

EFEKTYWNOŚĆ OCHRONY INSEKTYCYDOWEJ RZEPAKU OZIMEGO ACETAMIPRYDEM

WAĆLAW JARECKI¹, JAN BUCZEK, DOROTA BOBRECKA-JAMRO

Katedra Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Żelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów

Synopsis. W sezonach 2009/2010–2011/2012 przeprowadzono ściśle doświadczenie polowe, którego celem było określenie efektywności ochrony insektycydowej rzepaku ozimego preparatem zawierającym acetamipryd (Mospilan 20 SP). Stwierdzono, że plon nasion był istotnie wyższy na obiektach chronionych w porównaniu do kontrolnego. Uzyskana zwyczajka plonu nasion po jedno-, dwu- i trzykrotnym zastosowaniu insektycydu wyniosła odpowiednio 0,50; 0,73 i 0,81 t·ha⁻¹. Wynikało to z zawiązania istotnie większej liczby łuszczyń przez rośliny chronione w porównaniu do niechronionych. Liczba nasion w łuszczyńce i masa 1000 nasion nie zostały istotnie zmodyfikowane przez badany czynnik doświadczenia. Zastosowanie preparatu było uzasadnione ekonomicznie, co potwierdziły obliczone wskaźniki opłacalności (Q1, Q2) oraz wskaźnik pokrycia kosztów (E).

Słowa kluczowe: rzepak ozimy, ochrona przed agrofagami, insektycydy, słodyszek rzepakowy

WSTĘP

W Polsce do najważniejszych szkodników rzepaku ozimego należy słodyszek rzepakowy (*Meligethes aeneus* F.). Powszechnie stosowanym zabiegiem jego zwalczania jest metoda chemiczna. Uwzględnia się w niej monitoring i progi ekonomicznej szkodliwości oraz dobór odpowiedniego środka ochrony roślin. W integrowanej ochronie rzepaku ważne jest bowiem takie przeprowadzenie zabiegu przeciw szkodnikom, aby w jak najmniejszym stopniu stwarzać zagrożenie dla entomofauny pożytecznej [Mrówczyński i in. 1999, 2006, Węgorzek i in. 2009b, 2009c]. Wielu autorów [Budzyński i in. 2005, Mrówczyński 2003, Muśnicki i in. 1995, Seta i in. 2001, Węgorzek i Zamojska 2008] stwierdza, że w warunkach Polski średnie straty w plonach rzepaku ozimego wywołane przez wszystkie szkodniki stanowią od 15 do 50 %, a w warunkach pogodowych sprzyjających silnej presji słodyszka rzepakowego mogą sięgać nawet 80 – 100% plonu. Insektycydy są więc nieodzowne, wykazują dużą skuteczność i są ekonomicznie uzasadnione w ochronie plantacji rzepaku [Seta i in. 2001, Węgorzek i Zamojska 2008]. Doświadczenia prowadzone nad substancjami czynnymi insektycydów są szczególnie ważne w aspekcie środowiskowym. Wynika to z prognoz wzrostu krajowej powierzchni upraw rzepaku [Adamiak i Adamiak 2010, Kozłowski i Weres 2007, Seta i Wolski 2006]. Za kluczową sprawę należy uznać również badania nad odpornością słodyszka rzepakowego na insektycydy [Mrówczyński i in. 2009, Węgorzek i Zamojska 2008, Węgorzek i in. 2009a, 2009b, 2011] oraz wpływem czynników agrotechnicznych na jego występowanie [Hurej i Twardowski 2007].

W hipotezie badawczej założono, że jedno-, dwu- i trzykrotne zastosowanie insektycydu zwiększy plon nasion i będzie uzasadnione ekonomicznie. Celem podjętych badań było określenie skuteczności preparatu Mospilan 20 SP w ochronie mieszańcowej odmiany rzepaku ozimego Visby F₁.

