

Jan Kozłowski, Tomasz Kaluski
Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu

Podatność odmian rzepaku ozimego na uszkodzenia przez *Arion lusitanicus* Mabilie (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae)

Susceptibility of winter oilseed rape cultivars to damages caused by *Arion lusitanicus* Mabilie (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae)

Słowa kluczowe: rzepak ozimy, siewki, ślimaki, *Arion lusitanicus*, podatność odmian

W warunkach kontrolowanych przeprowadzono badania nad wrażliwością wybranych odmian rzepaku na żerowanie ślimaka *Arion lusitanicus* Mabilie. Na siewkach w stadium liścieni i na roślinach w fazie 2–3 liści, badanych dwunastu odmian rzepaku ozimego, wykonano testy z wyborem i oceniono stopień uszkodzenia roślin przez ślimaki. Wykazano silne zróżnicowanie smakowitości i wrażliwości roślin badanych odmian rzepaku dla ślimaka *A. lusitanicus*. Najsilniej uszkadzane były rośliny rzepaku odmian Contact i Lirajet, a do słabo uszkadzanych należały odmiany Carina i Kana.

Key words: winter oilseed rape, seedlings, slugs, *Arion lusitanicus*, susceptibility of cultivars

In Poland young oilseed rape plants are attacked by numerous pests. Slugs, among other pests, need special attention because in some regions they cause severe damages in crops of winter oilseed rape. The most dangerous slug species, which damage oilseed rape plants, are *Deroceras reticulatum* (Müller) and *Arion lusitanicus* Mabilie. The second species, in margin parts of fields, may damage up to 100% of oilseed rape plants. Among many factors which determine the number of this slug and damage degree of winter oilseed rape plants, the plant cultivar is a very important factor. Some literature data show that oilseed rape cultivars with low glucosinolate concentration grown presently are more susceptible to feeding of slugs than older cultivars. The aim of conducted studies was to determine susceptibility degree of selected cultivars of oilseed rape (*Brassica napus* var. *oleifera*) to feeding of *Arion lusitanicus* slugs. In controlled conditions multiple choice tests were carried out with 12 winter oilseed rape *B. napus* cultivars and 1 cultivar of turnip rape (*B. campestris*) on seedlings at cotyledon growth stage and on plants at 2–3 leaves growth stage. Once a day, for the next few days, damage degree of plants caused by slugs was observed. The obtained results showed strong differentiation of palatability and susceptibility of tested cultivars of oilseed rape plants for *Arion lusitanicus* slugs. The most injured were plants of Contact and Lirajet cultivar, and the least damaged were plants of Carina and Kana cultivars.

Wstęp

Rzepak *Brassica napus* Linnaeus var. *oleifera* Linnaeus jest jedną z najważniejszych roślin uprawnych w Europie (Weiss 1983, Kimber i McGregor 1995). W ostatnim trzydziestoleciu, spośród wszystkich roślin uprawnych, rzepak był rośliną najczęściej uszkodzaną przez ślimaki (Moens i Glen 2002). Ekonomiczne znaczenie i zasięg występowania tych szkodników w wielu krajach Europy stopniowo rosły, a w ostatniej dekadzie ślimaki stały się poważnym zagrożeniem dla rzepaku w Polsce (Kozłowski 1999, 2002; Kozłowski i Kozłowska 2002; Kozłowski i Kozłowski 2003). Przyczynami tego wzrostu były w dużej mierze zmiany w systemach uprawy, głównie uproszczona uprawa gleby i siew bezpośredni, pozostawianie w glebie resztek roślinnych z poprzedniej uprawy, wykorzystanie bardziej wrażliwych na żerowanie ślimaków odmian rzepaku oraz przewaga jesiennego siewu (Moens i Glen 2002, Kozłowski 2002).

Największe szkody wyrządzone przez ślimaki w rzepaku ozimym występują w okresie wschodów i wczesnych faz rozwojowych roślin (Frank 1998, Moens i in. 1992, Kozłowski 2002). Zniszczenie kiełkujących nasion i siewek ma groźne konsekwencje dla losu całej uprawy, ponieważ ze względu na obowiązujące terminy wysiewu nasion rzepaku ozimego (do końca sierpnia), powtórny siew tej rośliny nie jest możliwy. Wielkość uszkodzeń roślin zależy przede wszystkim od takich czynników jak: zagęszczenie populacji ślimaków, intensywność i aktywność żerowania oraz wrażliwość roślin podczas kiełkowania, wschodów i rozwoju pierwszych liści (Moens i Glen 2002).

