

TOMASZ ERLICHOWSKI

Zakład Ochrony Ziemiaka

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Oddział w Boninie

Wpływ zaprawy Prestige 290 FS na zdrowotność i plonowanie ziemniaka

The effect of tuber treatment with Prestige 290 FS on the healthiness and yield of potato

Badania nad skutecznością biologicznego działania zaprawy prowadzono w latach 1999–2001 w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Oddział w Boninie oraz gospodarstwie indywidualnym w Niekłonicach k. Koszalina. Zalecana dawka Prestige 290 FS (pencykuron + imidachlopyrd) po wykonaniu wcześniejszych badań wynosi — 75 ml/100 kg bulw w ochronie ziemniaków jadalnych i dla przetwórstwa oraz 100 ml/100 kg bulw w ochronie plantacji nasiennych. Uzyskane wyniki badań wykazały wysoką skuteczność zaprawy w ochronie bulw przed rizoktoniozą i szkodnikami. Zaobserwowano pozytywny wpływ zaprawy na wschody ziemniaka, średnia dla kontroli bez zaprawiania 89% wschodów, Prestige 290 FS w dawce 100 ml — 95% wschodów. Wyliczony indeks porażenia bulw przez rizoktoniozę wynosił na kontroli 33,8%, natomiast na kombinacji z zaprawianiem 3,2% bulw z objawami ospowatości. Najlepsze efekty zwalczania stonki ziemniaczanej uzyskano na kombinacji z zaprawianiem. Intensywność żerowania stonki wyrażona procentem zniszczenia blaszki liściowej (ZBL%) wynosiła na kombinacji Prestige 290 FS w dawce 100 ml/100 kg bulw — 1,5%, natomiast na kontroli 19,3% ZBL. Wyniki badań zaprawy Prestige 290 FS wykazały także wysoką skuteczność w ochronie bulw przed uszkodzeniami powodowanymi przez larwy drutowców (*Elateridae*), na kombinacji kontrolnej średnio obserwowano 12% bulw uszkodzonych, natomiast przy zaprawianiu 1% bulw.

Słowa kluczowe: *Elateridae*, imidachlopyrd, *Leptinotarsa decemlineata* Say., pencykuron, *Rhizoctonia solani*, zaprawianie, ziemniak

The evaluation of the effects of seed dressing by a fungicide + insecticide mixture (pencycuron + imidacloprid) was performed in 1999–2001 at the IHAR Branch Division Bonin and at a private farm Niekłonice. The experiments involved three potato cultivars: Mila (1999), Orlik (2000) and Cedron (2001), and were carried out in four replications under field conditions. Seed tubers were dressed using a prototype device for seed dressing that was set up onto a planting machine. The results obtained showed high efficacy of the dressing in protection of potato plants against colorado beetle, black scurf and wireworms during the whole vegetation period. A positive effect of the treatment on both tuber quality and yield was also observed.

Key words: black scurf, Colorado beetle, efficiency, imidacloprid, pencycuron, potato, seed dressing, wireworms

WSTĘP

Rynek zapraw jest obecnie dynamicznie rozwijającym się działem ochrony roślin na świecie. Stosowanie zaprawiania bulw w intensywnych technologiach uprawy ziemniaka stało się zabiegiem nieodzownym. Zaprawianie jest zabiegiem bardzo skutecznym i chroniącym rośliny przed agrofagami od wczesnej fazy ich rozwoju. Szczególnie ważne to jest w przypadku rizoktoniozy, jej najgroźniejsza forma — gnicie kielków odpowiedzialna jest za niską obsadę na plantacji oraz osłabione rośliny produkujące zdrobniały plon (Osowski, Kapsa, 2000). Stosowanie zapraw w ochronie ziemniaka wymaga użycia specjalistycznego sprzętu w postaci zaprawiarek. Obecnie w produkcji ziemniaka duże znaczenie ma jakość otrzymanego surowca. W przemyśle spożywczym preferowane są bulwy wyrównane, bez objawów chorób na skórce oraz o nieuszkodzonym miąższu przez szkodniki. Natomiast w nasiennictwie znaczenie mają bulwy wolne od chorób grzybowych i wirusowych.

