)	500	15,48	7,13 i	9,68	2,83 cd

cd. tabeli 2

Kombinacja		Średnia liczba wiech porażonych (rok plonowania: kolejny i kalendarzowy)			
fungicyd	dawka fungicydu na 100 kg nasion (g lub ml)	1 — 1975		2 — 1976	
		w stopniach Blissa	w procentach	w stopniach Blissa	w procentach
Zaprawa nasienna T	1000	15,95	7,55 <i>i</i>	11,18	3,76 <i>cd</i>
Panogen Metox	200	21,87	13,87 <i>j</i>	13,75	5,65 <i>de</i>
Zaprawa nasienna Uniwersalna	2000	26,49	19,90 <i>k</i>	16,60	8,16 <i>ef</i>
Zaprawa nasienna Uniwersalna	1000	30,58	25,88 <i>l</i>	20,08	11,79 <i>f</i>
Kontrolna 2 (nasiona inkułowane)	—	36,16	34,82 <i>m</i>	26,16	19,44 <i>g</i>
NIR — LSD wg <i>t</i> -Studenta przy $P = 0,05$		3,02		4,26	
Różnice graniczne wg Duncana		2,99—3,79		4,26—5,33	

Ogólna liczba badanych wiech w poszczególnych kombinacjach wahała się w 1975 r. od 2762 do 4593 a w 1976 r. od 3018 do 4147.

Litery a-m oznaczają grupy kombinacji nie różniących się między sobą wg testu Duncana przy stopniu dokładności 0,05.

Tabela 3

Skuteczność fungicydów w zwalczaniu głowni rajgrasu wyniosłego (*Ustilago perrenans*) w doświadczeniu polowym 2 przeprowadzonym w latach 1974-1976

Kombinacja		Średnia liczba wiech porażonych w pierwszym roku plonowania (1976)	
fungicyd	dawka fungicydu na 100 kg nasion (g lub ml)	w stopniach Blissa	w procentach
Bavistin	500	0	0 <i>a</i>
Bavistin	1000	0	0 <i>a</i>
Benlate	500	0	0 <i>a</i>
Benlate	1000	0	0 <i>a</i>
Fundazol	500	0	0 <i>a</i>
Fundazol	1000	0	0 <i>a</i>
Topsin M	1000	0	0 <i>a</i>
Quinolate V-4-X	500	0	0 <i>a</i>
Quinolate V-4-X	1000	0	0 <i>a</i>
Vitavax	500	0	0 <i>a</i>
Vitavax	1000	0	0 <i>a</i>
Funaben 50 (IPO-1250)	500	0	0 <i>a</i>
Funaben 50 (IPO-1250)	1000	0	0 <i>a</i>
Zaprawa Funaben T (IPO-955)	500	0	0 <i>a</i>

cd. tabeli 3

Kombinacja		Średnia liczba wiech porażonych w pierwszym roku plonowania (1976)	
fungicyd	dawka fungicydu na 100 kg nasion (g lub ml)	w stopniach Blissa	w procentach
Zaprawa Funaben T (IPO-955)	1000	0	0 a
Zaprawa Oxafun T (IPO-790)	500	0	0 a
Zaprawa Oxafun T (IPO-790)	1000	0	0 a
Zaprawa Oxafen (IPO-711)	1000	0	0 a
Zaprawa nasienna R	2000	0	0 a
Karboksyna płynna 50%	500	0	0 a
Karboksyna płynna 50%	1000	0	0 a
Panogen Metox	1000	0	0 a
Zaprawa nasienna płynna 0,8	500	0	0 a
Zaprawa nasienna płynna 0,8	1000	0	0 a
Zaprawa nasienna R	1000	0,45	0,01 a
Panogen Metox	500	0,88	0,02 ab
Topsin M	500	1,04	0,03 ab
Zaprawa nasienna płynna 0,8	200	1,25	0,05 ab
Plantvax	1000	1,41	0,06 ab
Karboksyna płynna 50%	200	1,70	0,09 ab
Zaprawa Oxafen (IPO-711)	500	2,03	0,13 ab
Plantvax	500	2,91	0,26 b
Zaprawa nasienna T	2000	2,91	0,26 b
Panogen Metox	200	6,15	1,15 c
Zaprawa nasienna T	1000	6,25	1,19 c
Zaprawa nasienna Uniwersalna	2000	8,76	2,32 d
Zaprawa nasienna Uniwersalna	1000	8,92	2,40 d
Kontrolna	—	15,01	6,71 e
NIR — LSD wg <i>t</i> -Studenta przy P = 0,05		2,07	
Różnice graniczne wg Duncana		2,07-2,59	