Ślimaki *D. reticulatum*, *A. lusitanicus* i inne *Arionidae* żyją na polach uprawnych w wierzchniej warstwie gleby lub na jej powierzchni. Najwyższe zagęszczenie ślimaków utrzymuje się na polach, gdzie nie stosuje się odwracalnej orki, a nasiona rzepaku są siane bezpośrednio po zbiorach zbóż (Glen i in. 1996, Kozłowski i Kozłowski 2003). Pozostawione na polu resztki roślinne w postaci słomy, korzeni zbóż oraz chwastów są wykorzystywane przez ślimaki jako baza pokarmowa i kryjówki oraz stwarzają bardzo dogodne warunki do ich rozwoju.

Ważnym czynnikiem sprzyjającym uszkodzeniom roślin przez ślimaki jest stosowanie wrażliwych odmian rzepaku. Uprawiane obecnie odmiany charakteryzują się niską zawartością glukozytynolanów w nasionach i siewkach, co w znacznym stopniu ogranicza możliwości ich chemicznej obrony przed ślimakami i zwiększa podatność na żerowanie (Glen i in. 1990, Moens i in. 1992, Byrne i Jones 1996). Glen i in. (1990) wykazali silną ujemną korelację pomiędzy zawartością glukozytynolanów w nasionach i siewkach rzepaku a uszkodzeniami roślin przez ślimaki. Duży wpływ na wrażliwość poszczególnych odmian na żerowanie ślimaków ma tempo ich wzrostu bezpośrednio po siewie. Najbardziej atrakcyjne dla ślimaków są rośliny w fazie kiełkowania (fazy 07–08 według skali BBCH) i wschodów (fazy 09–10). Nasiona rzepaku są chronione w pierwszych stadiach

kiełkowania (fazy 00–03) przez silną okrywą zewnętrzną, jednak po jej pęknięciu i ukazaniu się hypokotyli z liścieniami, a następnie po przedostaniu się liścieni na powierzchnię gleby, siewki stają się dostępne dla ślimaków (Moens 1989). Ślimaki ścinają hypokotyle lub zjadają tkanki liścieni powodując często zniszczenie siewek (Kozłowski i Kozłowska 2002, Moens i Glen 2002). W miarę rozwoju kolejnych liści właściwych wrażliwość roślin stopniowo spada. W późniejszych stadiach rozwojowych roślin (fazy > 12), kiedy formowane są duże liście, rośliny stają się mniej smakowite dla ślimaków, a uszkodzenia w postaci wygrzyzionych dziur w liściach mogą być kompensowane przez intensywny wzrost roślin. A zatem czas trwania najbardziej wrażliwych stadiów siewek (kiełki, liścienie, fazy 07–10) ma istotny wpływ na wielkość szkód wyrządzanych przez ślimaki. Dlatego najbardziej narażone na ryzyko uszkodzeń będą odmiany charakteryzujące się powolnym rozwojem w okresie wschodów (Moens i in. 1992).

Rzepak atakowany jest w Polsce przez różne gatunki ślimaków. Do najgroźniejszych, obok *Deroceras reticulatum* (Müller), należy ślinik luzytański — *Arion lusitanicus* Mabille. W pracy przedstawiono wyniki badań nad podatnością siewek i młodych roślin wybranych odmian rzepaku ozimego na żerowanie tego ślimaka.

Material i metody

Występowanie i szkodliwość *Arion lusitanicus*

Arion lusitanicus (Mabille) został zawleczony do Polski, prawdopodobnie z materiałem roślinnym, na początku lat 90. Ślimak ten pochodzi z Półwyspu Iberyjskiego, a w ostatnich trzydziestu latach rozprzestrzenił się w wielu krajach Europy (von Proschwitz 1994, Davies 1987, Rish i Backeljau 1989, Frank 1998). Jego występowanie w Polsce stwierdzono po raz pierwszy w 1993 roku, w Albigowej koło Rzeszowa (Kozłowski i Kornobis 1994, 1995). Od tego czasu rozprzestrzenił się na terenie całego województwa podkarpackiego oraz w innych rejonach kraju, na przykład w okolicy Krakowa i Brzegu (Kozłowski 2001). Gatunek ten preferuje środowiska otwarte i jest bardzo groźnym szkodnikiem roślin uprawianych w polu. Największe szkody powoduje w warzywach i roślinach ozdobnych, a spośród roślin rolniczych najczęściej atakuje rzepak ozimy. Uszkodzenia roślin rzepaku, w brzegowych partiach plantacji, mogą sięgać 100% (Kozłowski 2002). Podobne uszkodzenia obserwowano także w innych krajach Europy, na przykład w Niemczech i Szwajcarii (Mesch 1996, Frank 1998).

