

# Stan badań nad oprzędzikiem pręgowanym (*Sitona lineatus* L.) — szkodnikiem grochu

*Jerzy Borowiecki, Jerzy Księżak*  
Zakład Uprawy Roślin Pastewnych  
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa  
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy

**Słowa kluczowe:** *Sitona lineatus*, występowanie oprzędzika, biologia szkodnika, metodyka badań, metody zwalczania, groch siewny

## Wstęp

Niedobór pasz białkowych może być zmniejszony między innymi poprzez powiększenie areału uprawy roślin strączkowych i podniesienie poziomu ich plonowania. Największymi producentami nasion grochu są Francja, Kanada i Chiny. Plony nasion grochu we Francji, według danych z 1998 roku, wynosiły  $5,34 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ , w krajach Unii Europejskiej —  $4,39 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ , w krajach centralnej i wschodniej Europy tylko  $2,33 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  [2], a w Polsce —  $2,21 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  [19]. Jedną z przyczyn niskiego poziomu plonowania grochu w Polsce mogą być niedobory w żywieniu azotem, związane z żerowaniem larw oprzędzika pręgowanego, wynikające z niewłaściwej ochrony roślin. Oprzędzik pręgowany, podobnie jak mszyca grochowa i pachówka strąkóweczka, należy do głównych szkodników grochu.

W literaturze podzielone są zdania na temat skutków wywoływanych przez żerowanie owadów dorosłych i larw oprzędzików oraz wielkości wyrządzanych przez nie strat w plonach. Straty powierzchni liściowej grochu w wyniku żerowania chrząszczy oprzędzików sięgają od kilku do kilkunastu procent [39]. Wyniki badań przeprowadzonych przez Wachowiaka [31] wskazują, że w warunkach Wielkopolski, przy stosowanym tam poziomie nawożenia, żerowanie larw oprzędzika na brodawkach korzeniowych nie stanowi istotnego zagrożenia dla plonu grochu. Również Strojnowski i in. [26, 27] wyrazili pogląd, że na plantacjach roślin motylkowatych wieloletnich oprzędziki — wielożerny i żółtonogi — nie mają znaczenia gospodarczego. Także według George'a [12], zarówno na glebach zasobnych w azot, jak i ubogich w ten składnik, larwy *S. lineatus* powodują ograniczenie liczby i masy brodawek korzeniowych, ale nie ma to istotnego wpływu na plon grochu. Na glebie zasobnej w azot zmniejszenie się liczby brodawek o

50% nie spowodowało bowiem obniżki plonu. Z kolei Cantot [8] wykazał, że populacja 8–12 larw oprzędzika na roślinie grochu niszczy brodawki korzeniowe w 90%, co w warunkach niedoboru azotu w glebie może być przyczyną zachwiania gospodarki tym składnikiem. Autor ten stwierdził ścisły związek między liczbą larw przypadających na roślinę a procentem uszkodzonych brodawek ( $r = 0,96$ ). Zniszczenie brodawek korzeniowych prowadzi do zmniejszenia zawartości azotu w nasionach grochu i plonu białka [9]. W późniejszej pracy Cantot i in. [10] podają, że straty spowodowane przez oprzędziki mogą dochodzić do  $0,1 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Według Williamsa i in. [36], przy dużym nasileniu tych owadów obniżka plonu nasion grochu może sięgać 5–10%; uszkodzenie liści przez chrząszcze oprzędzików powodowało zmniejszenie liczby i długości strąków. Z innych prac wynika, że straty plonu grochu mogą sięgać 25% [5, 6]. We Francji duże nasilenie oprzędzika pręgowanego wystąpiło w latach 1989 i 1990 [26]. Straty plonu bobiku dochodziły tam do 28% i były spowodowane zmniejszoną liczbą strąków; nie zmieniała się liczba nasion w strąku i masa nasienia [21]. Z kolei szkody wyrządzane przez larwy oprzędzika wielożernego (*S. crinitus*), żerujące na brodawkach korzeniowych soczewicy, szacuje się w Syrii na 20%, a w Maroku na 25% [1]. Tak silna reakcja rośliny strączkowej może się ujawnić w warunkach gleb ubogich w azot. Przy braku azotu dostarczanego przez *Rhizobium* rośliny korzystają z azotu zawartego w glebie; dlatego ocena wpływu zniszczonych brodawek na plonowanie grochu jest trudna do precyzyjnego uchwycenia. Niedobory azotu atmosferycznego z powodu żerowania larw oprzędzików mogą być uzupełniane poprzez stosowanie azotu mineralnego.