Ogólna liczba badanych wiech w poszczególnych kombinacjach wahała się w granicach od 2674 do 4388.

skuteczność przy dużym nasileniu choroby w dawce 2000 g/100 kg, natomiast tiuramowa Zaprawa nasienna T okazała się nieco mniej skuteczna (tab. 4). Obie te zaprawy były bardziej skuteczne przy zastosowaniu na sucho niż w formie zawiesinowej. Stara tiuramowa pylista Zaprawa nasienna T także wykazała mniejszą skuteczność niż dawna rtęciowa Zaprawa nasienna R (tab. 2, 3). Ze wszystkich badanych zagranicznych i krajowych zapraw najmniej skuteczną, nawet w dawce 3000 g/100 kg, okazała się wycofana z produkcji rtęciowa zaprawa nasienna Uniwersalna, która pozostawiała ponad połowę główki (tab. 2-4).

Tabela 4

Skuteczność fungicydów w zwalczaniu głowni rajgrasu wyniosłego (*Ustilago perennans*)  
w doświadczeniu polowym 3 przeprowadzonym w latach 1975-1976

Kombinacja		Średnia liczba wiech porażonych w pierwszym roku plonowania (1976)	
fungicyd	dawka fungicydu na 100 kg nasion (g lub ml)	w stopniach Blissa	w procentach
Bavistin	300	0	0 a
Bavistin	500	0	0 a
Benlate	300	0	0 a
Benlate	500	0	0 a
Fundazol	500	0	0 a
Fundazol	1000	0	0 a
Topsin M	1000	0	0 a
Plantvax	1000	0	0 a
Quinolate V-4-X	300	0	0 a
Quinolate V-4-X	500	0	0 a
Quinolate V-4-X	1000	0	0 a
Funaben 50 (IPO-1250)	300	0	0 a
Funaben 50 (IPO-1250)	500	0	0 a
Zaprawa Funaben T (IPO-955)	1000	0	0 a
Zaprawa Funaben T (IPO-955)	2000	0	0 a
Zaprawa Funaben T (IPO-955) <sup>a</sup>	2000	0	0 a
Zaprawa Oxafun T (IPO-790)	300	0	0 a
Zaprawa Oxafun T (IPO-790)	500	0	0 a
Zaprawa Oxafun T (IPO-790) <sup>a</sup>	500	0	0 a
Zaprawa Oxafen (IPO-711)	2000	0	0 a
Zaprawa Oxafen (IPO-711) <sup>a</sup>	1000	0	0 a
Zaprawa Oxafen (IPO-711) <sup>a</sup>	2000	0	0 a
Zaprawa nasienna R zawieszinowa	3000	0	0 a
Zaprawa nasienna R zawieszinowa	2000	0,52	0,01 a
Plantvax	500	0,59	0,01 a
Funaben 50 (IPO-1250)	1000	0,75	0,02 ab
Panogen Metox	2000	0,81	0,02 ab
Zaprawa nasienna płynna 0,8	1000	0,87	0,02 ab
Vitavax	500	0,88	0,02 ab
Plantvax	300	1,44	0,06 abc
Fundazol	300	1,82	0,10 abc
Zaprawa Oxafen (IPO-711)	1000	1,82	0,10 abc
Zaprawa nasienna R zawieszinowa <sup>a</sup>	3000	1,93	0,11 abc
Panogen Metox	1000	2,00	0,12 abc
Zaprawa Funaben T (IPO-955) <sup>a</sup>	1000	2,21	0,15 abc
Vitavax	300	2,28	0,16 abcd
Zaprawa nasienna T zawieszinowa	3000	3,05	0,28 abcd
Topsin M	500	3,40	0,35 abcde
Zaprawa nasienna płynna 0,8	500	4,45	0,60 bcde