Zbiór i hodowla ślimaków

Młode wylęgnięte ślimaki *A. lusitanicus* zostały zebrane jesienią w ogrodach w okolicy Łańcuta. Ślimaki hodowano w zamkniętych pojemnikach (40×34×23 cm), wypełnionych w 1/5 zwilżoną glebą ogrodniczą zmieszaną z glebą ilastą, pobraną

z miejsc występowania ślimaków. Pojemniki były umieszczone w kabinie klimatycznej, w temperaturze dziennej 19°C, nocnej 16°C i długości dnia 15 godzin. Ślimaki karmiono płatkami owsianymi i otrębami pszennymi z dodatkiem węgla wapnia oraz liśćmi rzepaku, roślin kapustnych, bulwami ziemniaków i korzeniami marchwi. Dwa razy w tygodniu pojemniki czyszczono i wymieniano pokarm. Doświadczenia rozpoczęto po osiągnięciu przez ślimaki masy od 1 do 1,5 g.

Ocena kiełkowania odmian rzepaku

Nasiona analizowanych odmian rzepaku i rzepiku uzyskano z kolekcji odmian z COBORU (Słupia Wielka). Na szalkach Petrie'go o średnicy 135 mm, wyłożonych zwilżoną bibułą, wysiano po 30 nasion (10 nasion w trzech rzędach) jednej odmiany rzepaku lub rzepiku. Szalki umieszczano na świetle w temperaturze pokojowej. Jeden raz dziennie, przez dziesięć kolejnych dni, określano procent kiełkujących nasion i fazę rozwojową roślin. Obserwacje prowadzono dla nasion dwunastu odmian rzepaku i jednej odmiany rzepiku, w 3 powtórzeniach. Określono średni czas kiełkowania i rozwoju liścieni badanych odmian (fazy od 05 do 09 według klucza do określania faz rozwojowych roślin jedno- i dwuliściennych w skali BBCH). Wyniki obserwacji zostały wykorzystane do ustalenia terminów wysiewu poszczególnych odmian w testach z wyborem opisanych poniżej.

Test z wyborem na siewkach

Test z wielokrotnym wyborem na siewkach wykonano w warunkach laboratoryjnych, w temperaturze dziennej 19°C, nocnej 16°C, RH 95% i długości dnia 15 godzin. Obserwacje prowadzono w zamykanych plastikowych kontenerach (80×40×20 cm) zaopatrzonych w otwory zabezpieczone gazą młyńską. Kontenery były wypełnione w 1/3 ziemią i podzielone na 26 poletek. W kontenerach wysiewano po kilkanaście nasion każdej odmiany rzepaku i rzepiku, na wybranych losowo dwóch poletkach. Ze względu na zróżnicowane tempo kiełkowania i rozwoju poszczególnych odmian rzepaku, terminy ich wysiewu były tak dobrane, aby uzyskać możliwie jak najbardziej wyrównany materiał roślinny. Po wykiełkowaniu roślin i osiągnięciu stadium liścieni (faza 10 według skali BBCH) na każdym poletku w kontenerze pozostawiano po 5 siewek. Następnie umieszczono po 10 wygłodzonych (przez 48 godzin), niedojrzałych ślimaków *A. lusitanicus*. Średnia waga ślimaków wynosiła 0,97 g. Przez osiem kolejnych dni określano procent zjedzonych przez ślimaki jednostek roślinnych według 5-stopniowej skali (brak uszkodzeń, 25, 50, 75 i 100% zjedzonej powierzchni siewek). Ogółem testowano w 6 powtórzeniach po 5 siewek 12 odmian rzepaku i 1 odmiany rzepiku.