¹ Adres do korespondencji – *Corresponding address*: waclaw.jarecki@wp.pl

MATERIAŁ I METODY

Ścisłe doświadczenie polowe z rzepakiem ozimym przeprowadzono w sezonach 2009/2010–2011/2012. Zlokalizowane było w Wydziałowej Stacji Dydaktyczno-Doświadczalnej Uniwersytetu Rzeszowskiego w Krasnem (50°03' N, 22°06' E). Było to eksperyment jednoczynnikowy, przeprowadzony w czterech powtórzeniach na odmianie Visby F₁.

Badanym czynnikiem była zróżnicowana intensywność ochrony insektycydowej rzepaku ozimego preparatem Mospilan 20 SP (acetamipryd – 20%). Preparat zastosowano: jednokrotnie (51–54 BBCH), dwukrotnie (51–54 i 55–57 BBCH) lub trzykrotnie (51–54, 55–57 i 58–60 BBCH) w każdorazowej dawce 0,12 kg·ha⁻¹. Ilość cieczy użytkowej wyniosła 300 l·ha⁻¹. Na poletkach kontrolnych nie stosowano ochrony insektycydem Mospilan 20 SP. Progi szkodliwości określono według Instytutu Ochrony Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w Poznaniu, tj. 1–2 chrząszcze na roślinie w fazie 50–52 BBCH oraz 3–5 chrząszczy na roślinie w fazie BBCH 53–59. Po ich przekroczeniu zastosowano insektycyd.

Doświadczenie założono na glebie brunatnej eutroficznej. Charakteryzowała się ona wysoką zasobnością w fosforu i potasu oraz średnią zasobnością w magnez. Nasiona wysiano w ilości 60 szt. na m², rozstawa rzędów wyniosła 20 cm a głębokość siewu 2 cm. Siewy corocznie wykonano w trzeciej dekadzie sierpnia a przedplonem był jęczmień jary. Powierzchnia poletek wynosiła 15 m² (do zbioru 12 m²) z pasami ochronnymi 10 m.

Podczas wegetacji do zwalczania chwastów wykorzystano preparaty: Butisan Star 416 SC – 3 l·ha⁻¹ (metazachlor, chinomerak) i Lontrel 300 SL – 0,4 l·ha⁻¹ (chlorypyralid). Do zwalczania chorób zastosowano środek Caramba 60 SL – 1 l·ha⁻¹ (metkonazol) i Horizon 250 EW – 1,25 l·ha⁻¹ (tebukonazol).

Nawożenie azotowe w postaci saletry amonowej 34% wyniosło 150 kg·ha⁻¹, z podziałem na dawkę jesienną (30 kg·ha⁻¹) i dwie wiosenne (po 60 kg·ha⁻¹). Nawożenie mineralne PK wykonano pod orkę przedsewną w ilości: 80 kg P₂O₅ i 120 kg K₂O na ha.

W okresie wegetacji rzepaku prowadzono obserwacje wzrostu i rozwoju roślin. Obejmowały one: wschody, pąkowanie, kwitnienie oraz dojrzałość (techniczną i pełną). Obsadę roślin na 1 m² policzono w fazie pełni wschodów i przed zbiorem. W fazie dojrzałości technicznej z każdego poletka pobrano 20 reprezentatywnych roślin i określono elementy plonowania: liczbę łuszczyn na roślinie, liczbę nasion w łuszczynie oraz masę tysiąca nasion (przy 9% wilgotności).

Zbiór rzepaku przeprowadzono jednoetapowo w dniach: 12.07.2010 r. 8.07.2011 r. oraz 13.07.2012 r. Uzyskaną z poletek masę nasion przeliczono na plon z 1 ha przy uwzględnieniu wilgotności 9%.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej: analiza wariancji (według modelu split – plot). Istotność różnic pomiędzy wartościami cech testowano na podstawie półprzedziałów ufności Tukeya, przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$. Do obliczeń wykorzystano program statystyczny ANAWAR-5FR. Wyniki nieistotne statystycznie w latach podano jako wartości średnie z trzech lat.

