

Barbara ŁACICOWA, Danuta PIĘTA

Oddziaływanie niektórych zapraw chemicznych w stosunku do grzybów powodujących choroby podsuszkowe jęczmienia jarego (*Hordeum vulgare* L.)

Effect of Certain Chemical Mordants in Relation to Fungi Causing Stem Diseases of Spring Barley (*Hordeum vulgare* L.)

Wieloletnie badania nad chorobami podsuszkowymi jęczmienia jarego wykazały, że w warunkach południowo-wschodniej Polski występują one powszechnie, a za główną ich przyczynę uznano *Bipolaris sorokinina*, grzyby z rodzaju *Fusarium* i *Rhizoctonia solani* (Łacicowa i in., 1990, 1992). Jednym z ogniw kompleksowej ochrony, mającej na celu ograniczenie występowania tych schorzeń jest dobór zapraw nasiennych, które nie tylko likwidują infekcje ziarna, ale również chronią, zwłaszcza siewki, przed porażeniem z gleby. Taka właściwość zapraw nasiennych powinna być szczególnie uwzględniana w przypadku chorób podsuszkowych jęczmienia, bowiem powodują je grzyby łatwo przeżywające w glebowym środowisku uprawnym. Zamierzonym celem badań było ustalenie właściwości grzybobójczych i ochronnych różnych zapraw chemicznych i wybranie takich, których stosowanie może poprawić zdrowotność jęczmienia w rejonach zagrożenia przez choroby podsuszkowe. Z uwzględnionych w badaniach zapraw chemicznych tylko Baytan 17,5 DS został wprowadzony przez Instytut Ochrony Roślin na listę fungicydów zalecanych na lata 1992-1993 do zaprawiania ziarna jęczmienia.

MATERIAL I METODYKA BADAŃ

Do badań posłużyły izolaty *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium avenaceum*, *F. culmorum*, *F. graminearum*, *Rhizoctonia solani*, wyosobnione z podstawy źdźbeł jęczmienia jarego z typowymi dla podsuszki objawami chorobowymi. W stosunku do tych grzybów badano oddziaływanie następujących fungicydów: Baytan 17,5 DS (triadimenol 15%, imazalil 2,5%), Vitavax 200 WP (karboksyna 20%, tiuram 20%), Raxil 2 WS (tebuconazol 2%), Raxil 2WS + Imazalil 3 (tebuconazol 2%, imazalil 3%), Fortin (amprolium 20%). Oddziaływanie fungicydów określano według

Tab. 1. Wzrost grzybów patogenicznych na podłożu z dodatkiem fungicydu
Growth of pathogenic fungi on medium with addition of fungicide

Fungicyd Fungicide	Stężenie w % Concentration in %	Ø kolonii po 4 dniach wzrostu, w mm Diameter of 4-days old colonies (mm)					% zahamowania % inhibited				
		<i>Bipolaris sorokiniana</i>	<i>Fusarium avenaceum</i>	<i>Fusarium culmorum</i>	<i>Fusarium graminearum</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	<i>Fusarium avenaceum</i>	<i>Fusarium culmorum</i>	<i>Fusarium graminearum</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>
Baytan 17,5 DS	0,2	0	0	0	0	13	100	100	100	100	84,3
Raxil 2 WS + Imazalil 3	0,15	0	0	0	0	19,5	100	100	100	100	76,5
Raxil 2 WS	0,2	8,8	0	0	0	13	68	100	100	100	84,3
Vitavax 200 WP	0,2	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
Fortin	0,2	10,4	32,5	32,4	18,4	80,6	62,3	7,7	53,5	66,7	2,9
Fortin	0,3	0	27	28,6	14,6	60,6	100	23	59	74	27
Fortin	0,4	0	25	21,6	12,6	57	100	29	69	77	32
Fortin	0,6	0	14,8	14,6	11,6	49,8	100	58	79	79	40
Fortin	0,8	0	12,6	15,6	11	43,2	100	64	77,6	80,1	48
Kontrolna – Control		27,6	35,2	69,6	55,2	83					

Tab. 2. Rodzaj oddziaływania testowanych fungicydów na badane patogeny
The type of the effect of fungicides on investigated fungi