Test z wyborem na roślinach w fazie 2–3 liści

Test z wielokrotnym wyborem na roślinach w fazie 2–3 liści właściwych (faza 12 według skali BBCH) wykonano w takich samych warunkach i w identyczny sposób jak podano powyżej. Po osiągnięciu przez rośliny stadium 2–3 liści,

w kontenerach umieszczono po 10 wygłodzonych (przez 48 godzin) ślimaków *A. lusitanicus* o średniej wadze 1,54 g. Przez trzynaście kolejnych dni oceniano procent zjedzonych przez ślimaki jednostek roślinnych według 5-stopniowej skali. Obserwowano w 6 powtórzeniach stopień uszkodzenia po 5 roślin analizowanych 12 odmian rzepaku i 1 odmiany rzepiku.

Analizy statystyczne

Wyniki z testu kiełkowania i obu testów z wyborem poddano analizie statystycznej. Przeprowadzono analizę wariancji oraz test Tukeya lub Fishera przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

Wyniki badań

Test kiełkowania

Średni czas kiełkowania i rozwoju liścieni siewek rzepaku i rzepiku różnił się istotnie dla poszczególnych odmian (tab. 1). Do szybko rosnących można zaliczyć odmiany Kana i Carina. Siewki tych odmian osiągnęły fazę rozwojową 07 (pojawienie się hypokotylu z liścieniami) odpowiednio po 2,2 i 2,8 dniach, a fazę 09 (liścienie w okresie wzrostu) po 3,0 i 3,4 dniach. Najwolniej rosnące były odmiany Bermuda, Rasmus i Rafaela. Średni czas rozwoju siewek do fazy 07 wynosił dla tych odmian odpowiednio 8,9, 8,5 i 7,1 dnia, a do osiągnięcia fazy 09 odpowiednio 9,6, 8,7 i 8,7 dnia.

Ocena uszkodzeń siewek przez *Arion lusitanicus*

Obserwacje stopnia uszkodzenia siewek rzepaku i rzepiku (w fazie 10 według skali BBCH) wykazały, że już po pierwszym dniu żerowania ślimaków wystąpiły wyraźne różnice pomiędzy badanymi odmianami. Istotnie najsilniej uszkodzone były rośliny odmiany Contact (49,2%), a najsłabiej rośliny odmiany Rasmus (1,7%) i Carina (5,8%) (tab. 2). Po dwóch dniach żerowania, do silnie zjadanych przez ślimaki należały siewki odmian Lirajet, Contact i Bristol, uszkodzone odpowiednio w 70, 69,7 i 67,5%. Najsłabiej uszkodzone były siewki odmian Carina (35,8%) i Rasmus (38,3%). Po czterech dniach żerowania ślimaków procent zjedzonej powierzchni siewek wahał się od 60,8% dla odmiany Kana do 96,7% dla odmiany Contact. Po sześciu dniach siewki odmiany Rafaela zostały uszkodzone w 100%, siewki rzepaku odmiany Contact, Lirajet, Rasmus i rzepiku w 98,3%, a siewki odmian Bermuda i Bristol w 96,7%. Najsłabiej uszkodzone były siewki odmian Silvia (86,7%) i Kana (88,3%).

Tabela 1

Średni czas (w dniach) kiełkowania i rozwoju liścieni różnych odmian rzepaku i rzepiku oraz wyniki testu Tukeya — *Average time (in days) of germination and development of cotyledons of different oilseed rape cultivars and results of Tukey's test ($\alpha = 0,05$)*

Odmiana <i>Cultivar</i>	Fazy rozwojowe siewek w skali BBCH <i>Growth stage of seedlings based on BBCH scale</i>	
	07	09
Baldur	5,13 de	6,77 cd
Bermuda	8,93 a	9,60 a
Bristol	4,00 ef	6,27 cd
Carina	2,83 fg	3,37 e
Contact	3,97 ef	5,70 d
Kana	2,20 g	3,03 e
Lirajet	4,90 de	6,77 cd
Lisek	5,90 cd	7,43 bc
Marita	4,43 de	5,90 cd
Rafaela	7,10 bc	8,70 ab
Rasmus	8,50 ab	8,70 ab
Silvia	4,47 de	6,50 cd
Rzepak PS 101	4,73 de	6,43 cd