Ze względu na duże znaczenie uprawy grochu w produkcji wysokobiałkowej paszy, podsumowanie wyników badań dotyczących szkodliwości oprzędzików na plonowanie tej rośliny jest bardzo ważne. Celem opracowania jest zatem przedstawienie najnowszych badań w zakresie występowania tych owadów w Polsce, ich biologii, metodyki oceny liczebności populacji na plantacjach grochu, a także w zakresie metod zwalczania owadów dorosłych i larw.

## Występowanie oprzędzików

---

Dominującym gatunkiem żerującym na roślinach strączkowych jest oprzędzik pręgowany (*Sitona lineatus* L.). Według Hansa [16], głównymi żywicielami tego gatunku są groch, bobik i wyka, a w mniejszym stopniu koniczyna, lucerna i inne rośliny motylkowate. Na plantacjach grochu w rejonie Puław, Ruszkowska [24] stwierdziła, że jego udział wynosił 80%, a resztę stanowił oprzędzik wielożerny (*Sitona crinitus* Hbst.), który występuje powszechnie w zachodniej Azji i w północnej Afryce [1]. Na roślinach bobiku — oprócz *S. lineatus* — występował oprzędzik żółtonogi (*S. hispidulus* F.). Na plantacjach grochu w rejonie Krakowa, Wnuk i Wiech [36] stwierdzili udział oprzędzika pręgowanego sięgający 93–97%, a pozostałe gatunki to: oprzędzik wielożerny, oprzędzik żółtonogi i oprzędzik przyziemny (*Sitona flavescens* Marsch).

Również na terenie Wielkopolski dominującym gatunkiem na plantacjach grochu był oprzędzik pręgowany (91% wszystkich odłowionych chrząszczy), a ponadto występował oprzędzik wielożerny i sporadycznie — oprzędzik przyziemny [31]. Wymienione gatunki oprzędzików żerują także na roślinach motylkowatych wieloletnich. Według Wiecha i Wnuka [34,35], na roślinach koniczyny czerwonej i białej dominuje oprzędzik żółtonogi, a niewielki udział ma oprzędzik przyziemny. Na plantacjach esparcety odławiano oprzędzika wielożernego i żółtonokiego [26], a na roślinach koniczyny — oprzędzika pręgowanego i żółtonokiego [27].

## Biologia oprzędzika pręgowanego

Oprzędzik pręgowany (*Sitona lineatus* L.) należy do rzędu chrząszczy (*Coleoptera*), rodziny ryjkowcowatych (*Curculionidae*) [15]. Z obserwacji przeprowadzonych przez Wachowiaka [31] wynika, że samce osobników dorosłych mają długość ciała 3,6 mm, a samice — 5,5 mm. Owady te są ciemnoszare, zbliżone kolorem do gleby. Składane przez samice jaja są początkowo koloru kremowego, a po kilku godzinach przybierają odcień szary, a następnie błyszcząco czarny. Są one owalne lub eliptyczne, gładkie, długości 0,2–0,3 mm i szerokości 0,15–0,2 mm [15]. Larwy oprzędzika mają długość od 0,8 do 5,4 mm, mają łukowaty kształt, są koloru kremowobiałego z brązową głową, beznogie. Poczworki oprzędzika, według Goleni i Romankowa [15], mają długość 4,5–6,0 mm i są koloru bladożółtego.

