

ZASTOSOWANIE FUNGICYDÓW TRIAZOLOWYCH DO ZWALCZANIA  
CHORÓB JABŁONI

Halina Nowacka, Jan Cimanowski

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa, Skierniewice

Spośród fungicydów triazolowych wiele wykazuje skuteczne działanie w zwalczaniu dwóch najgroźniejszych chorób jabłoni - parcha jabłoni i mączniaka jabłoni.

Jednym z pierwszych fungicydów triazolowych, który znalazł szerokie zastosowanie w ochronie jabłoni w Polsce był Bayleton 5 WP firmy Bayer, o zawartości 5% triadimefonu. Preparat ten stosowany wielokrotnie w sezonie wykazuje bardzo dobrą skuteczność w zwalczaniu mączniaka jabłoni [3]. Jego skuteczność w zwalczaniu parcha jabłoni jest niedostateczna dla większości odmian uprawianych w naszych warunkach. W badaniach angielskich stwierdzono, że częste opryskiwanie tym preparatem może być szkodliwe dla chronionych roślin, obserwowano bowiem nekrozy liści i ich przedwczesne opadanie [1]. W naszych warunkach nie obserwowano tego zjawiska.

Jak wykazały wyniki badań prowadzone w kraju [2, 3] oraz za granicą [4] szczególna przydatność fungicydów opartych na triadimefonie w ochronie jabłoni przed mączniakiem wiąże się z bardzo dobrym działaniem tego związku jako inhibitora zarodnikowania grzyba *Podosphaera leucotricha*. Przykład takiego działania przedstawiono w tabeli 1.

Dzięki takim właściwościom Bayleton 5 WP stosowany w końcowej fazie infekcji pierwotnej mączniaka jabłoni daje podobny efekt jak wycinanie i usuwanie chorych liści, pędów i kwiatostanów i, podobnie jak ten zabieg, umożliwia redukcję liczby opryskiwań preparatami ochronnymi po kwitnieniu (tab. 2).

Spośród innych związków triazolowych, ocenianych przez kilka lat w ISK, podobne działanie jako inhibitory zarodnikowania grzyba *Podosphaera leucotricha* wykazują także związki triazolowe, takie jak: penkonazol - jeden ze składników aktywnych fungicydu Topas C i w mniejszym stopniu etakonazol - jeden ze składników aktywnych fungicydu Sonax C, obydwie związki produkowane przez firmę Ciba-Geigy (tab. 1). Fungicydy te wykazywały dużą skuteczność działania w zwalczaniu mącz-

T a b e l a 1

Procent zarodników aktywnych grzyba *Podosphaera leucotricha* na liściach jabłoni odmiany Cortland w sadzie po 1, 10 i 20 dniach od opryskiwania (średnie z 3 serii). Skierniewice 1985

Kombinacje	Stężenie w %	Dni po opryskiwaniu		
		1	10	20
1. Kontrola (nie opryskiwane)		70,8	55,6	50,5
2. Woda destylowana		40,7	38,5	32,4
3. Kumulan	0,2	21,2	9,5	5,6
4. Afugan 30 EC	0,1	31,5	19,1	18,9
5. Bayleton 5 WP	0,075	21,2	9,5	5,6
6. Nimrod 25 EC	0,1	32,4	6,8	2,1
7. Rubigan 12 EC	0,03	34,0	14,6	6,4
8. Sonax C 52 WP	0,1	36,2	18,2	26,2
9. Topas C 50 WP	0,1	33,7	8,4	9,6

Terminy opryskiwań: I seria - 26.V.;  
II seria - 8.VII.;  
III seria - 29.VII.

T a b e l a 2

Wpływ preparatu Bayleton stosowanego zamiast zabiegu cięcia na efektywność programu ochrony jabłoni przed mączniakiem. Dąbrowice 1977

Kombinacje		Powierzchnia liści i pędów pokryta nalotem grzyba w %*
na początku kwitnienia	po kwitnieniu	
1. Kontrola		32,40
2. Wycinanie porażonych liści, pędów i kwiatostanów	Siarkol extra 0,7% (3x)	4,56
3. "	" (5x)	3,08
4. "	" (7x)	1,16
5. Nimrod 0,05%	" (3x)	9,80
6. "	" (5x)	0,35
7. "	" (7x)	0,53
8. Bayleton 0,075%	" (3x)	8,75
9. "	" (5x)	3,36
10. "	" (7x)	0,54

Terminy opryskiwań: przed kwitnieniem - 13.V.;  
po kwitnieniu - 18, 25.V.; 1, 8, 18, 23,VI;  
1.VII.