Tabela 2

Podatność siewek różnych odmian rzepaku na żerowanie *Arion lusitanicus* i wyniki testu Fishera — *Susceptibility of seedlings of different oilseed rape cultivars to feeding of Arion lusitanicus and results of Fisher's LSD procedure ($\alpha = 0,05$)*

Odmiana <i>Cultivar</i>	Procent zjedzonej powierzchni roślin — <i>Per cent of eaten surface of plant</i>			
	1 dzień — <i>day</i>	2 dni — <i>days</i>	4 dni — <i>days</i>	6 dni — <i>days</i>
Baldur	15,0 cdef	39,2 cd	72,5 cd	93,3 abc
Bermuda	14,2 def	47,5 abcd	88,3 abc	96,7 ab
Bristol	40,8 abc	67,5 a	90,8 ab	96,7 ab
Carina	5,8 ef	35,8 d	75,8 bcd	93,3 abc
Contact	49,2 a	69,7 a	96,7 a	98,3 ab
Kana	21,7 bcdef	40,0 bcd	60,8 d	88,3 c
Lirajet	41,7 ab	70,0 a	92,5 ab	98,3 ab
Lisek	22,5 bcdef	50,0 abcd	85,0 abc	94,2 abc
Marita	47,5 ab	63,3 ab	79,2 bc	90,8 bc
Rafaela	40,0 abcd	62,5 abc	81,7 abc	100,0 a
Rasmus	1,7 f	38,3 d	80,0 abc	98,3 ab
Silvia	10,0 def	39,2 cd	81,7 abc	86,7 c
Rzepak PS 101	28,3 abcde	51,7 abcd	83,3 abc	98,3 ab

Wartości w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie
Values within each column, followed by the same letter are not significantly different

Ocena uszkodzeń roślin w fazie 2–3 liści przez *Arion lusitanicus*

Po pierwszym dniu żerowania ślimaków na roślinach rzepaku i rzepiku (w fazie 12), procent zjedzonej powierzchni roślin wahał się od 0,8% u odmiany Lirajet i rzepiku, do 6,7% u odmiany Marita i wartości te nie różniły się istotnie (tab. 3).

Tabela 3
Podatność roślin w fazie 2–3 liści różnych odmian rzepaku na żerowanie *Arion lusitanicus* i wyniki testu Fishera — *Susceptibility of plants at 2–3 leaves growth stage of different oilseed rape cultivars to feeding of Arion lusitanicus and results of Fisher's LSD procedure* ($\alpha = 0,05$)

Odmiana Cultivar	Procent zjedzonej powierzchni roślin — <i>Per cent of eaten surface of plant</i>			
	1 dzień — <i>day</i>	4 dni — <i>days</i>	9 dni — <i>days</i>	13 dni — <i>days</i>
Baldur	4,2 a	17,5 a	32,5 a	40,0 abcd
Bermuda	5,8 a	19,2 a	26,7 a	35,8 cd
Bristol	5,0 a	20,8 a	30,8 a	36,7 bcd
Carina	5,0 a	19,2 a	29,2 a	35,0 d
Contact	2,5 a	20,0 a	30,8 a	40,0 abcd
Kana	5,0 a	16,7 a	28,3 a	35,0 d
Lirajet	0,8 a	17,5 a	32,5 a	45,0 a
Lisek	2,5 a	14,2 a	30,0 a	41,7 abc
Marita	6,7 a	18,3 a	30,0 a	36,7 bcd
Rafaela	5,8 a	15,0 a	25,8 a	35,8 cd
Rasmus	1,6 a	14,2 a	31,7 a	35,0 d
Silvia	2,5 a	16,7 a	30,8 a	35,8 cd
Rzepak PS 101	0,8 a	14,2 a	31,7 a	42,5 ab

Wartości w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie

Values within each column, followed by the same letter are not significantly different

W kolejnych dniach żerowania ślimaków, do 12 dnia, nie zaobserwowano istotnych różnic pomiędzy zjadaną powierzchnią roślin badanych odmian. Po 9 dniach najsilniej uszkodzone były rośliny odmiany Lirajet i Baldur (32,5%), a najsłabiej rośliny odmiany Rafaela (25,8%) i Bermuda (26,7%). Istotne różnice w stopniu uszkodzenia roślin poszczególnych odmian rzepaku przez ślimaki zaobserwowano dopiero po 13 dniach żerowania (tab. 3). W zależności od odmiany, procent uszkodzenia roślin wynosił od 35 do 45%. *A. lusitanicus* najsilniej uszkadzał rośliny odmiany Lirajet (45%). Silnie uszkadzane były także rzepak PS 101 (42,5%) i rzepak odmiany Lisek (41,7%). Rośliny wymienionych odmian były istotnie silniej uszkadzane niż odmiany Carina, Kana i Rasmus, które po 13 dniach żerowania ślimaków były zniszczone w 35%. Do silniej uszkadzanych można zaliczyć także rośliny rzepaku odmiany Baldur i Contact (40%).