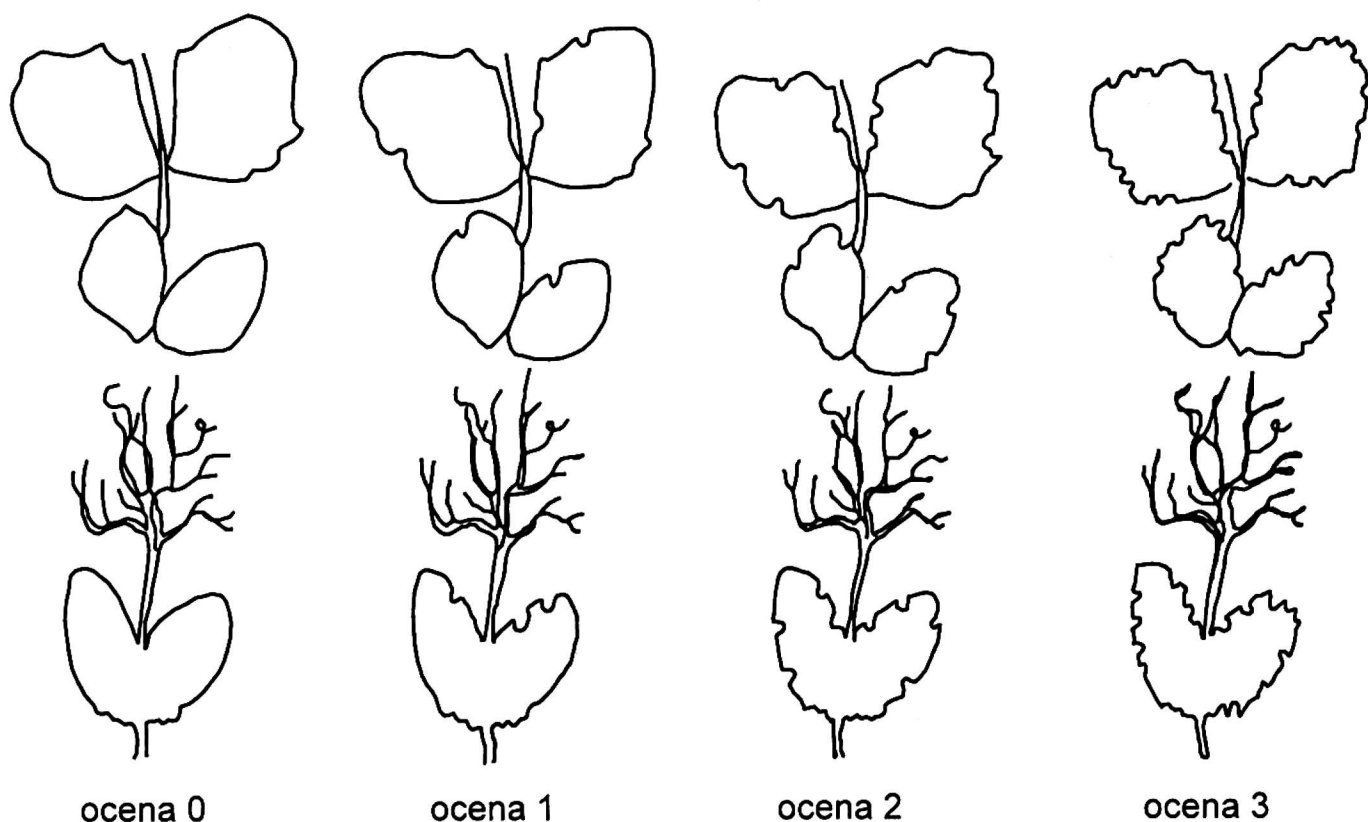
Owady dorosłe oprzędzika zimują w glebie, a ich przeżywalność zależy od przebiegu warunków termicznych i od miejsca zimowania. Korzystne siedliska znajduje na polu wieloletnich roślin motylkowatych. Zimujące chrząszcze pojawiają się wczesną wiosną, gdy średnia temperatura dobową wynosi 6–8°, a masowe naloty, gdy przekracza ona 10°C. Wychodzenie chrząszczy z kryjówek zbiega się zwykle z fazą zakwitania mniszka lekarskiego. Chrząszcze wyżerają brzegi liści w charakterystyczne półkoliste wręby. Długość życia chrząszczy wynosi 2–3 miesiące. Na przełomie I i II dekady maja samice składają najwięcej jaj do gleby. Przyjmuje się, że optymalna temperatura do składania jaj wynosi 21–25°C, a rozwój jaj może odbywać się, gdy wilgotność względna powietrza wynosi co najmniej 60%. Według Wachowiaka [31], jedna samica składa od 89 do 192 jaj, a według innych autorów [7] — 500–1000, przy zdolności składania 20–30 jaj dziennie.

Okres rozwoju embrionalnego wynosi około 11–16 dni i zależy od przebiegu warunków termicznych. Początek pojawiania się larw przypada na III dekadę maja. Młode larwy przemieszczają się do brodawek korzeniowych i w nich żerują. Johnson i O’Keeffe [18], na podstawie badań wykonanych z zastosowaniem mikroskopu elektronowego, podają, że w jelitach larw oprzędzika znajdują się bakteroidy *Rhizobium leguminosarum*. Najwięcej larw występuje w okresie kwitnienia grochu, tj. w czerwcu. Według Wachowiaka [31], maksymalna liczba larw na 1 m<sup>2</sup> wynosi od 562 do 846

sztuk, a według innych autorów [7] — na roślinę przypada 20–30 larw. Badania przeprowadzone przez Lerina i in. [20] w warunkach kontrolowanych (w fitotronie) wskazują, że wysoka temperatura — 25–30°C nie sprzyja rozwojowi larw oprzędzików, a także ogranicza liczebność różowych brodawek (aktywnych). Poczwaraki rozwijają się w okresie od pełni kwitnienia do dojrzałości grochu. Przebywają w uformowanych przez larwy owalnych kolebkach poczwarkowych, zwykle na głębokości około 30 cm [35]. Okres larwalny wynosi około 29 dni, rozwój poczwarki około 15 dni, a całkowity rozwój od jaja do chrząszcza — około 58 dni [31]. Owady nowej generacji oprzędzika pojawiają się pod koniec wegetacji grochu (w czerwcu lub na początku lipca).