cd. tabeli 4

Kombinacja		Średnia liczba wiech porażonych w pierwszym roku plonowania (1976)	
fungicyd	dawka fungicydu na 100 kg nasion (g lub ml)	w stopniach Blissa	w procentach
Karboksyna płynna 50%	1000	4,90	0,73 <i>cde</i>
Zaprawa nasienna T zawieszinowa	2000	4,93	0,74 <i>cde</i>
Zaprawa nasienna R zawieszinowa	2000	5,14	0,80 <i>cde</i>
Zaprawa Oxafun T (IPO-790)	300	6,32	1,21 <i>def</i>
Kontrolna 1 (nasiona nie inokulowane)	—	7,23	1,58 <i>efg</i>
Zaprawa nasienna T zawieszinowa <sup>a</sup>	3000	10,15	3,11 <i>fg</i>
Karboksyna płynna 50%	500	12,02	4,34 <i>g</i>
Zaprawa nasienna T zawieszinowa	2000	16,35	7,93 <i>h</i>
Zaprawa nasienna Uniwersalna	3000	20,51	12,28 <i>i</i>
Kontrolna 2 (nasiona inokulowane)	—	31,51	27,32 <i>j</i>
NIR — LSD wg <i>t</i> -Studenta przy P = 0,05		3,12	
Różnice graniczne wg Duncana		3,10-4,03	

<sup>a</sup> Preparat zastosowany w formie zawiesziny.

Ogólna liczba badanych wiech w poszczególnych kombinacjach wahała się w granicach od 1105 do 2355.

#### DYSKUSJA I WNIOSKI

Uzyskane wnioski wykazały, że w zwalczaniu głównej rajgrasu wyniosłego za pomocą zaprawiania nasion bardzo wysoce skuteczne są systemiczne fungicydy, oparte na związkach zarówno z grupy oksatiin (Quinolate V-4-X, Vitavax i polska Zaprawa Oxafun T), jak również z grupy benzimidazoli (Benlate, Bavistin, Fundazol i polski Funaben 50), podobnie jak w zwalczaniu głównej pyłkowej owsa [5], wywoływanej przez grzyby *Ustilago avenae* (Pers.) Rostr., który jest najbliższym spokrewnionym z grzybem *U. perennans*. Systemiczne fungicydy nie ustępowały skutecznością zaprawom rtęciowym, a nawet je przewyższały. Polskie systemiczne preparaty wyprodukowane przez Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie były równie skuteczne w zwalczaniu *U. perennans*, jak odpowiednie preparaty zagraniczne.

Krajowa Zaprawa Funaben T i Zaprawa Oxafen były nieco mniej skuteczne, tak jak zagraniczny Topsin M i Plantvax. Nieco mniejszą skuteczność zaprawy Funaben T można by tłumaczyć tym, że zawiera ona mało (20%) systemicznego związku — karbendazymu jako substancji czynnej w stosunku do tiuramu (45%), który na ogół nie jest bardzo skuteczny przeciwko grzybom główniowym [6, 8, 16, 20-22]. Plantvax za-

wierający jako substancję czynną utlenioną formę karboksyny — oksykarboksynę (dwutlenek karboksyny), znany jest na świecie jako bardziej skuteczny w zwalczaniu rdzy, a Vitavax oparty na karboksynie — w zwalczaniu głowni [1, 14, 23]. Słabsze działanie Plantvaxu jako zaprawy nasiennej przeciwko głowniom, niż Vitavaxu, okazało się też w polskich doświadczeniach [6-8], ale nie we wszystkich [22]. W zwalczaniu głowni rajgrasu wyniosłego, jak wykazały wyniki, należałoby stosować Plantvax w większej dawce niż Vitavax, choć w przeprowadzonych doświadczeniach nie zawsze był on mniej skuteczny.

Większa skuteczność tradycyjnej rtęciowej pylistej zaprawy nasiennej R niż tiuramowej zaprawy nasiennej T oraz nowej rtęciowej zaprawy nasiennej R zawiesinowej niż Zaprawy nasiennej T zawiesinowej w obecnej pracy potwierdziła wyniki autorki uzyskane we wcześniejszych badaniach [16]. Wykazały one również mniejszą skuteczność organicznych zapraw bezrtęciowych niż organicznych zapraw rtęciowych w zwalczaniu głowni rajgrasu wyniosłego. Zmniejszenie zawartości rtęci do 1,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> w nowej zaprawie nasiennej R zawiesinowej nie obniżyło jej skuteczności w porównaniu ze starą zaprawą nasienną R, zawierającą 2,4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> rtęci, dzięki ulepszonemu octanowi fenylortęciowemu w nowej zaprawie.