Warunki pogodowe podano według Podkarpackiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Boguchwale (49°98' N, 21°95' E). Układ warunków pogodowych w sezonach 2009/2010 – 2011/2012 sprzyjał wegetacji rzepaku ozimego (tab. 1). Dotyczyło to zarówno temperatury, jak i opadów. W lipcu 2010 i 2011 roku zanotowany opad deszczu przekroczył 200 mm i znacząco odbiegał od średniej wieloletniej. W lutym 2012 roku stwierdzono najniższą średnią temperaturę powietrza (– 8,3 °C). Obsada roślin po zimie była wówczas najmniejsza. Hurej i Twardowski [2007] zaznaczają, że przy mniejszym zageszczeniu roślin w łanie stwierdza się większą liczebność słodyszka rzepakowego.

Analizy próbek glebowych dokonano w Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej w Rzeszowie.

Tabela 1. Warunki pogodowe w latach 2009–2012
 Table 1. Weather conditions in the years 2009–2012

Miesiące Months	Opady – Rainfall (mm)				Temperatura – Temperature (°C)			
	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	1986– 2008	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	1986– 2008
VIII	21,8	98,6	28,6	68,8	18,7	19,5	19,0	18,2
IX	25,5	97,5	8,6	70,2	15,2	12,2	15,2	13,2
X	88,2	17,8	29,5	47,2	8,2	5,2	7,6	8,7
XI	58,7	38,4	0,4	38,8	5,8	7,1	2,0	3,4
XII	46,1	47,1	28,2	34,1	-0,6	-5,4	4,0	-1,0
I	38,9	39,2	47,3	31,7	-6,9	-0,4	-2,0	-2,0
II	48,8	27,6	25,9	30,2	-3,3	-4,2	-8,3	-0,7
III	22,3	20,0	28,5	38,0	2,7	2,8	4,2	2,7
IV	49,9	50,0	26,1	50,6	8,9	10,3	9,7	8,7
V	177,0	49,2	56,0	80,8	14,3	13,9	14,8	13,9
VI	126,1	88,5	83,6	82,0	17,9	18,1	18,4	17,0
VII	200,2	233,7	53,5	68,8	20,8	18,6	21,3	19,0

Przy ocenie efektów zabiegów posłużono się trzema wskaźnikami zaczerpniętymi z literatury przedmiotu [Pruszyński i Mrówczyński 2002]:

- $Q_1 = (Kz/ha)/Cdt$; gdzie: Q_1 – wskaźnik opłacalności, Kz/ha – koszt zabiegów na 1 ha plantacji, Cdt – cena sprzedaży 1 dt produktu chronionego,
- $E = Wu/Kz$; gdzie: E – wskaźnik pokrycia kosztów, Wu – wartość uratowanego plonu w wyniku przeprowadzonego zabiegu, Kz – koszty zabiegu,
- $Q_2 = (Kz \times 100)/Wp$; gdzie: Q_2 – wskaźnik opłacalności, Kz – koszty zabiegu na ha, Wp – wartość produkcji z plantacji chronionej.

Obliczeń dotyczących efektywności ochrony insektycydowej dokonano na podstawie cen rynkowych z 2012 r. Materiały źródłowe do obliczeń wskaźników zaczerpnięto z danych Podkarpackiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Boguchwale oraz firmy UNI-PEST Kraczkowa.

WYNIKI I DYSKUSJA

Zastosowany insektycyd korzystnie wpłynął na liczbę luszczyn na roślinie. Przy czym istotna różnica w stosunku do kontroli odnotowana została po dwukrotnym i trzykrotnym opryskiwaniu. Liczba nasion w luszczynie oraz MTN nie zostały istotnie zmodyfikowane. Można jednak zauważyć, że najniższe parametry badanych elementów struktury plonu uzyskano na kontroli (tab. 2).

Węgorz i in. [2009c] stosując ochronę insektycydową rzepaku ozimego również nie stwierdzili wpływu na dorodność nasion. Jarecki i in. [2012] w badaniach na skutecznością Mospilanu

Tabela 2. Elementy plonowania rzepaku ozimego
Table 2. Yield components of winter oilseed rape

Liczba opryskiwań Number of treatments	Liczba łuszczyń na roślinie Number of siliques on one plant				Liczba nasion w łuszczyńce Number of seeds in one silique	Masa tysiąca nasion Weight of 1000 seeds (g)
	2010	2011	2012	średnio mean	średnio z lat – mean from years	
Kontrola – Control	119	112	138	123	19,8	5,18
Jednokrotny – Single	121	114	143	126	20,9	5,39
Dwukrotny – Double	122	118	144	128	22,1	5,31
Trzykrotny – Triple	123	119	146	129	22,1	5,31
NIR _{0,05} –LSD _{0,05}	2,4	4,4	7,2	3,5	r.n.	r.n.

r.n. – różnica nieistotna – not significant differences

20 SP w ochronie rzepaku jarego wykazali tylko istotne zróżnicowanie liczby łuszczyń na roślinach chronionych w stosunku do kontrolnych.