Fungicyd Fungicide	Stężenie w % Concentration in %	Ø kolonii po 7 dniach wzrostu, w mm Diameter of 7-days old colonies (mm)					Oddziaływanie The effect				
		<i>Bipolaris sorokiniana</i>	<i>Fusarium avenaceum</i>	<i>Fusarium culmorum</i>	<i>Fusarium graminearum</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	<i>Fusarium avenaceum</i>	<i>Fusarium culmorum</i>	<i>Fusarium graminearum</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>
Baytan 17,5 DS	0,2	0	9,2	0	0	17,5	+	-	+	+	-
Raxil 2 WS + Imazalil 3	0,15	0	4	0	0	21,8	+	-	+	+	-
Raxil 2 WS	0,2	10,6	5,2	0	15	20,8	-	-	+	-	-
Vitavax 200 WP	0,2	3,9	0	0	0	0	-	+	+	+	+
Fortin	0,2	14,2	57,8	58,8	42,8	90	-	-	-	-	-
Fortin	0,3	8,8	53	50,2	34,4	90	-	-	-	-	-
Fortin	0,4	6,6	45	39,8	25,6	90	-	-	-	-	-
Fortin	0,6	4,2	37	31,2	19,1	78	-	-	-	-	-
Fortin	0,8	3,6	22	19,3	18,6	69	-	-	-	-	-
Kontrola – Control		35,6	75,8	90	90	90					

- oddziaływanie fungistatyczne
- fungistatic effect
- + oddziaływanie fungicydalne
- + fungicidal effect

poprzednio opracowanej metodyki (Łacicowa i Pięta 1981). Do pożywki agarowej wprowadzono takie dawki badanych zapraw nasiennych, które odpowiadają zalecany na 100 kg ziarna przez firmy produkujące (tab. 1). Skuteczność ochronnego oddziaływania badanych preparatów chemicznych oceniano w fitotronie przy 16-godzinnym oświetleniu, temperaturze 20-24°C i wilgotności względnej powietrza 90%. Zaprawione ziarno odmian Lot i Roland wprowadzano do wazonów z ziemią ogrodową sztucznie zakażoną sposobem opisanym wcześniej (Łacicowa i Pięta 1988). Dla jednej kombinacji, tj. preparatu, oraz gatunku grzyba stosowano 100 ziarniaków każdej odmiany, wysiewanych do 4 wazonów. Równocześnie w tych samych warunkach badano wpływ testowanych zapraw chemicznych na kiełkowanie ziarna i wzrost siewek używając do tego celu ziemię ogrodową bez materiału infekcyjnego. Po 14 dniach od założenia doświadczenia ustalano liczbę siewek i obliczano wielkość wskaźników chorobowych wg skali używanej przez Łacicową (1969). W przypadku serii badań nad wpływem zapraw chemicznych na wschody i wzrost siewek, oprócz liczby roślin, ustalano ich wielkość oraz długość wytworzonych korzeni.

OMÓWIENIE WYNIKÓW I WNIOSKI

Wyniki przeprowadzonych testów laboratoryjnych wykazały, że analizowane fungicydy w zastosowanych dawkach hamowały wzrost wszystkich badanych grzybów patogenicznych (tab. 1). Fungicydalnie w stosunku do *B. sorokiniana* zadziałały tylko Baytan 17,5 DS i Raxil 2 WS + Imazalil 3 (tab. 2). Spośród badanych fungicydów jedynie Vitavax 200 WP działał grzybobójczo na trzy analizowane gatunki z rodzaju *Fusarium* i *R. solani*. W przypadku *F. graminearum* i *F. culmorum* takie działanie wykazały jeszcze Baytan 17,5 DS Raxil 2 WS + Imazalil 3. Ponadto w stosunku do *F. culmorum* oddziaływanie fungicydalne wykazał również Raxil 2 WS (tab. 2). Nawet przy większych od zalecanych przez firmę produkujących stężeniach preparat Fortin zadziałał na wszystkie testowane grzyby tylko fungistatycznie (tab. 2). W doświadczeniu fitotronowym, bez względu na odmianę jęczmienia i grzyb wprowadzony do ziemi ogrodowej, najgorszą zdrowotnością (od 30 do 100% siewek z objawami nekrozy) wyróżniły się rośliny wyrosłe z ziarna zaprawionego preparatem Fortin (tab. 3). Natomiast w takich samych warunkach prowokacyjnych zaprawy Baytan 17,5 DS i Raxil 2WS + Imazalil 3 najskuteczniej chroniły przed infekcją wzrastające siewki. Bez względu na odmianę uzyskano z zaprawionego ziarna tymi fungicydami od 82 do 100% siewek, przy czym tylko u 6 do 27% roślin wystąpiła nekroza na korzeniach i pochwie liściowej. Porażenie było bardzo słabe, na co wskazywały małe wartości (od 1 do 18) wskaźników chorobowych (tab. 4). Natomiast w kombinacji doświadczenia z zakażonym podłożem przez *B. sorokiniana*, do którego wprowadzono ziarno zaprawione preparatami Vitavax 200 WP i Raxil 2 WS, tylko nieliczne siewki wolne były od objawów, a u porażonych wskaźniki chorobowe dorównywały wielkością wskaźnikom roślin kontrolnych (tab. 3 i 4). Seria badań nad wpływem testowanych zapraw chemicznych na kiełkowanie ziarna i wzrost siewek nie dostarczyła wyników wskazujących na hamujące oddziaływanie preparatów.