Przy założeniu, że wykonujemy wszystkie zabiegi ochronne na plantacji w okresie wegetacji (herbicydy, insektycydy, fungicydy) ich łączna liczba w zależności od panujących warunków klimatycznych może być znaczna. W wyniku postępu technologicznego i uwzględnieniu aspektów ochrony środowiska dąży się obecnie do zmniejszenia liczby zabiegów przez produkcję preparatów selektywnych oraz uniwersalnych, składających się z więcej niż jednej substancji aktywnej jako rozszerzone spektrum działania na agrofagi. Przy zaprawianiu bulw można mówić o aspekcie ekologicznym, ponieważ na 1 ha zużywa się tylko ok. 50 l cieczy roboczej. Otrzymuje się przy tym zadowalający stopień pokrycia bulw preparatem w granicach 80–90%. (Erlichowski i in., 1998).

Oczekiwaniom tym może sprostać zaprawa insektycydowo-fungicydowa Prestige 290 FS, która stosowana jest do zaprawiania sadzeniaków na mokro przed sadzeniem. Zaprawa jest mieszaniną dwóch substancji aktywnych, pencykuronu — fungicydu kontaktowego oraz imidachloprydu — insektycydu systemicznego w formie koncentratu zawiesinowego (Pawińska i in., 1995). W sezonie wegetacyjnym składnik fungicydowy chroni ziemniaki przed skutkami rizoktoniozy (braki wschodów i zdrobnienie bulw), a insektycydowy zabezpiecza rośliny przed stonką przez okres 12 tygodni od posadzenia. Długość działania zapraw znacznie obniża koszty ochrony plantacji przez zmniejszenie ilości późniejszych zabiegów (w programie ochrony plantacji z zaprawianiem bulw, więc oszczędzamy na 2 zabiegach insektycydowych).

Celem badań wykonywanych w latach 1999–2001 było określenie skuteczności biologicznego działania zaprawy Prestige 290 FS (pencykuron + imidachlopryd) w ograniczeniu chorób grzybowych oraz jej wpływu na zasiedlenie roślin przez stonkę, a także możliwość ograniczenia uszkodzeń bulw powodowanych przez drutowce.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 1999–2001 w Instytucie Hodowli i Aklimatyzacji Roślin Oddział w Boninie i gospodarstwie indywidualnym w Niekłonicach (w 2000 r.). Ocenę skuteczności biologicznego działania zaprawy insektycydowo-fungicydowej w ograniczaniu strat powodowanych przez rizoktoniozę (*Rhizoctonia solani*)

szkodniki glebowe (*Elateridae*) oraz stonkę (*Leptinotarsa decemlineata*) wykonano w doświadczeniu łanowym. Przed sadzeniem sprawdzono liczebność występujących w glebie drutowców, wykonując analizy gleby z odkrywek glebowych według metodyki podawanej przez Wnuka (1990). Glebę przesiewano przez sito glebowe o średnicy oczek 2 mm i wybierano znajdujące się stadia larwalne. Z badanej powierzchni pola (1 ha) pobrano po przekątnej 32 próby glebowe. Po policzeniu larwy zostawiano na polu. W sezonie na poletkach badano liczbę roślin zasiedlonych przez stonkę ziemniaczaną, a następnie na badanej kombinacji i kontroli wyznaczano 4 x 10 roślin, maksymalnie zasiedlonych przez szkodnika. Zawsze na tych samych oznaczonych roślinach oceniano: liczebność larw, liczbę chrząszczy, stopień zniszczenia blaszki liściowej w 4-stopniowej skali: (0, 0–15, 16–30 i > 30%). Odmiany ziemniaka (Mila, Orlik, Cedron) zaprawiano w trakcie sadzenia przy użyciu zaprawiarki (w koszu zasypowym sadzarki (S-222), stosując dawkę 100 ml preparatu /100 kg bulw.

