

## The comparison of damage caused by the slug *Arion lusitanicus* Mabille to different plant species of small-area crops

## Porównanie uszkodzeń różnych gatunków roślin upraw małoobszarowych powodowanych przez ślimaka *Arion lusitanicus* Mabille

Jan Kozłowski<sup>1</sup>, Monika Jaskulska<sup>1</sup>, Maria Kozłowska<sup>2</sup>

### Summary

In the laboratory conditions, the research was carried out on the rate and size of damage to fifteen plant species in small-area crops caused by the *Arion lusitanicus* slug. Three legumes cultivars of *Lupinus angustifolius* (Regent, Mirela, Sonet), *Lupinus luteus* (Parys, Mister, Dukat) and *Vicia faba* (Bobas, Granit, Olga) were tested. It was shown that the following species *Ornithopus sativus*, *Papaver somniferum*, *V. sativa*, *Cichorium intybus* and *L. luteus* with the cultivars Dukat and Parys were most damaged by the slugs, while the least damaged plant species were *Pisum sativum*, *P. sativum* subsp. *arvense*, *V. faba* – cultivar Olga and *L. angustifolius* – cultivar Mirela. The blue lupine cultivar Mirela due to a high content of alkaloids was less damaged by *A. lusitanicus*. The obtained results revealed that the secondary plant metabolites, such as glucosinolates, and terpenoids inhibited feeding by the slugs and as a consequence, reduced the damage to the tested crops.

**Key words:** *Arion lusitanicus*, small-area crops and pulses, damage of plants

### Streszczenie

W warunkach laboratoryjnych prowadzono badania nad tempem i wielością uszkodzeń piętnastu gatunków roślin upraw małoobszarowych przez ślimaka – ślinika luzytańskiego *Arion lusitanicus*. Dla testowanych roślin strączkowych określano uszkodzenia trzech odmian łubinu wąskolistnego *Lupinus angustifolius* (Regent, Mirela, Sonet), łubinu żółtego *Lupinus luteus* (Parys, Mister, Dukat) oraz bobiku *Vicia faba* (Bobas, Granit, Olga). Wykazano, że najsilniej uszkadzane przez ślimaki były: seradela siewna *Ornithopus sativus*, mak lekarski *Papaver somniferum*, wyka siewna *V. sativa*, cykoria sałatowa *Cichorium intybus* oraz łubin żółty *L. luteus* odmiany Dukat i Parys. Do roślin naj słabiej uszkadzanych należały groch siewny *Pisum sativum*, grochopeluszka *P. sativum* subsp. *arvense*, bobik *V. faba* odmiana Olga oraz łubin wąskolistny *L. angustifolius* odmiana Mirella. Ślaby uszkadzana przez *A. lusitanicus* odmiana łubinu wąskolistnego Mirela posiadała wysoką zawartość alkaloidów. Sugeruje to, że te wtórne metabolity roślinne podobnie, jak glukozynolany i terpenoidy hamują żerowanie ślimaków, a w rezultacie ograniczają uszkodzenia roślin.

**Słowa kluczowe:** *Arion lusitanicus*, rośliny małoobszarowe i strączkowe, uszkodzenia roślin

<sup>1</sup> Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy  
Zakład Zoologii  
Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań  
j.kozłowski@iorpib.poznan.pl

<sup>2</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu  
Katedra Metod Matematycznych i Statystycznych  
Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań

## Wstęp / Introduction

Uprawy małoobszarowe mają coraz większe znaczenie dla produkcji roślinnej i w najbliższych latach mogą stać się cenną alternatywą dla niektórych roślin uprawianych na dużych powierzchniach. Obok konieczności zabezpieczenia chemicznej ochrony tych upraw, istnieje pilna potrzeba oceny stopnia ich zagrożenia przez różne agrofagi w tym również ślimaki. Wśród roślinozerców ślimaki lądowe są znane jako organizmy o szerokim zakresie pożywienia (Glen i Moens 2002; Moens i Glen 2002; Port i Ester 2002; Kozłowski 2003). W uprawach małoobszarowych największe znaczenie ma ślinik luzytański *Arion lusitanicus* Mabille, 1868 (znany także, jako *A. vulgaris* Moquin Tandom, 1855), który szybko rozprzestrzeni się w Polsce i jest jednym z najważniejszych szkodliwych ślimaków w ogrodach i uprawach małoobszarowych (Briner i Frank 1998; Kozłowski i Kozłowski 2011).

Celem badań było określenie preferencji pokarmowej tego ślimaka w stosunku do różnych gatunków i odmian roślin oraz ich podatność na uszkodzenia przez ślimaki.