Tab. 3. Wpływ fungicydów na kiełkowanie ziarna i zdrowotność siewek jęczmienia jarego
The effect of fungicides on germination of grain and salubrity of spring barley seedlings

Fungicyd Fungicide	Dawka na 1 kg ziarna	Średnia liczba roślin (I), w tym z objawami nekrozy (II) Mean number of plants (I), with symptoms of necrosis (II)									
	Dose per 1 kg of grain	<i>B. sorokiniana</i>		<i>F. avenaceum</i>		<i>F. culmorum</i>		<i>F. graminearum</i>		<i>R. solani</i>	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Lot											
Baytan 17,5 DS	2 g	22,0 ^b	6,0 ^A	23,0 ^b	2,5 ^{AB}	23,5 ^d	4,0 ^A	23,5 ^c	3,0 ^{BC}	20,5 ^a	3,0 ^A
Vitavax 200 WP	2 g	22,0 ^b	22,0 ^{CD}	19,5 ^b	6,0 ^{CD}	23,0 ^d	11,0 ^D	24,0 ^c	7,5 ^A	24,0 ^c	6,0 ^{CD}
Raxil 2 WS	2 g	21,0 ^b	21,0 ^{CD}	19,0 ^{ab}	5,5 ^C	22,0 ^{cd}	7,0 ^{BC}	23,0 ^c	6,5 ^D	22,5 ^{bc}	4,5 ^{BC}
Raxil 2 WS + Imazalil 3	1,5 g	23,5 ^b	5,5 ^A	22,0 ^b	2,0 ^A	23,0 ^d	4,0 ^A	24,5 ^c	2,0 ^{AB}	23,0 ^c	3,0 ^A
Fortin	2 ml	20,0 ^{ab}	20,0 ^C	22,0 ^b	8,0 ^D	14,0 ^{ab}	13,5 ^A	16,0 ^a	8,0 ^E	18,5 ^{ab}	7,5 ^D
Fortin	4 ml	20,0 ^{ab}	20,0 ^C	23,0 ^b	7,0 ^D	17,0 ^a	16,5 ^F	21,0 ^b	8,0 ^E	21,0 ^{ab}	9,0 ^E
Kontrola – Control		16,5 ^a	16,5 ^B	15,0 ^a	9,0 ^C	13,0 ^a	10,5 ^D	16,0 ^a	8,0 ^E	17,0 ^a	9,0 ^E
Roland											
Baytan 17,5 DS	2 g	24,0 ^b	5,0 ^A	25,0 ^c	1,5 ^A	24,5 ^d	3,5 ^A	25,0 ^c	3,0 ^{BC}	24,5 ^c	1,5 ^A
Vitavax 200 WS	2 g	23,5 ^b	19,5 ^{BC}	22,5 ^{bc}	6,0 ^{CD}	24,5 ^d	8,0 ^C	25,0 ^c	6,0 ^{DE}	24,0 ^c	3,5 ^{AB}
Raxil 2 WS	2 g	24,0 ^b	19,5 ^{BC}	21,5 ^{bc}	4,0 ^{BC}	23,0 ^d	5,5 ^{AB}	24,0 ^c	4,5 ^{CD}	23,5 ^c	2,5 ^A
Raxil 2 WS + Imazalil 3	1,5 g	23,5 ^b	5,0 ^A	22,5 ^{bc}	2,0 ^A	24,0 ^d	3,0 ^A	25,0 ^c	1,5 ^A	24,0 ^c	1,5 ^A
Fortin	2 ml	22,5 ^b	22,5 ^C	22,5 ^{bc}	8,0 ^{DC}	14,5 ^a	12,0 ^{DE}	18,0 ^{ab}	7,0 ^E	21,0 ^{ab}	8,0 ^{DE}
Fortin	4 ml	23,0 ^b	23,0 ^D	23,5 ^c	8,0 ^{DC}	19,0 ^c	17,0 ^F	23,5 ^c	7,0 ^E	21,0 ^{ab}	9,0 ^E
Kontrola – Control		19,5 ^a	19,5 ^B	22,0 ^b	9,0 ^C	18,0 ^{bc}	13,5 ^E	17,5 ^a	7,5 ^E	22,0 ^b	8,5 ^E

Średnie różnią się istotnie ($p < 0,05$), jeżeli nie są oznaczone tą samą literą

Means differ significantly ($p < 0.05$) if they are not marked with the same letter