## Metodyka oszacowywania liczebności szkodnika w poszczególnych fazach rozwoju

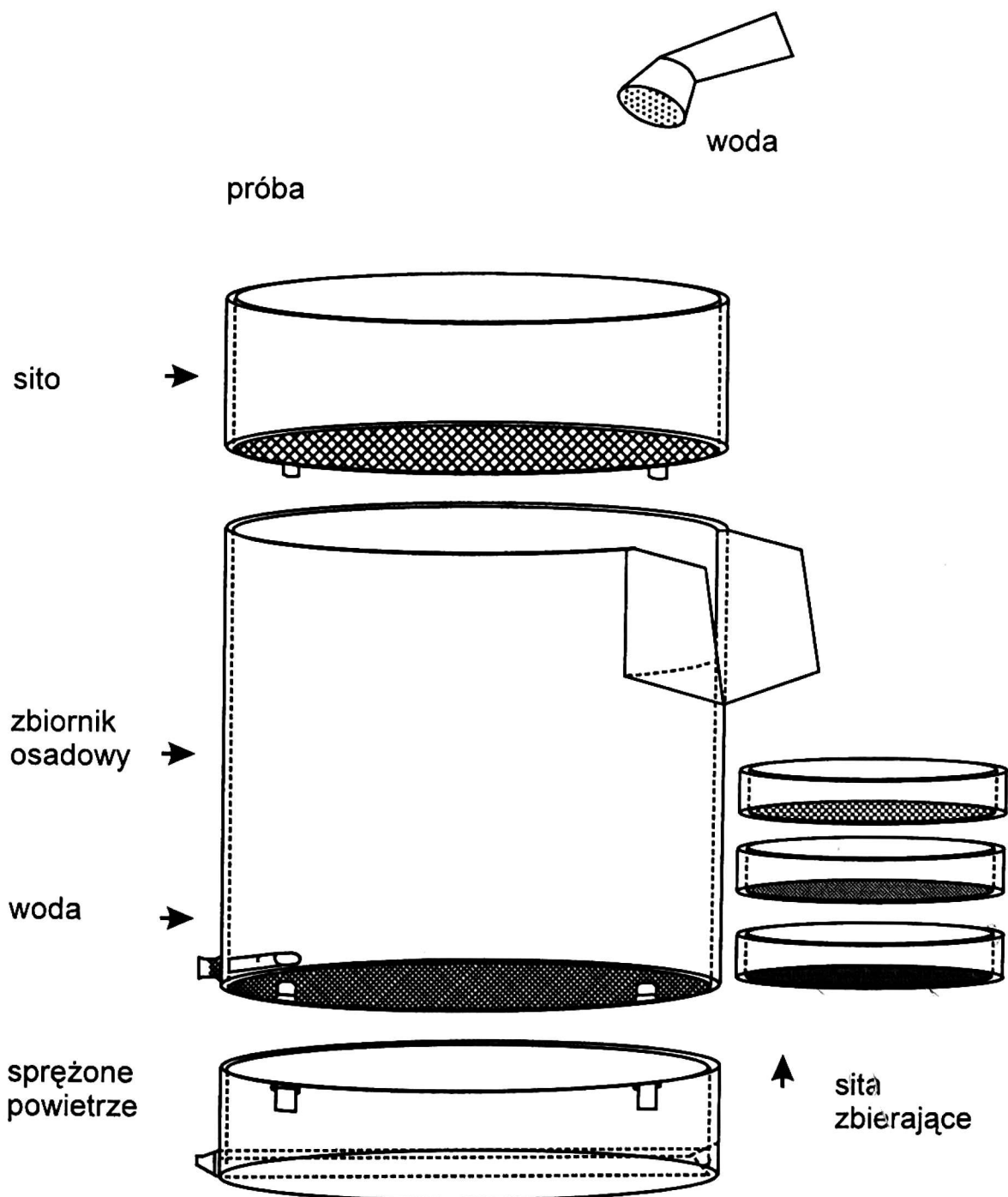
Ocena liczebności oprzędzików jest trudna. Obserwacje przeprowadzone przez Wiecha [32] wykazały między innymi, że chrząszcze znajdują się również w grudkach gleby, w bliskim sąsiedztwie roślin. Szczegółową metodykę oszacowywania liczebności oprzędzika pręgowanego opracowano we Francji [11]. Obserwacje dotyczące występowania owadów dorosłych prowadzi się w okresie od fazy pierwszego do trzeciego liścia, ale zawsze na dwóch listkach grochu typu liściastego lub na przylistkach na grochu typu afile, przynajmniej na 20 roślinach (w czterech miejscach po 5 roślin, pomijając rośliny rzędów brzeżnych). Intensywność uszkodzeń grochu przez chrząszcze oprzędzików ocenia się w skali od 0 do 3 (rys. 1, tab. 1).