Plon nasion istotnie wzrósł po aplikacji preparatu Mospilan 20 SP. Zależność tą odnotowano w każdym badanym roku (tab. 3). Średnia różnica po jedno- dwu- i trzykrotnym opryskiwaniu

Tabela 3. Plon nasion (t·ha⁻¹)
Table 3. Seed yield (t·ha⁻¹)

Liczba opryskiwań Number of treatments	2010	2011	2012	Średnio Mean
Kontrola – Control	4,51	4,42	4,87	4,60
Jednokrotny – Single	4,89	4,90	5,51	5,10
Dwukrotny – Double	5,25	5,11	5,62	5,33
Trzykrotny – Triple	5,41	5,12	5,70	5,41
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	0,66	0,55	0,48	0,45

r.n. – różnica nieistotna – not significant differences

w porównaniu do kontroli wyniosła odpowiednio 0,50; 0,73 i 0,81. Uzyskana zwyczajka plonu wyniosła zatem od 11 do 18%. Seta i in. [2001] oraz Seta i Wolski [2006] uzyskali podobne wyniki ochrony insektycydowej rzepaku przy czym wyraźniej zróżnicowane w latach badań. Węgorek i in. [2009c] stwierdzili, że ochrona rzepaku ozimego przed słodyszką rzepakowym, przy użyciu insektycydu o małej szkodliwości dla pszczoł, wpływa na zwiększenie plonu i wyższą zawartość tłuszczu w nasionach. Węgorek i in. [2009c, 2011] oraz Mrówczyński i in. [2009] uzyskali dobrą skuteczność acetamiprydu w zwalczaniu słodyszki rzepakowego. Uzależnione

było to jednak od nasilenia ataku szkodnika i fazy rozwojowej rośliny. Budzyński i in. [2005] podają, że zaniechanie ochrony rzepaku ozimego przed szkodnikami powoduje obniżenie plonu nasion o 53%, a wolumen uratowanego plonu zwiększa się aż do czterech zabiegów.

Uzyskana zwyżka plonu nasion na obiektach chronionych w odniesieniu do kontrolnego pozwoliła uzyskać od 1000 zł na ha po jednokrotnym opryskiwaniu do 1620 zł na ha po trzykrotnym oprysku. Pomimo większych kosztów poniesionych na trzykrotne opryskiwanie obliczony przyrost przychodu był w tym wariantcie największy (tab. 4). Seta i in. [2001] podają, że rentowność stosowanych insektycydów w rzepaku jest wysoka.

Tabela 4. Uproszczona analiza ekonomiczna
Table 4. Simplified economic analysis

Liczba opryskiwań Number of treatments	Zwyżka plonu nasion* Increase in seed yield		Koszt Cost (PLN/ha)		Przyrost przychodu Value increase (PLN·ha ⁻¹)
	(t·ha ⁻¹)	(PLN·ha ⁻¹)	preparat preparation	aplikacja application	
	a	b	c	d	
Jednokrotny Single	0,50	1000	60,00	39,16	900,84
Dwukrotny Double	0,73	1460	120,00	78,32	1261,68
Trzykrotny Triple	0,81	1620	180,00	117,48	1322,52

* w odniesieniu do obiektu kontrolnego – in relation to the control plots

Najkorzystniejszym według wskaźnika Q1 był zabieg jednokrotny. Koszt jego wykonania był równoważny wartości 0,5 t nasion rzepaku. Zwrot kosztów dla tego wariantu ochrony insektycydowej był ponad dziesięciokrotny (wskaźnik E) i w najmniejszym stopniu obciążał koszty uprawy rzepaku (Q2). Zabiegi ochrony stosowane dwu- i trzykrotne były również uzasadnione ekonomicznie, na co wskazały obliczone wskaźniki (tab. 5). Wielu autorów [Adamiak i Ada-