Tab. 4. Wielkość wskaźników chorobowych
Values of pathogenic indices

Fungicyd Fungicide	Dawka na 1 kg ziarna Dose per 1 kg of grain	<i>B. sorokiniana</i>		<i>F. avenaceum</i>		<i>F. culmorum</i>		<i>F. graminearum</i>		<i>R. solani</i>	
		Lot	Roland	Lot	Roland	Lot	Roland	Lot	Roland	Lot	Roland
Baytan 17,5 DS	2 g	15 ^a	11 ^a	6 ^a	5 ^a	7 ^a	8 ^a	5 ^a	8 ^a	5 ^a	1 ^a
Vitavax 200 WS	2 g	81 ^b	63 ^b	15 ^b	10 ^b	30 ^c	16 ^b	15 ^b	11 ^b	8 ^a	4 ^a
Raxil 2 WS	2 g	85 ^b	65 ^b	18 ^b	9 ^b	19 ^b	14 ^b	21 ^{bc}	8 ^a	6 ^a	4 ^a
Raxil 2 WS + Imazalil 3	1,5 g	18 ^a	16 ^a	3 ^a	2 ^a	5 ^a	4 ^a	2 ^a	1 ^a	3 ^a	2 ^a
Fortin	2 ml	90 ^b	77 ^b	30 ^c	21 ^c	80 ^c	47 ^c	27 ^c	18 ^c	22 ^b	21 ^b
Fortin	4 ml	93 ^b	68 ^b	28 ^c	22 ^c	75 ^c	52 ^d	21 ^{bc}	13 ^b	27 ^b	21 ^b
Kontrola – Control		79 ^b	72 ^b	45 ^d	30 ^d	65 ^d	43 ^c	30 ^c	25 ^d	27 ^b	26 ^b

Średnie różnią się istotnie ($p < 0,05$), jeżeli nie są oznaczone tą samą literą
Means differ significantly ($p < 0.05$) if they are not marked with the same letter

Uzyskane wyniki upoważniają do wniosku, że w warunkach zagrożenia jęczmienia jarego przez choroby podsuszkowe, o ile dominujące znaczenie mają *B. sorokiniana*, *F. culmorum* i *F. graminearum*, najbardziej efektywne działania ochronne będą wykazywały zaprawy Baytan 17,5 DS oraz Raxil 2 WS + Imazalil 3. Natomiast Raxil 2 WS i Vitavax 200 WP ze względu na działanie tylko fungistatyczne w stosunku do *B. sorokiniana* nie będą wystarczająco skuteczne. Fortin, jakkolwiek zalecany przez producenta do zwalczania gatunków z rodzaju *Drechslera* (Klittich 1989), a więc i *Bipolaris sorokiniana*, nie wydaje się być właściwym preparatem do zaprawiania ziarna jęczmienia, przeznaczonego do wysiewu na pole z glebą zakażoną przez ten grzyb. Przed zaleceniem w praktyce należy jeszcze sprawdzić ochronne działanie badanych zapraw chemicznych w warunkach pola prowokacyjnego.

PIŚMIENNICTWO

- Klittich C. J. R., 1989. Ampopyllos a seed treatment fungicide for small grains. Rhone-Poulenc Agro AB, Stockholm, Sweden: 1-7.
- Łacicowa B., 1969. Metoda laboratoryjna szybkiej oceny odporności jęczmienia jarego na *Helminthosporium sativum* P. K. et B. Biul. Inst. Hod. i Aklim. Roślin, 3-4: 61-62.
- Łacicowa B., Sułek-Pięta D., 1981. The effectiveness of bean seed dressing with systemic fungicides against diseases caused by certain fungi. Roczn. Nauk Roln. s. E, 11: 51-61.
- Łacicowa B., Pięta D., 1988. Zaprawianie nasion fasoli *Trichoderma* spp. i *Gliocladium* spp. przeciwko niektórym grzybom chorobotwórczym. Roczn. Nauk Roln., s. E, 18: 72-84.
- Łacicowa B., Kiecana I., Pięta D., 1990. Choroby podsuszkowe jęczmienia jarego (*Hordeum vulgare* L.) uprawianego w lubelskim. Roczn. Nauk Roln., s. E, 20: 7-15.
- Łacicowa B., Kiecana I., Pięta D., 1992. Choroby podsuszkowe jęczmienia jarego (*Hordeum vulgare* L.) uprawianego na czarnoziemach. Materiały XXXII Sesji Nauk. IOR, Poznań: 66-70.

SUMMARY

The studies considered *Bipolaris sorokiniana*, the fungi from the genera of *Fusarium*, *Rhizoctonia solani* and the preparations of Baytan 17,5 DS, Witavax 200 WP, Raxil 2 WS, Raxil 2 WS + Imazalil 3 and Fortin. Laboratory tests and experiments conducted in a growth chamber pointed to the most effective protective effect of such mordants as Baytan 17,5 DS and Raxil 2 WS + Imazalil 3. On the other hand, Fortin did not protect the seedlings of spring barley effectively against the tested fungi.