\*Termin obserwacji - 19.VII.

niaka jabłoni, stosowane zwłaszcza kilkakrotnie w sezonie. Słabszą skutecznością w zwalczaniu omawianej choroby charakteryzuje się fungicyd Baycor 25 WP firmy Bayer [5].

Najnowsze badania prowadzone w Instytucie Sadownictwa i Kwiaciarnictwa na przestrzeni ostatnich dwóch lat pozwoliły opracować listę preparatów skutecznych w zwalczaniu mączniaka jabłoni. Są nimi następujące fungicydy triazolowe stosowane kilkakrotnie w sezonie: Trifmine 30 WP firmy Nippon Soda, Systhane 12 E produkowany przez firmę Rohm and Haas, DPX H 6573 firmy Du Pont oraz związek zakodowany pod symbolem LS 840608 firmy Rhone-Poulenc (tab. 3). Spośród wymienionych preparatów jedynie DPX H 6573 wykazał bardzo dobre działanie jako inhibitor zarodnikowania grzyba *Podosphaera leucotricha* (tab. 4).

W zwalczaniu parcha jabłoni bardzo dobrą skutecznością charakteryzują się takie fungicydy jak: Baycor 25 WP firmy Bayer, Sonax C 52 WP i Topas C 50 WP - oby-

T a b e l a 3

Skuteczność nowych fungicydów w zwalczaniu mączniaka jabłoni i parcha jabłoni (odm. Cortland), Miłobądz 1986

Kombinacje	Stężenie w %	Mączniak jabłoni*		Parch jabłoni*		
				liście		owoce
		A	B	A	B	A
1. Kontrola		57,6	1,44	51,0	1,33	36,5
2. Kaptan	0,2	50,2	0,87	1,8	0,01	0,3
3. Bayleton 5 WP	0,075	6,1	0,12	17,5	0,17	11,0
4. DPX H 6573	0,0075	12,2	0,13	0	0	0,3
5. LS 840608	0,003	4,6	0,07	0,3	0	0
6. Systhane 12 E	0,04	0,1	0,01	0	0	0
7. Systhane MZ	0,2	5,6	0,07	0,3	0,01	0,3
8. Trifmine 30 WP	0,05	3,2	0,04	0,3	0,01	0

A - procent porażonych liści, owoców przez mączniaka pędów;

B - procent powierzchni zajętej przez grzyb;

Terminy opryskiwań: 25. IV.; 3, 9, 15, 20, 26. V.; 3, 11, 25. VI.; 15. VII.

kombinacja 5 - 25. IV.; 3, 9, 15. V. - Kaptan 0,2%

kombinacja 5 - 20. 26. V. 3, 11, 25. VI.; 15. VII. - LS 840608 0,003%.

\*Termin badania - 31. VII.

T a b e l a 4

Procent zarodników wykształconych grzyba *Podosphaera leucotricha* na liściach jabłoni odm. Cortland w sadzie po 1, 10, 20 dniach od opryskiwania. Skierniewice 1986 (średnie z 2 serii)

Kombinacje	Stężenie w %	po 1 dniu	po 10 dniach	po 20 dniach
1. Kontrola		48,3	57,0	44,7
2. Kontrola - woda		36,6	36,6	34,5
3. Nimrod	0,05	28,3	19,8	3,8
4. Bayleton 5 WP	0,075	38,3	20,1	12,6
5. Bayfidan	0,005	32,3	29,4	18,1
6. DPX H 6573	0,003	18,3	15,6	3,6
7. LS 840608	0,004	31,8	25,2	15,2
8. Systhane 12 E	0,04	37,8	35,0	31,8
9. Trifmine 30 WP	0,03	46,8	31,6	28,3

dwa związki firmy Ciba-Geigy. Fungicydy te obok dobrego działania zapobiegawczego wykazują bardzo skuteczne działanie interwencyjne - Baycor 25 WP i Topas C 50 WP do 3 dni po infekcji a Sonax C 52 WP do 4 dni po infekcji [6, 7, 9].

W wyniku kilkuletnich doświadczeń prowadzonych w kraju wykazano, że na skuteczność fungicydów Baycor 25 WP, Sonax C 52 WP i Topas C 50 WP istotny wpływ ma termin stosowania i temperatura. W okresie pokwitnieniowym fungicydy te działały znacznie lepiej, niż stosowane przed kwitnieniem, zwłaszcza jeśli w tym czasie panowały temperatury poniżej 10°C [7-9].