## Materiały i metody / Materials and methods

Wykonano testy bez wyboru na różnych gatunkach roślin strączkowych i innych, które eksponowano na żerowanie ślimaka *A. lusitanicus*. Spośród roślin strączkowych testowano trzy odmiany łubinu wąskolistnego *Lupinus angustifolius* (Regent, Mirela, Sonet), łubinu żółtego *L. luteus* (Parys, Mister, Dukat) i bobiku *Vicia faba* (Bobas, Granit, Olga) oraz jedną odmianę wyki siewnej *V. sativa* (Hanka). Rośliny rzepaku ozimego *Brassica napus* (Bazyl) i kapusty pekińskiej *Brassica pekinensis* (Hilton) były roślinami porównawczymi. Odmiana *L. angustifolius* Mirela charakteryzowała się wysoką zawartością alkaloidów (1,026% suchej masy), a odmiana *V. faba* Olga niską zawartością tanin. Badania przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych (16°C, RH 70±3% i długość dnia 12 godzin). W plastikowych pojemnikach (26 × 26 × 14 cm), zaopatrzonych w otwory wentylacyjne, posadzono w próchniczno-gliniastej ziemi po pięć roślin poszczególnych gatunków i odmian, w fazie 4–6 liści. Następnie w każdym pojemniku umieszczono po jednym wygłożonym ślimaku o średniej masie 1,36 g. Obserwacje prowadzono, co dwa dni, określając stopień uszkodzenia roślin według pięciostopniowej skali (0; 25; 50; 75 i 100% uszkodzonej powierzchni roślin). Dla każdego badanego gatunku i odmiany rośliny wykonano po pięć powtórzeń. Wyniki poddano analizie wariancji i zastosowano test Fischera przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

## Wyniki i dyskusja / Results and discussion

Porównanie wielkości uszkodzeń czternastu gatunków roślin z upraw małoobszarowych wykazało, że istotnie najsilniej uszkodzone po 24 godzinach żerowania *A. lusitanicus*

były rośliny seradeli siewnej *Ornithopus sativus* (51,0%) i rzepaku ozimego *B. napus* (48,0%), a najsłabiej rośliny faceli błękitnej *Phacelia tanacetifolia* (4,0%), cykori sałatowej *Cichorium intybus* (9,0%), grochu siewnego *Pisum sativum* (10,0%) i łubinu żółtego *L. luteus* (10,0%) (tab. 1). Po pięciu dniach istotnie najsilniej uszkodzone były rośliny *O. sativus* (98,0%) i maku lekarskiego *Papaver somniferum* (91,0%), a najsłabiej rośliny *P. sativum* (20,0%). Po siedmiu dniach w 100% uszkodzone zostały rośliny *O. sativus*, po dziewięciu rośliny *P. somniferum*, a po 11 dniach rośliny *C. intybus* i *V. sativa*. Najsłabiej uszkodzone po jedenastu dniach żerowania ślimaków były rośliny *P. sativum* (37,0%) i *P. sativum* subsp. *arvense* (49,0%). Zaobserwowano, że tempo uszkodzeń niektórych gatunków roślin w fazie 4–6 liści, przez jednego ślimaka o średniej masie 1,36 g było bardzo szybkie. Po 3 dniach gatunki roślin bardziej smakowite dla ślimaków były uszkodzone w około 70%, a po 7–9 dniach w 100%.

W drugim teście, prowadzonym na różnych odmianach *V. faba*, *L. angustifolius* i *L. luteus* oraz *V. sativa*, istotnie najsilniej uszkodzone po 24 godzinach żerowania *A. lusitanicus* były rośliny porównawcze *B. napus* (tab. 2). Podobne wyniki dla *B. napus* uzyskano po trzech i po pięciu dniach (67,0 i 91,0% odpowiednio). Po trzech dniach żerowania ślimaków istotnie najsłabiej uszkodzone były rośliny *V. faba* odmiana Olga (10,0%) oraz *L. angustifolius* odmiany Mirela (16,0%) i Sonet (16,0%). Po pięciu dniach obok *B. napus* istotnie silnie uszkodzone były rośliny *V. sativa*, *L. luteus* odmiany Parys i Dukat oraz *B. pekinensis*. Natomiast istotnie słabiej uszkodzone były rośliny *V. faba* odmiany Olga i Granit oraz rośliny trzech odmian *L. angustifolius*. Tendencja ta utrzymywała się w kolejnych dniach żerowania ślimaków. Po jedenastu dniach, rośliny *B. napus* i *L. luteus* odmiany Dukat były uszkodzone w 100%, podczas gdy najsłabiej uszkodzone były rośliny *L. angustifolius* odmiany Mirela (50,0%). Tempo uszkodzeń roślin odmian *V. faba* oraz *L. angustifolius* i *L. luteus* było nieco wolniejsze niż w pierwszym doświadczeniu. Po pięciu dniach żerowania ślimaków najbardziej smakowite odmiany były uszkodzone w ponad 60%.