Tabela 5. Wskaźniki opłacalności (1 ha)
Table 5. Profitability rate (1 ha)

Liczba opryskiwań Number of treatments	Wskaźnik – Index		
	Q1	E	Q2
Jednokrotny – Single	0,5	10,1	1,0
Dwukrotny – Double	1,0	7,1	1,9
Trzykrotny – Triple	1,5	5,4	2,8

Q1, Q2 – wskaźnik opłacalności – profitability index
E – wskaźnik pokrycia kosztów – coverage index of costs

miak 2010, Łozowicka i Konecki, Valantin-Morison i in. 2007] podaje, że zagadnienia dotyczące ochrony roślin są szczególnie ważne w agrotechnice rzepaku ozimego. Roślina ta jest bowiem uprawą intensywną.

WNIOSKI

1. Zastosowany insektycyd zwiększył liczbę łuszczyń na roślinie. Istotną różnicę w stosunku do kontroli odnotowano po dwukrotnym i trzykrotnym opryskiwaniu. Liczba nasion w łuszczyńce oraz MTN nie zostały istotnie zmodyfikowane.
2. Plon nasion istotnie wzrósł po użyciu preparatu Mospilan 20 SP. Średnia różnica po jednodwu- i trzykrotnym opryskiwaniu w porównaniu do kontroli wyniosła odpowiednio 0,50; 0,73 i 0,81 t·ha⁻¹, tj.: 11 do 18%.
3. Najkorzystniejszym według wskaźnika Q1 był zabieg jednokrotny. Na jego wykonanie wystarczyło wolumenie nasion 0,5 t. Zwrot kosztów dla tego wariantu ochrony insektycydowej był ponad dziesięciokrotny (wskaźnik E) i w najmniejszym stopniu obciążał koszty uprawy rzepaku (Q2). Zabiegi zastosowane dwu- i trzykrotne były również uzasadnione ekonomicznie.

PIŚMIENNICTWO

- Adamiak J., Adamiak E. 2010. Wartość energetyczna nasion rzepaku ozimego w zależności od systemu następstwa roślin, poziomu ochrony i odmiany. *Fragm. Agron.* 27(1): 7–13.
- Budzyński W., Jankowski K., Rybacki R. 2005. Poziom ochrony a plon nasion rzepaku ozimego w gospodarstwach wielkoobszarowych. *Rośl. Oleiste/Oilseed Crops* 26(2): 421–436.
- Hurej M., Twardowski J. 2007. Wpływ rozmieszczenia roślin w łanie na występowanie ważniejszych fitofagów rzepaku ozimego. *Zesz. Nauk. UP Wrocław* 553, ser. Rol. 90: 67–73.
- Jarecki W., Buczek J., Bobrecka-Jamro D. 2012. Efektywność ochrony insektycydowej rzepaku jarego preparatem Mospilan 20 SP. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 52(1): 31–34.
- Kozłowski R., Weres J. 2007. Komputerowe wspomaganie identyfikacji szkodników i chorób rzepaku ozimego. *Inż. Roln.* 2(90): 109–117.
- Łozowicka B., Konecki R. 2011. Selected aspects of chemical protection of agricultural crops in north-eastern Poland. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 10(4): 107–119.
- Mrówczyński M. 2003. Studium na doskonaleniem ochrony rzepaku ozimego przed szkodnikami. *Rozpr. Nauk. IOR Poznań* 10: ss. 61.
- Mrówczyński M., Praczyk T., Wachowiak H., Korbas M., Gwiazdowski R., Pruszyński G. 2006. Ochrona rzepaku przed agrofagami w integrowanej produkcji. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 46(1): 326–336.
- Mrówczyński M., Wachowiak H., Korbas M., Paradowski A. 1999. Ochrona rzepaku ozimego przed szkodnikami, chorobami i chwastami w Polsce i innych krajach Europy. *Rośl. Oleiste/Oilseed Crops* 20(2): 521–538.
- Mrówczyński M., Węgorek P., Zamojska J., Pruszyński G., Wachowiak H. 2009. Porównanie wyników badań polowych i laboratoryjnych nad odpornością słodyszka rzepakowego (*Meligethes aeneus* F.) w Polsce. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 49(3): 1205–1210.
- Muśnicki Cz., Toboła P., Muśnicka B. 1995. Jakość nasion rzepaku w zależności od intensywności ochrony roślin przed szkodnikami. *Rośl. Oleiste/Oilseed Crops* 16(1): 209–216.
- Pruszyński S., Mrówczyński M. (red.) 2002. Łączne stosowanie agrochemikaliów. Wyd. IOR Poznań: 8–15.
- Seta G., Drzewiecki S., Mrówczyński M. 2001. Efektywność łącznego stosowania insektycydów i nawozów dolistnych w zwalczaniu niektórych szkodników rzepaku. *Rośl. Oleiste/Oilseed Crops* 22(1): 139–146.