Z ostatnio badanych w ISK fungicydów triazolowych dobrą skuteczność w zwalczaniu parcha jabłoni wykazują: Trifmine 30 WP firmy Nippon Soda, Systhane 12 E i Systhane MZ firmy Rohm and Haas (tab. 5), wszystkie o działaniu interwencyjnym - 3 do 4 dni po infekcji.

Na szczególną uwagę pod względem działania grzybobójczego zasługują jednak dwa nowe związki triazolowe - jeden firmy Du Pont, zakodowany pod symbolem DPX H 6573, o zawartości 40% flusilazolu oraz drugi, firmy Rhone-Poulenc, zakodowany pod symbolem LS 840608, o nieujawnionym składzie chemicznym. Przy bardzo silnych infekcjach i trudnych warunkach terminowego wykonywania opryskiwań jakie miały miejsce w 1986 r. w warunkach doświadczenia, po preparacie LS 840608 nie stwierdzono nawet śladów porażenia na liściach i owocach, a po preparacie DPX 6573 stwierdzono jedynie na liściach nieliczne plamy typu chlorotycznych przebarwień bez objawów zarodnikowania grzyba (tab.5). Ze wstępnych doświadczeń wynika, że DPX H 6573 wykazuje skuteczność działania interwencyjnego do 6 dni po infekcji, a LS 840608 nawet przez cały okres inkubacji.

Badając uboczny wpływ fungicydów triazolowych na jabłoni stwierdzono, że niektóre z nich, stosowane wielokrotnie w sezonie (8-10), powodują skrócenie przyrostów, pewną deformację liści (blaszka liściowa rośnie szybciej niż nerwy) oraz zdrobnienie owoców. Zjawisko to było bardziej widoczne w latach o dużej wilgotności względnej powietrza w sezonie wegetacyjnym, zwłaszcza w początkowym okresie wegetacji. Przy stosowaniu tych samych fungicydów w ograniczonej liczbie zabiegów (3-4) nie obserwowano takich efektów [7, 9].

#### Charakterystyka badanych fungicydów triazolowych

Nazwa fungicydu	Składnik aktywny	Producent
Baycor 25 WP	25% bitertanolu	Bayer
Bayleton 5 WP	5% triadimefonu	"
DPX H 6573	40% flusilazolu	Du Pont
LS 840608	nieznany	Rhone-Poulenc
Sonax C 50 WP	2% etakonazolu + 50% kaptanu	Ciba-Geigy
Systhane 12 E	12% myklobutanilu	Rohm and Haas
Systhane MZ	1,75% myklobutanilu + 60% mankozebu	" "
Topas C 50 WP	2,5% penkonazolu + 47,5% kaptanu	Ciba Geigy
Trifmine 30 WP	30% triflumizolu	Nippon Soda

Skuteczność nowych fungicydów w zwalczaniu parcha i mączniaka jabłoni odm. McIntosh. Skierniewice 1986

Kombinacje	Stężenie w %		Parch jabłoni				Mączniak jabłoni					
	liście		owoce		pędy z liśćmi		liście		owoce		pędy z liśćmi	
	9.VI.	28.VII.	12.IX.	28.VIII.	A	B	A	B	A	B	A	B
1. Kontrola	100,0	27,35										
2. Kaptan	0,2	1,83	59,0	1,30	71,4	0,93				8,0	0,08	
3. Syllit	0,1	0,45	35,4	0,35	10,3	0,12				1,3	0,01	
4. Rubigan 12 EC	0,03	0,13	14,4	0,13	1,0	0,01				1,5	0,01	
5. Rubigan Plus	0,06	0,18	10,5	0,11	0	0				0	0	
6. Baycor 25 WP	0,1	0,30	13,9	0,14	6,7	0,07				0	0	
7. DPX H 6573	0,0075	0,12	3,1*	0,03	0	0				0	0	
8. LS 840608	0,002	0	0	0	0	0				0	0	
9. Systhane 12 E	0,03	0,41	11,8	0,15	8,0	0,12				0,3	0	
10. Systhane MZ	0,2	0,32	8,3	0,11	0	0				0	0	
11. Trifmine 30, WP	0,07	0,19	9,5	0,11	1,0	0,01				0,3	0	

A - procent porażonych liści, owoców; dla mączniaka pędów z liśćmi;

B - procent powierzchni zajętej przez grzyb;

Terminy opryskiwań: kombinacja 2, 3, 6, 9, 10, 11 - 29.IV.; 12, 19, 27.V.; 3, 11, 23.VI.; 7, 17.VII.  
kombinacja 4, 5, 7, 8 - 30.IV.; 13, 20, 28.V.; 4, 12, 24.VI.; 8, 18.VII.