Na uwagę zasługuje odmiana *L. angustifolius* Mirela, najwolniej i najsłabiej uszkadzana przez *A. lusitanicus*. Odmiana ta charakteryzuje się wysoką zawartością alkaloidów (1,026% s.m.) w porównaniu do ich zawartości w pozostałych badanych odmianach *L. angustifolius* i *L. luteus* (poniżej 0,340% s.m.). Wskazuje to, że alkaloidy zawarte w roślinach mogą hamować żerowanie ślimaków, co potwierdza wcześniejsze wyniki badań innych autorów (Chevalier i wsp. 2000; Aguiar i Wink 2005). Autorzy ci stwierdzali, że rośliny zawierające alkaloidy posiadają repellentne właściwości i są omijane lub słabiej atakowane przez ślimaki lądowe. Alkaloidy występujące w roślinach Fabaceae mogą być toksyczne dla różnych roślinozerców w tym również dla ślimaków. Może to zostać wykorzystane, jako element integrowanej ochrony roślin strączkowych przed ślimakami.

Tabela 1. Uszkodzenia różnych gatunków roślin z upraw małoobszarowych [%] przez *A. lusitanicus* i wyniki testu Fischera przy poziomie  $\alpha = 0,05$

Table 1. Damages to different species of small-area crops [%] caused by *A. lusitanicus* and results of Fisher's test with  $\alpha = 0.05$

Gatunek rośliny (odmiana) Species of plants (cultivar)	Dni żerowania ślimaków Days of slug feeding					
	1	3	5	7	9	11
<i>Brassica napus</i> (Bazyl)	48,0 d	65,5 c	75,0 ef	78,0 cd	86,0 d	88,5 d
<i>B. pekinensis</i> (Hilton)	13,5 ab	24,0 a	38,0 ab	43,0 a	50,0 bc	60,0 bc
<i>Cichorium intybus</i> (Monitor)	9,0 a	40,0 ab	67,0 de	93,0 de	99,0 d	100,0 d
<i>Glycine max</i> (Aldana)	19,0 abc	29,0 a	39,0 abc	48,0 ab	62,0 c	69,0 c
<i>Helianthus annuus</i>	20,0 abc	34,0 a	60,0 cde	75,0 cd	82,0 d	91,0 d
<i>Lens esculenta</i> (Anita)	13,0 ab	32,0 a	55,0 bcd	68,0 bc	87,0 d	96,0 d
<i>Lupinus luteus</i> (Dukat)	10,0 a	21,0 a	28,0 a	38,0 a	43,0 abc	52,0 abc
<i>Ornithopus sativus</i> (Emena)	51,0 d	77,0 c	98,0 g	100,0 e	100,0 d	–
<i>Papaver somniferum</i> (Mieszko)	33,0 bcd	61,0 bc	91,0 fg	98,0 de	100,0 d	–
<i>Phacelia tanacetifolia</i> (Stala)	4,0 a	20,0 a	33,0 ab	45,0 ab	55,0 bc	60,0 bc
<i>Pisum sativum</i> (Telefon)	10,0 a	19,0 a	20,0 a	29,0 a	32,0 a	37,0 a
<i>P. sativum</i> subsp. <i>arvense</i> (Milwa)	14,0 abc	27,0 a	32,0 a	40,0 a	41,0 ab	49,0 ab
<i>Sinapis alba</i> (Maryna)	12,0 a	25,0 a	27,0 a	35,0 a	45,0 abc	51,0 abc
<i>Vicia sativa</i> (Hanka)	34,0 cd	67,0 c	81,0 efg	89,0 cde	99,0 d	100,0 d

Wartości w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie  
Values in columns marked with the same letters do not differ significantly

Tabela 2. Uszkodzenia gatunków i odmian roślin strączkowych [%] przez *A. lusitanicus* i wyniki testu Fischera przy poziomie  $\alpha = 0,05$

Table 2. Damages to species and cultivars pulse plants [%] caused by *A. lusitanicus* and results of Fisher's test with  $\alpha = 0.05$