Doświadczenie łanowe zakładano pasowo. W trakcie sezonu wegetacyjnego wykonano na 100 wyznaczonych roślinach obserwacje wschodów ziemniaka oraz sprawdzano przyczyny braku wschodów. Przed zbiorem ziemniaków pobrano próby z 10 roślin, w 4 powtórzeniach. Po zbiorze oceniano wielkość i strukturę plonu (frakcje), stopień uszkodzenia bulw przez drutowce oraz na umytych bulwach zdrowotność bulw (rizoktonioza). Bulwy z objawami żerowania drutowców liczono w sztukach, natomiast porażenie ospowatością zaliczono do 6 kategorii porażenia, w zależności od wielkości powierzchni porażonej (0 — bulwy zdrowe, 1 — bulwy porażone od 0,1 do 3%, 2 — bulwy porażone od 4 do 9%, 3 — bulwy porażone od 10 do 22%, 4 — bulwy porażone od 23 do 48% i 5 — bulwy porażone od 49 do 100%). Dla każdego testowanego genotypu wyliczono indeks porażenia według wzoru Townsend-Heubergera

$$\%po = \left(\frac{\sum_0^i (n \times v)}{i \times N} \right) \times 100$$

v — klasa porażenia,

i — najwyższa klasa porażenia,

n — liczba bulw w każdej klasie,

N — całkowita liczba badanych bulw,

po — porażenie.

Uzyskane wyniki porażenia bulw przez rizoktoniozę i uszkodzeń powodowanych przez drutowce poddano analizie wariancji (ANOVA), przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$, a wartości średnie testowano testem t-Studenta w celu określenia istotności różnic między kombinacjami. Dane procentowe (% porażenia rizoktoniozą) przed analizą wariancji poddano transformacji według wzoru $y = \arcsin \sqrt{x}$.

WYNIKI I DYSKUSJA

Uzyskane wyniki badań nad zastosowaniem zaprawy fungicydowo-insektycydowej, wykazały wysoką jej skuteczność w ochronie bulw ziemniaka przed rizoktoniozą oraz uszkodzeniami powodowanymi przez larwy drutowców i stonkę. Stwierdzono dodatni wpływ na wielkość i jakość uzyskanego plonu bulw ziemniaków.

Badana zaprawa w dawce 100 ml na 100 kg bulw wyraźnie zmniejszyła straty we wschodach, ponieważ zapobiegała gniciu kiełków (najbardziej szkodliwej formy rizoktoniozy). Mimo iż nie stwierdzono istotnych różnic, średnie wschody na kombinacji zaprawianej wyniosły 95,3%, natomiast w badaniu kontrolnym 89% (tab. 1).

Tabela 1

Wpływ zaprawiania na wschody roślin (%) w badanych latach 1999–2001
Influence of seed dressing on the plant emergence (%) in 1999–2001

Kombinacja Treatment	Odmiana Cultivar			Średnia z lat Mean of the years
	Mila	Orlik	Cedron	
	1999	2000	2001	
Prestige 290 FS 100 ml/100 kg	99	93	94	95,3
Kontrola Untreated	98	85	84	89,0
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	—	—	—	8,687 (n.i.)

Podana wartość NIR dotyczy danych transformowanych
 LSD for transformed data

Tabela 2

Wpływ zaprawy na porażenie bulw ospowatością w badanych latach 1999–2001
Influence of seed dressing on the black scurf tuber infection in 1999–2001

Kombinacja Treatment	Ospowatość bulw * Black scurf (<i>sclerotium formation</i>)						Średnia za lata Mean for years
	1999		2000		2001		
	indeks index	transf. transf.	indeks index	transf. transf.	indeks index	transf. transf.	
Prestige 290 FS 100 ml/100 kg	3,0	5,07 a	5,5	8,93 a	1,0	5,74 a	3,16%
Kontrola Untreated	31,0	33,65 b	37,3	35,05 b	32,9	35,01 b	33,73%
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	-	21,61	-	9,67	-	2,34	

* Indeks porażenia (% porażenia) wg wzoru Townsed-Heubergera

* Infection index (% infection) according to Townsed-Heuberger formula

Podana wartość NIR dotyczy danych transformowanych

LSD for transformed data

Wyliczony po zbiorze indeks porażenia bulw ospowatością wykazał niższe porażenie w badanych latach w kombinacji z zaprawą i wynosił średnio 3,16%, natomiast w kontroli 33,7%. Podobne wyniki otrzymała Pepelnjak (2001), gdzie tylko 1–2% bulw zaprawionych była infekowana sklerocjami grzyba oraz Wróbel i wsp. (1998), który w kombinacji