Obie nowe ochronne zaprawy zawiesinowe R i T były bardziej skuteczne przy zastosowaniu na sucho najprawdopodobniej dlatego, że w tej formie łatwiej dostawały się między plewki a ziarniaki niż w formie zawiesinowej i lepiej pokrywały ich całą powierzchnię, co ma znaczenie przede wszystkim przy zastosowaniu fungicydów o działaniu zapobiegawczym.

Z przeprowadzonych doświadczeń wynika, że nie wszystkie zaprawy rtęciowe są skuteczne w zwalczaniu grzybą *U. perennans*. Zaprawa nasienna Uniwersalna w dawce 1000, 2000 i 3000 g/100 kg nasion w doświadczeniach autorki, przy dużym nasileniu choroby wynoszącym 34,8 i 27,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, okazała się bardzo mało skuteczna, gdyż pozostawiała około 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> głowni. W doświadczeniach Zgórkiewicz [25] skuteczność tej zaprawy w dawkach 500 i 1000 g/100 kg, przy niskim porażeniu w kombinacji kontrolnej wynoszącym 3,25<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, była całkowita, przy porażeniu 6,71<sup>0</sup>/<sub>0</sub> — stwierdzono 0,05 i 0,33<sup>0</sup>/<sub>0</sub> wiech porażonych, a przy nasileniu choroby wynoszącym 12,03<sup>0</sup>/<sub>0</sub> zostało 4,66 i 0,73<sup>0</sup>/<sub>0</sub> głowni. Z tych danych wynika, że skuteczność preparatów należy oceniać przy dostatecznie wysokim nasileniu choroby w kombinacji kontrolnej.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że do zwalczania głowni rajgrasu wyniosłego w kraju należy zalecać stosowanie następujących nowych polskich fungicydów systemicznych w formie pylistej lub zawiesinowej: Funaben 50 i Zaprawę Oxafun T w dawce 500 g/100 kg oraz zaprawę Funaben T i zaprawę Oxafen w dawce 1000 g/100 kg, a

w przyszłości, jeśli będzie produkowana w Polsce, również karboksynę płynną 50% w dawce 1000 ml/100 kg nasion. Można też zalecać nową ochronną rtęciową zaprawę nasienną R zawiesinową do stosowania na sucho w dawce 2000 g/100 kg.

Z zagranicznych systemicznych fungicydów z bardzo dobrym rezultatem można stosować do zwalczania *U. perennans*: Benlate, Bavistin, Fundazol, Quinolate V-4-X i Vitavax w dawce 500 g/100 kg a Topsin M i Plantvax w dawce 1000 g na 100 kg nasion. Dawki 1000 i 2000 g na 100 kg nasion rajgrasu wyniosłego należy uważać za normalne, ponieważ nasiona tej trawy są co najmniej 10-krotnie lżejsze od nasion pszenicy, dla których stosuje się przeciętnie 200 g zaprawy na 100 kg. Nawet dawkę 3000 g zaprawy na 100 kg nasion rajgrasu wyniosłego można uważać za normalną ze względu na to, że nasiona rajgrasu są nie tylko lekkie, ale i oplewione.

Na koniec nasuwa się ogólny wniosek, że nowe bezpieczne w użyciu krajowe zaprawy systemiczne, z powodzeniem mogą zastąpić w zwalczaniu grzyba *U. perennans* dotychczasowe, znacznie bardziej szkodliwe dla otoczenia, zaprawy rtęciowe.