Dyskusja

Porównując wyniki obu testów zaobserwowano, że znacznie chętniej zjadane przez ślimaki były siewki rzepaku. Już po dwóch dniach żerowania procent zjedzonej powierzchni siewek, w zależności od odmiany, wynosił od 36 do 70%, podczas gdy rośliny w fazie 2–3 liści były uszkodzone tylko w 14–20%. Po sześciu dniach uszkodzenie siewek wynosiło od 87 do 100%, a rośliny w fazie 2–3 liści nawet po dwóch tygodniach były uszkodzone zaledwie w 35–45%. Potwierdza to tezę, że najbardziej wrażliwe na żerowanie ślimaków są wczesne stadia rozwojowe roślin (fazy 07–10), a rośliny w starszych fazach rozwojowych (fazy > 12) są znacznie słabiej uszkodzane (Moens 1989, Frank 1998, Moens i in. 1992, Kozłowski 2002). Zaobserwowano również, że podczas dwutygodniowego okresu żerowania na roślinach w fazie 2–3 liści, ślimaki zjadały równomiernie rośliny wszystkich odmian. Pierwsze różnice pomiędzy stopniem uszkodzenia roślin poszczególnych odmian zaznaczyły się dopiero po zjedzeniu ponad 30% powierzchni wszystkich testowanych roślin.

Uzyskane wyniki wskazują, że w ciągu tygodnia, jeden osobnik *Arion lusitanicus*, o średniej wadze około 1 g, może całkowicie zniszczyć 13 siewek rzepaku (w fazie 10). Natomiast w przypadku roślin w fazie 2–3 liści, po dwóch tygodniach żerowania, jeden ślimak o średniej wadze około 1,5 g, może zniszczyć całkowicie 5–6 roślin.

Przeprowadzone testy nad żerowaniem *Arion lusitanicus* na siewkach i roślinach rzepaku w fazie 2–3 liści wykazały, że najbardziej wrażliwe na uszkodzenia były odmiany Contact i Lirajet, a stosunkowo słabo uszkodzane odmiany Carina i Kana. Do silnie uszkodzanych odmian w fazie siewek zaliczono także odmiany Rafaela, Rasmus, Bermuda i Bristol. Siewki słabo uszkodzanych odmian Carina i Kana charakteryzowały się szybkim rozwojem. Natomiast odmiany Rafaela, Rasmus i Bermuda były odmianami wolno rosnącymi. Ze względu na długi okres kiełkowania i rozwoju liścieni oraz silną podatność na *A. lusitanicus*, siewki odmian Rafaela, Rasmus i Bermuda wydają się być szczególnie narażone na zniszczenie przez tego ślimaka. Z badań innych autorów wynika również, że odmiany wolno rosnące są bardziej uszkodzane przez ślimaki aniżeli odmiany szybko rosnące (Moens i in. 1992).

Wnioski

1. Odmiany rzepaku charakteryzują się różną podatnością na żerowanie ślimaka *Arion lusitanicus*.
2. Siewki rzepaku w fazie rozwiniętych liścieni są bardziej wrażliwe na uszkodzenia przez ślimaka *A. lusitanicus* aniżeli rośliny starsze, w fazie 2–3 liści.

3. Spośród badanych odmian rzepaku, najbardziej podatne na uszkodzenia przez *A. lusitanicus* były siewki odmian Contact i Lirajet. Najslabiej uszkodzane były siewki odmian Carina i Kana.
4. Siewki rzepaku odmian szybko rosnących, np. Carina i Kana, należą do słabo uszkodzanych przez ślimaka.