z zaprawianiem stwierdził średnie porażenie bulw ospowatością (u trzech odmian) w wysokości 2,8%, natomiast w badaniu kontrolnym 25,9% porażenia. Analiza statystyczna na danych transformowanych wykazała istotność różnic w obrębie badanej cechy — porażenia bulw (tab. 2). Uszkodzenie bulw przez larwy drutowców było różne w badanych latach. Doświadczenie w 1999 roku zlokalizowano na glebie bielcowej ze skłonnością do przesuszania. Warunki te nie sprzyjały rozwojowi szkodnika i dlatego zaobserwowano jego niższe zasiedlenie (poniżej progu szkodliwości tzn. poniżej 11 szt./m²). Doświadczenie w 2000 i 2001 roku przeprowadzono na glebie bielcowej. Na tych obiektach doświadczalnych poczyniono błędy agrotechniczne (duże zachwaszczenie, szczególnie perzem *Elymus repens*), które sprzyjały rozwojowi szkodników. Analiza gleby na obecność szkodników glebowych wykazała obecność drutowców w liczbie 17 larw/m² w 2000 i 18 larw/m² w 2001 roku. Stanowiło to znaczne przekroczenie progu szkodliwości podawanego przez Wnuka (1990). Zastosowanie zaprawy wpłynęło w istotny sposób na wzrost ilości bulw nieuszkodzonych przez drutowce w kolejnych latach badań i wynosił 0,35% bulw uszkodzonych w plonie ogólnym w 1999, 2% w 2000 oraz 0,6% w 2001 roku (tab. 3).

Tabela 3

Wpływ zaprawiania na uszkodzenie bulw powodowanych przez drutowce
Influence of seed dressing on the tuber damage to caused by wireworms

Lata Years	Kombinacja Treatment	Uszkodzenia miąższu bulw przez drutowce Injury of tuber pulp by wireworms		
		% bulw w plonie damaged tubers in yield (%)	średnia liczba bulw uszkodzonych mean number of damaged tubers	stwierdzone gatunki species recognized
1999	Prestige 290 FS	0,35	0,25 a	<i>Agriotes lineatus</i>
	kontrola	6,4	4,5 b	<i>Selatosomus aeneus</i>
	NIR _{0,05}	—	2,38	
	LSD _{0,05}			
2000	Prestige 290 FS	2	0,2 a	<i>Agriotes obscurus</i>
	kontrola	17	2,0 b	<i>Agriotes sputator</i>
	NIR _{0,05}	—	0,672	
	LSD _{0,05}			
2001	Prestige 290 FS	0,6	0,75 a	<i>Agriotes obscurus</i>
	kontrola	11	11,25	<i>Agriotes sputator</i>
	NIR _{0,05}	—	2,054	
	LSD _{0,05}			

Ochronne działanie zaprawy insektycydowo-fungicydowej przeciwko drutowcom i stoncy ziemniaczanej potwierdziły badania Pepelnjak (2001), Igrc-Barcic (2000) oraz Pawińskiej (1995), gdzie imidachlopyrd zabezpieczał rośliny przed szkodnikami ok. 11–12 tygodni od daty sadzenia. Najwyższe efekty zwalczania stonki ziemniaczanej uzyskano na kombinacji z zaprawianiem bulw. Intensywność żerowania stonki, wyrażona procentem zniszczenia blaszki liściowej (ZBL), na kombinacji z Prestige 290 FS wynosiła średnio dla lat 1999–

2001 — 1,5%, natomiast na kontroli 19,3%. Pawińska (1995) na kombinacjach chronionych imidachlopydem wykazała zniszczenie blaszki liściowej rzędu 0,3–3%, natomiast na poletkach niechronionych od 11,3–53,2% powierzchni liści. Ponadto na kombinacji z zaprawianiem chrząszcze ginęły (porażenie układu nerwowego przez imidachlopyd) przed złożeniem jaj. To wyjaśnia brak postaci larwalnych na tych roślinach. Dorosłe chrząszcze obecne na roślinach w trakcie sezonu letniego były osobnikami nalatującymi (tab. 4).