#### LITERATURA

1. Edgington L. V., Kelly C. B.: Abstracts of APS. Phytopathology 56, 8, 876, 1966.
2. Gram E.: Rev. appl. Mycol. 8, 11, 710-711, 1929.
3. Hinke F.: Mitt. Biol. Zentralanst. 74, 139-141, 1952.
4. Kochman J., Majewski T.: Flora Polska, Rośliny zarodnikowe Polski i ziem ościennych, PWN, Warszawa-Kraków 68-69, 1973.
5. Kochman J., Tomala-Bednarek J. W., Chmielińska M.: Biul. IOR 6, 1974.
6. Kochman J., Tomala-Bednarek J. W.: Biul. IOR, 26, 1975.
7. Kochman J., Tomala-Bednarek J. W.: Biul. IOR, 27-28, 1975.
8. Kochman J., Tomala-Bednarek J. W.: Biul. IOR, 30, 1975.
9. Kulczyk I.: Ochr. Rośl. 8, 15-16, 1969.
10. Liro J. I.: Ann. Acad. Sci. Fenn. Seria A, 17, 445-452, 1924.
11. Madej T., Miętkiewski R.: Roczn. Nauk rol. Seria E — Ochr. Rośl. 4, 2, 195-204, 1975.
12. Mühle E.: Festschrift für Prof. Appel. Biol. Zentralanst. für Land- u. Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem 66-67, 1947.
13. Mühle E.: S. Hirzel, Ver. 195-196 Leipzig 1971.
14. Pathak K. D., Sharma R. C., Joshi L. M.: Plant Dis. Repr. 55, 6, 544-545, 1971.
15. Savulescu T.: Acad. Republ. Romine, 2, 641-644, Bucuresti 1957.
16. Tomala-Bednarek J.: Roczn. Nauk rol. Seria A, 83, 4, 929-959, 1961.
17. Tomala-Bednarek J. W.: Praca doktorska. Bibl. Gł. SGGW-AR, Warszawa 1979.
18. Tomala-Bednarek J. W.: Acta agrobot. 30, 2, 395-410, 1977.
19. Tomala-Bednarek J. W.: Acta agrobot. 30, 2, 423-436, 1977.

20. Tomala-Bednarek J. W.: Biul. IOR 33-34, 1977.
21. Tomala-Bednarek J. W.: Biul. IOR 35, 1977.
22. Tomala-Bednarek J. W.: Biul. IOR 36, 1977.
23. Vaughan E. K., Siemer S. R.: Phytopathology, 57, 2, 103, 1967.
24. Zgórkiewicz A.: Biul. IOR, 40, 157-172, 1968.
25. Zgórkiewicz A.: Prace Nauk. IOR. 15, 2, 55-76, 1973.
26. Zundel G. L.: Contrib. No 176, State College, 190-191, Pennsylvania 1953.

Ядвига В. Томаля-Беднарек

## БОРЬБА С ГОЛОВНЕЙ РАЙГРАСА ВЫСОКОГО В ПОЛЬШЕ С ПОМОЩЬЮ ЗАЩИТНЫХ И НОВЕЙШИХ СИСТЕМНЫХ СЕМЕННЫХ ПРОТРАВ

### Резюме

В период 1974-1976 гг. проводились полевые опыты по химической борьбе с головней райграса высокого (*Ustilago perennans* Rostr.) путем протравливания семян. Фунгициды применяли на семена природно зараженные и искусственно инокулированные спорами гриба. Эффективность семи защитных и двенадцати системных фунгицидов против головне испытывалась на райгресе высоком (*Arrhenatherum elatius* (L.) P. B.) сорта Скшешовицки, при слабой (6,7%) и сильной (27,3 и 34,8% пораженных метелок) интенсивности болезни в контрольном варианте. Интенсивность поражения головней определяли в июне 1975 и 1976 гг. Результаты были подвергнуты статистическому анализу.

Бензимидазоловые и оксатиинновые системные фунгициды зарубежного производства (Бенлат, Бавистин, Фундазол, Квинолат У-4-Х, Витавакс), и отечественные (Фунабен 50, Оксафун Т), применяемые в виде порошков, уничтожали почти в 100% головню райграса высокого в низкой дозе 300 г на 100 кг семян. Некоторые среди зарубежных фунгицидов (Топсин М и Плантавакс) применяемые в виде порошков, оказались очень эффективными в дозе 1000 г на 100 кг семян, подобно как и польская протрава фунабен Т и протрава ОксаФен в такой же дозе, применяемые в сухом виде и в виде суспензии. Польский фунгицид — жидкая Карбоксина 50%, уничтожал головню подобным образом как жидкие ртутные препараты типа Паноген (жидкая семенная протрава 0,8 и Паноген Метокс) в дозе 1000 мл на 100 кг семян.