Literatura

- Byrne J., Jones P. 1996. Responses to glucosinolate content in oilseed rape varieties by crops pest (*Deroceras reticulatum*) and non-pest slug species (*Limax pseudoflavus*). Tests Agrochem. Cultivars 17 (Ann. Appl. Biol. 128, Suppl.): 78-79.
- Davies M.J. 1987. *Arion flagellus* Collinge and *A. lusitanicus* Mabilie in the British Isles: A morphological, biological and taxonomic investigation. J. Conch., 32: 339-354.
- Frank T. 1998. The role of different slug species in damage to oilseed rape bordering on sown wildflower strips. Ann. Appl. Biol., 133: 483-493.
- Glen D.M., Jones H., Fieldsen J.K. 1990. Damage to oilseed rape seedlings by the field slug *Deroceras reticulatum* in relation to glucosinolate concentration Ann. Appl. Biol., 117: 197-207.
- Glen D.M., Wiltshire C.W., Walker A.J., Wilson M.J., Shewry P.R. 1996. Slug problems and control strategies in relation to crop rotations. In: Rotation and Cropping Systems. Asp. Appl. Biol., 47: 153-160.
- Kimber D.S., McGregor D.I. 1995. The species and their origin, cultivation and world production. In: Kimber D.S., McGregor D.I. (Eds), Brassica Oilseed, Production and Utilization. CAB International, Wallingford, 1-7.
- Kozłowski J. 1999. Ślimaki (*Gastropoda: Stylommatophora*) – niedoceniane szkodniki roślin uprawnych w Polsce. Post. Nauk Roln., 6: 39-50.
- Kozłowski J. 2001. A new site of occurrence of *Arion lusitanicus* Mabilie, 1868 (*Gastropoda: Pulmonata: Arionidae*) in Poland. J. Plant Protection Res., 41 (3): 309-312.
- Kozłowski J. 2002. Ochrona rzepaku i zbóż przed ślimakami. Wyd. Inst. Ochr. Roślin, Poznań.
- Kozłowski J., Kornobis S. 1994. *Arion sp.* (*Gastropoda: Arionidae*) – szkodnik zagrażający roślinom uprawnym w województwie rzeszowskim. Materiały 34. Sesji Nauk. Inst. Ochr. Roślin, cz. 2: 237-240.
- Kozłowski J., Kornobis S. 1995. *Arion lusitanicus* Mabilie, 1868 (*Gastropoda: Arionidae*) w Polsce oraz nowe stanowisko *Arion rufus* (Linnaeus, 1758). Przegl. Zool., 39 (1-2): 79-82.
- Kozłowski J., Kozłowska M. 2002. Assessment of plant damages and intensity of *Deroceras reticulatum* (Müller) occurrence in winter oilseed rape and winter wheat. J. Plant Protection Res., 42 (3): 229-237.
- Kozłowski J., Kozłowski R.J. 2003. Zagrożenie plantacji rzepaku ozimego przez ślimaki (*Gastropoda: Pulmonata*) i metody ich zwalczania. Rośliny Oleiste – Oilseed Crops XXIV (2): 659-669.
- Mesch H. 1996. Was hilft gegen Schnecken im Raps? Top Agrar, 8: 52-53.
- Moens R. 1989. Factors affecting slug damage and control measure decisions. In: Henderson I.F. (Eds), Slugs and snails in World Agriculture, Monograph, 41, BCPC. Thornton Heath, 227-236.

- Moens R., Couvreur R., Cors F. 1992. Influence de la teneur en glucosinolates des variétés de colza d'hiver sur les dégâts de limaces. Bull. Rech. Agr. Gemb., 27: 289-307.
- Moens R., Glen D.M. 2002. *Agriolimacidae*, *Arionidae*, and *Milacidae* as a pests in West European oilseed rape. In: Barker G.M. (Eds), Molluscs as crop pests. Landcare Research Hamilton, New Zealand, 425-439.
- Proschwitz T. von. 1994. *Oxychillus cellarius* (Müller) and *Oxychillus draparnaudi* (Beck) as predators on egg-clutches of *Arion lusitanicus* Mabilie. J. Conch. Lond., 35: 183-184.
- Rish P., Backeljau T. 1989. On the occurrence of *Arion lusitanicus* Mabilie, 1868 in Belgium (*Mollusca: Pulmonata*). Annals Soc. R. Zool. Belg., 118 (1): 25-38.
- Weiss E.A. 1983. Oilseed Crops. Longman, Harlow, UK.