Gatunek rośliny (odmiana) Species of plants (cultivar)	Dni żerowania ślimaków na roślinach Days of slug feeding					
	1	3	5	7	9	11
<i>Brassica napus</i> (Bazyl)	25,0 c	67,0 f	91,0 d	96,0 b	99,0 d	100,0 d
<i>B. pekinensis</i> (Hilton)	14,0 ab	45,0 e	62,0 c	82,0 b	92,0 d	96,0 d
<i>Lupinus angustifolius</i> (Mirela)	4,0 a	16,0 ab	30,0 a	37,0 a	40,0 a	50,0 a
<i>L. angustifolius</i> (Regent)	3,0 a	20,0 abcd	32,0 a	45,0 a	53,0 a	62,0 ab
<i>L. angustifolius</i> (Sonet)	7,0 ab	16,0 ab	32,0 a	44,0 a	61,0 abc	66,0 abc
<i>L. luteus</i> (Dukat)	11,0 ab	30,0 bcd	63,0 c	81,0 b	94,0 d	100,0 d
<i>L. luteus</i> (Mister)	11,0 ab	33,0 cde	56,0 bc	77,0 b	85,0 cd	94,0 d
<i>L. luteus</i> (Parys)	9,0 ab	35,0 de	64,0 c	83,0 b	89,0 d	93,0 d
<i>Vicia faba</i> (Bobas)	5,0 a	18,0 abc	34,0 ab	41,0 a	54,0 ab	68,0 bc
<i>V. faba</i> (Granit)	6,0 ab	21,0 abcd	29,0 a	45,0 a	57,0 ab	71,0 cd
<i>V. faba</i> (Olga)	3,0 a	10,0 a	17,0 a	30,0 a	45,0 a	59,0 ab
<i>V. sativa</i> (Hanka)	6,0 ab	35,0 de	66,0 c	73,0 b	78,0 bed	85,0 d

Wartości w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie  
Values in columns marked with the same letters do not differ significantly

## Wnioski / Conclusions

1. Spośród piętnastu gatunków roślin z upraw małoobszarowych najsilniej uszkadzane przez ślimaki *A. lusitanicus* były: *O. sativus*, *P. somniferum*, *V. sativa* i *C. intybus*, podobnie, jak *B. napus*. Do roślin naj słabiej uszkadzanych należały: *P. sativum* i *P. sativum* subsp. *arvense*.

2. Wśród badanych odmian strączkowych najsilniej i najszybciej uszkadzane przez *A. lusitanicus* były rośliny *L. luteus* odmiany Dukat i Parys, podobnie jak rośliny *B. napus* odmiana Bazyl i *B. pekinensis* odmiana Hilton. Naj słabiej i najwolniej uszkadzane były rośliny *V. faba* odmiana Olga i *L. angustifolius* odmiana Mirela.
3. Alkaloidy quinolizydynowe występujące w dużej ilości w roślinach niektórych odmian łubinu mogą być

- potencjalnie ważnymi czynnikami ograniczającymi uszkodzenia roślin przez ślimaki.
4. Na obszarach silnie zasiedlonych przez *A. lusitanicus* należy unikać uprawy: *O. sativus*, *P. somniferum*, *V. sativa* i *C. intybus* oraz *L. luteus* odmian Dukat i Parys.

## Literatura / References

- Aguiar R., Wink M. 2005. How do slugs cope with toxic alkaloids? Chemoecol. 15: 167–177.
- Briner T., Frank T. 1998. The palatability of 78 wildflower strip plants to the slug *Arion lusitanicus*. Ann. Appl. Biol. 133: 123–133.
- Chevalier L., Desbuquois C., Papineau J., Charrier M. 2000. Influence of the quinolizidine alkaloid content of *Lupinus albus* (Fabaceae) on the feeding choice of *Helix aspersa* (Gastropoda: Pulmonata). J. Moll. Stud. 66: 61–68.
- Glen D.M., Moens R. 2002. Agriolimacidae, Arionidae and Milacidae as pests in West European cereals. p. 271–300. In: "Molluscs as Crop Pests" (G.M. Barker, ed.). Landcare Res. Ham. New Zealand, CABI Publish., 468 pp.
- Kozłowski J. 2003. Stan badań nad metodami zwalczania szkodliwych ślimaków. Post. Nauk Rol. 5 (305): 25–42.
- Kozłowski J., Kozłowski R.J. 2011. Expansion of the invasive slug species *Arion lusitanicus* Mabille, 1868 (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) and dangers to garden crops – a literature review with some new data. Folia Malac. 19 (4): 249–258.
- Moens R., Glen D.M. 2002. Agriolimacidae, Arionidae and Milacidae as pests in West European oilseed rape. p. 425–439. In: "Molluscs as Crop Pest" (G.M. Barker, ed.). Landcare Res. Ham. New Zealand, CABI Publish., 468 pp.
- Port R., Ester A. 2002. Gastropods as pests in vegetables and ornamental crops in Western Europe. p. 337–352. In: "Molluscs as Crop Pests" (G.M. Barker, ed.). Landcare Res. Ham. New Zealand, CABI Publish., 468 pp.