Okresy krytyczne dla parcha jabłoni: 10, 12, 13, 15, 16, 23, 29-31.V.; 2, 4, 5, 8, 12, 13, 20.VI.;  
5, 8, 9, 18, 21, 25-27.VII.

Niektóre spośród nowych fungicydów triazolowych wykazują pewne działanie w ograniczaniu chorób kory i drewna (*Nectria galligena* i *Pezicula* spp.). Najlepszym działaniem charakteryzuje się tu preparat DPX H 6573 jednak wymaga on dalszych badań.

Do chwili obecnej nie stwierdzono w naszych warunkach obniżenia skuteczności stosowanych powszechnie fungicydów triazolowych w zwalczaniu parcha jabłoni i mączniaka jabłoni. W dostępnej literaturze nie napotkano też na ten temat żadnych informacji.

Reasumując można stwierdzić, że fungicydy triazolowe są bardzo przydatne w ochronie jabłoni i mogą odgrywać znaczną rolę w ochronie tego gatunku jeszcze przez wiele lat.

#### LITERATURA

1. Butt D. J., Cook M. E., Souter R. D.: Rep. E. Malling Res. Sta. for 1966.
2. Cimanowski J., Rejnuś M.: Prac. Inst. Sad. i Kw., Ser. A, 1982, 23, 91-101.
3. Cimanowski J., Rejnuś M., Wojtas B., Golik E.: Prac. Inst. Sad. i Kw., Ser. A, 1983, 24, 139-150.
4. Cimanowski J., Szkolnik M.: Plant Disease, 1985, 69, 562-563.
5. Goszczyński W., Cimanowski J., Nowacka H.: Prac. Inst. Sad. i Kw., (praca w druku).
6. Nowacka H.: Fruit Sci. Rep., 1980, 7, 3, 135-142.
7. Nowacka H., Cimanowski J., Profic-Alwasiak H.: Fruit Sci. Rep., 1983, 10, 2, 79-90.
8. Nowacka H., Profic-Alwasiak H.: Pr. Inst. Sad. i Kw., Ser. A, 1983, 24, 177-186.
9. Nowacka H., Cimanowski J., Profic-Alwasiak H.: Fruit Sci. Rep., 1985, 12, 4, 163-171.

Г. Новацка, Я. Цимановски

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРИАЗОЛОВЫХ ФУНГИЦИДОВ В БОРЬБЕ С БОЛЕЗНЯМИ ЯБЛОНЕЙ

##### Р е з ю м е

Среди триазоловых фунгицидов хорошей эффективностью в борьбе с мучнистой росой яблони характеризуются препараты триадимефон, этаконазол, флусилазол, миклобутанил, пенконазол, трифлумизол и препарат обозначенный ЛС 840608. Среди указанных препаратов триадимефон, пенконазол и флусилазол действуют как ингибиторы спорообразования гриба *Podosphaera leucotricha*.

В борьбе с паршей яблони к очень эффективным принадлежат фунгициды, такие как битертанол, этаконазол, пенконазол, а среди новых препаратов флусилазол, ЛС 840608, миклобутанил и трифлумизол. Эти соединения характеризуются эффективным интервенционным действием, - битертанол, миклобутанол, пенконазол и трифлумизол до 3 дней после инфекции, этаконазол до 4 дней, флусилазол до 6 дней, а ЛС 840608 на протяжении всего периода инкубации.

H. Nowacka, J. Cimanowski

USE OF TRIAZOLE FUNGICIDES IN CONTROL OF APPLE DISEASES

S u m m a r y

Among the triazole compounds the following are very effective against apple powdery mildew: triadimefon, etaconazole, flusilazole, myclobutanil, penconazole, triflumizole nad LS 840608 (a.i not available). Flusilazole, penconazole and triadimefon proved antispore activity against *Podosphaera leucotricha* fungus.

The most effective in the control of apple scab appeared: LS 840608 and flusilazole and also bitertanol, etaconazole, penconazole, myclobutanil, triflumizole. All these compounds showed after-infection activity: bitertanol, myclobutanil, penconazole and triflumizole up to 3 days, etaconazole up to 4 days, flusilazole up to 6 days and LS 840608 up to 8 days after infection.