Новый отечественный ртутный препарат (фунгицид) — семенная суспензивная протрава, применяемая в виде порошка, давал хорошие результаты в дозе 2000 г на 100 кг семян, а примененный в виде суспензии уничтожал головню менее эффективно. Тиурамовая семенная суспензивная протрава Т оказалась менее эффективной при применении в сухом виде. Старая польская пылистая тиурамовая протрава Т была также менее эффективной, чем старая ртутная пылистая протрава Р. Универсальная семенная протрава — прежний ртутный пылистый препарат, уже не производимый в настоящее время, давала наихудшие результаты. Дозы 1000 и 2000 г фунгицида на 100 кг семян райграса высокого следует считать нормальными, а не слишком высокими, поскольку семена этого вида очень легкие, а сверх того плёнчатые. Примененные фунгициды не оказывали влияния на растения в полевых условиях.



Jadwiga W. Tomala-Bednarek

CONTROL OF TALL OAT GRASS SMUT IN POLAND  
BY SEED DRESSING WITH PROTECTIVE AND MODERN SYSTEMIC  
FUNGICIDES

Summary

The field experiments on chemical control of tall oat grass smut (*Ustilago perennans* Rostr.) by seed dressing were carried out in Poland during the years 1974-1976. The fungicides were applied to naturally infected seeds and to artificially inoculated seeds with spores of the fungus. The effectiveness of seven protective and twelve systemic fungicides against the smut has been studied on the Skrzyszowicki variety of tall oat grass — *Arrhenatherum elatius* (L.) P.B. at the low (6,7%) and high (27,3% and 34,8% of smut panicles) smut infection in the check combination. The percent of smut panicles was counted in June 1975 and 1976. The results were statistically analyzed.

The benzimidazole and oxathiin systemi fungicides of foreign (Benlate, Bavistin, Fundazol, Quinolate V-4-X, Vitavax) and Polish (Funaben 50, Oxafun T) production, applied at the dusts, gave 100% or almost 100% control of tall oat grass smut at the low rates of 300 g per 100 kg of seeds. Some of foreign systemic fungicides: Topsin M and Plantvax, used as the dusts at a rate 1000 g/100 kg, were as high effective as Polish Funaben T and Oxafen at the same rate, when dry and slurry seed treatments were applied. The Polish fungicide — 50% liquid carboxin — so effectively controlled the smut at the mercury wet preparations of Panogen type (Polish 0,8 liquid seed treater and Panogen Metox) at a rate 1000 ml/100 kg.

The new native mercury fungicide, namely R-slurry seed treater, applied to seeds as a dust gave good results at a rate 2000 g/100 kg, but used as a slurry was worse in controlling the smut. The thiram T-slurry seed treater was less effective than the mercury R-slurry seed treater. Both these new Polish preparations were more effective when applied as the dusts. The old Polish thiram dust fungicide T-seed treater was also less efficient than the former mercury dust R-seed treater. Universal seed treater — the former mercury dust preparation, which is not produced already, gave worst results.

The fungicide rates of 1000 and 2000 g per 100 kg of seeds of tall oat grass ought to be considered no too high but normal rates, because seeds of this species of grass are very light and moreover with glumes. The tested fungicides had no influence on plants under field conditions.

The active substances of the tested fungicides are following (in brackets): Bavistin (carbendazim 50%), Benlate (benomyl 50%). Fundazol (benomyl 50%), Topsin M (thiophanate methyl 70%), Plantvax (oxycarboxin 75%), Quinolate V-4-X (carboxin 50%+copper oxyquinolate 15%), Vitavax (carboxin 75%), Funaben 50 (carbendazim 50%), Funaben T (carbendazim 20%+thiram 45%), Oxafun T (carboxin 37,5% + thiram 37,5%), Oxafen — experimental IPO-711 (carboxin 43% + copper oxyquinolate 11% + 2,4,5-copper trichlorphenolate 21%), R-slurry seed treater — experimental WP form IPO (phenylmercury acetate 1,5% Hg), T-slurry seed treater — WP form (thiram 75%), R-seed treater (phenylmercury acetate 2,4% Hg), T-seed treater (thiram 50%), Universal seed treater (N-(ethylmercury)-p-toluene-sulfonanilide 0,8% Hg), 50% liquid carboxin — experimental IPO (carboxin 50%), Panogen Metox (methoxyethylmercury acetate 0,8% Hg), 0,8 liquid seed treater (methylmercury dicyandiamide 0,8% Hg).