Tabela 4

Wpływ zaprawiania na nasilenie występowania stonki ziemniaczanej i zniszczenie blaszki liściowej (%)
(sumarycznie dla 40 roślin)

Influence of seed dressing on the incidence of Colorado beetle and the degree of leaf destruction (%)
(total for 40 plants)

Rok Year	Kombinacja Treatment	Dni od sadzenia Days after planting										Zniszczenie blaszki liściowej (%) Leaf destruction (%)
		40		50		60		70		85		
		liczebność stonki population of Colorado beetle										
		L	CH	L	CH	L	CH	L	CH	L	CH	
1999	Prestige 290 FS	0	1	0	1	0	4	0	6	0	4	2
	kontrola control	25	12	49	14	58	25	38	35	36	51	21
2000	Prestige 290 FS	0	0	0	0	0	1	0	2	1	3	1
	kontrola control	22	0	89	2	45	3	39	7	38	6	19
2001	Prestige 290 FS	0	1	0	1	0	2	0	4	2	2	1,5
	kontrola control	12	2	35	6	31	12	28	22	19	19	18
Średnia za lata Mean for years	Prestige 290 FS	0	0,7	0	0,7	0	2,3	0	4	1	3	1,5
	kontrola control	19,6	4,7	58	7,3	48	13	35	21	31	25,3	19,3

L — Larwy/ larvae

CH — Chrząszcze/ beetles

Tabela 5

Wpływ zaprawy na plonowanie ziemniaka w latach 1999–2001
Influence of seed dressing on tuber yield in 1999–2001

Kombinacja Treatment	Plon bulw (t/ha) Tuber yield (t/ha)		
	Bonin — 1999 rok/year	Nieklonice — 2000 rok/year	Bonin — 2001 rok/year
Prestige 290 FS	31,5 a	30,5 a	35,4 a
Kontrola Control	25,9 b	25,5 b	28,5 b
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	1,7	1,6	1,8

Zaprawianie bulw wpłynęło istotnie na zmniejszenie strat plonu. W kombinacji, w której stosowano Prestige 290 FS w dawce 100 ml/100 kg bulw stwierdzono wzrost

plonu o 22% w 1999 roku, 19% w 2000 roku oraz 20% w 2001 roku w stosunku do kontroli (tab. 5).

WNIOSKI

1. Zaprawa Prestige 290 FS w dawce 100 ml/100 kg bulw skutecznie chroniła uprawy ziemniaka przed stonką ziemniaczaną, drutowcami oraz ospowatością bulw.
2. Długi okres działania zaprawy pozwala ograniczyć liczbę późniejszych zabiegów nalistnych insektycydami przeciwko stonce ziemniaczanej.
3. Zastosowanie zaprawy pozwala wyeliminować zabiegi przeciw drutowcom, stosowane przed sadzeniem ziemniaków.
4. Zaprawa Prestige 290 FS zalecana jest do stosowania w integrowanych programach ochrony plantacji ziemniaka.

LITERATURA

- Erlichowski T., Urbanowicz J., Pawińska M. 1998. Metody aplikacji a skuteczność działania zaprawy fungicydowo-insektycydowej w uprawie ziemniaka. *Progr. Plant. Prot.* 38 (2): 512 — 514.
- Furlan L., Toffanin F. 1998. Effectiveness of new insecticides used as seed dressing (imidacloprid and fipronil) against wireworms. *Proceedings of Giornate Fitopatologiche*, 3–7 May 1998, Italy: 195 — 200.
- Igrc-Barcic J., Dobronić R., Maceljski M., Barčić J. 2000. Effects of seed potato tuber treatment with imidacloprid on some soil and foliar insects in Croatia. *Anzeiger für Schädlingkunde* 73 (2): 41 — 48.
- Osowski J., Kapsa J. 2000. Występowanie ospowatości bulw ziemniaka w Polsce w latach 1987–1998. *Ochrona Ziemniaka. Konferencja Kołobrzeg*, 4–5.04.2000; IHAR Oddział Bonin: 59 — 63.
- Pawińska M., Turska E. 1995. Zastosowanie imidaklopridu w ochronie plantacji ziemniaka. *Mat. XXXV Sesji Naukowej IOR, Cz. I. Referaty*: 296 — 302.
- Pepelnjak M. 2001. Treating of seed potato tubers with Prestige. *Proceedings of the 5th Slovenian Conference on Plant Protection, Catez ob Savi*, 6–8 March, Slovenia: 371 — 375.
- Wnuk A. 1990. *Entomologia dla rolników. Cz. I. Ogólna*. AR Kraków, skrypty: 15.
- Wróbel S., Erlichowski T. 1998. Możliwość zastosowania zaprawy fungicydowo-fungicydowej w uprawie ziemniaka. *Ochrona Ziemniaka. Konferencja Kołobrzeg*, 21–22.04.1998; IHAR Oddział Bonin: 29 — 32.