- Seta G., Wolski A. 2006. Próba określenia szkodliwości chowacza czterozębnego i słodyszka rzepakowego oraz efektywności ich zwalczania w zależności od przebiegu warunków pogodowych na przykładzie ostatnich lat w rejonie Śląska. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 46(2): 390–394.
- Valantin-Morison M., Meynard J.-M., Doré T. 2007. Effects of crop management and surrounding field environment on insect incidence in organic winter oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Crop Protection* 26(8): 1108–1120.
- Węgorzek P., Mrówczyński M., Zamojska J. 2009a. Resistance of pollen beetle (*Meligethes aeneus* F.) to selected active substances of insecticides in Poland. *J. Plant Prot. Res.* 49(1): 119–127.
- Węgorzek P., Mrówczyński M., Zamojska J. 2009b. Strategia zwalczania słodyszka rzepakowego (*Meligethes aeneus* F.) w Polsce z uwzględnieniem ryzyka odporności. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 49(3): 1235–1241.
- Węgorzek P., Mrówczyński M., Zamojska J. 2009c. Wpływ insektycydów na ilość i jakość plonu rzepaku ozimego. *Rośl. Oleiste/Oilseed Crops* 30(2): 257–263.
- Węgorzek P., Ruskowska M., Mrówczyński M., Wachowiak H. 2011. Poziom wrażliwości słodyszka rzepakowego na wybrane substancje aktywne insektycydów. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 51(1) 241–247.
- Węgorzek P., Zamojska J. 2008. Obecna sytuacja i perspektywy rozwoju odporności słodyszka rzepakowego (*Meligethes aeneus* F.) na insektycydy w Europie i w Polsce. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 48(3): 1007–1012.

W. JARECKI, J. BUCZEK, D. BOBRECKA-JAMRO

EFFICIENCY OF INSECTICIDE PROTECTION OF WINTER OILSEED RAPE WITH ACETAMIPRID

Summary

In the seasons 2009/10–2011/12 strict field experiment was carried out to determine the efficiency of insecticide protection of winter oilseed rape with acetamiprid (Mospilan 20 SP). In year 2010 and 2011 the rainfall was high during plant vegetation and it was average in years 2012. Such conditions influenced plant growth and development. It was shown that the seed yield was considerably higher as compared to the control sample. The obtained seed increase after using the product once, twice and three times amounted to 0,5; 0,73 and 0,81 t·ha⁻¹ respectively. It was related to a greater number of pods produced by protected plants. The number of seeds in one pod and in the weight of one thousand seeds were not considerably modified by the examined factor of the experiment. Using the product was economically justified and confirmed by the cost effectiveness (Q1, Q2) and cost cover factor (E) indices.

Key words: winter oilseed rape, plant protection, insecticides, pollen beetle

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 19.11.2013

Do cytowania – *For citation*:

Jarecki W., Buczek J., Bobrecka-Jamro D. 2014. Efektywność ochrony insektycydowej rzepaku ozimego acetamiprydem. *Fragm. Agron.* 31(1): 18–24.