**Rysunek 1.** Skala uszkodzeń grochu powodowanych przez oprzędzika pręgowanego [11]  
0 — brak uszkodzeń, 1 — kilka wyżerek (1–4), 2 — wyżerki rozległe (5–10), 3 — wyżerki rozległe i łączące się (11 i ponad)

**Tabela 1.** Szkody w grochu wyrządzone przez oprzędzika pręgowanego [10]

Skala oceny		Liczba larw na roślinę	Procent zniszczonych brodawek	Liczba chrząszczy nowej generacji na roślinę
Ocena	liczba wyżerek na przylistkach pierwszych liści			
0	0	0	0	0
1	1-4	3-4	20-60	3
2	5-10	7-8	60-80	5
3	>11	10	90	7



**Rysunek 2.** Płuczka do wymywania z gleby larw oprzędzika korzeni i grochu (według INRA)

Trudniejsze w realizacji jest oszacowywanie populacji larw oprzędzika. W celu prawidłowego określenia ich liczebności na danym polu pobiera się co najmniej 10 prób glebowych [11]. Służy do tego specjalny pierścień metalowy o przekroju wewnętrznym 135 mm i długości 150 mm. Wkopywany jest on do ziemi wzdłuż rzędu grochu, a następnie wyciągany za pomocą podnośnika. Próby gleby z korzeniami pobiera się do głębokości 120 mm. Każda próba glebowa jest następnie moczona przez kilka godzin w 2-procentowym roztworze heksametafosfatu, a później oczyszczana za pomocą płuczki glebowej (rys. 2). Płuczka składa się ze zbiornika średnicy 295 mm i wysokości 160 mm, mającego z jednej strony dopływ wody oraz dno z siatki, przez które tłoczone jest sprężone powietrze. Zawartość próby umieszczana jest na górnym sicie o oczkach  $15 \times 15$  mm, gdzie pozostają korzenie, kamyki i części pędów roślin. Reszta próby trafia do zbiornika, gdzie znajduje się woda z powietrzem. Górna warstwa, w której znajdują się larwy oprzędzików i drobne resztki roślinne, przechodzi poprzez rurę przepływową na sito o bardzo drobnych oczkach. W pierwszych próbach zaleca się wykonywanie dysekcji brodawek korzeniowych, ponieważ młode larwy mogą znajdować się wewnątrz brodawek.

Ocenę liczebności chrząszczy nowej generacji wykonuje się przy użyciu specjalnych pułapek [11]. Są to pudełka o średnicy wewnętrznej 135 mm. Wystawia się je wszędzie tam, gdzie w próbach glebowych stwierdzano obecność poczwerek oprzędzików (koniec czerwca), i pozostawia się je do zbioru grochu. Na poletku o po-

**Tabela 2.** Ubytek brodawek korzeniowych grochu w zależności od liczby jaj i larw oprzędzika przypadających na jedną roślinę [9]

Liczba jaj	Liczba larw	Procentowy udział zniszczonych brodawek
5	2,1	56,4
10	5,7	58,2
20	8,4	82,1
30	6,9	88,4
50	8,4	83,0

**Tabela 3.** Wpływ liczby jaj oprzędzika przypadających na roślinę na czynniki plonowania grochu [9]

Czynniki plonowania rośliny	Liczba jaj					
	kontrola	5	10	20	30	50
Wysokość [cm]	68 ab*	74a	67ab	61b	67ab	64b
Liczba nasion	22a	24a	22a	18b	18ab	18b
Masa nasion [g]	7,2a	7,2a	6,9a	5,3b	5,6b	5,8b
Masa białka [g]	1,8a	1,9a	1,8a	1,3b	1,4b	1,4b

\* jednakowe litery przy cyfrach w tym samym wierszu oznaczają brak istotnych różnic.

wierzchni 20 m<sup>2</sup> powinno się ustawiać 4 pułapki. Prowadzone są też prace nad zależnością liczby jaj i larw oprzędzików przypadających na jedną roślinę a procentowym udziałem uszkodzonych brodawek korzeniowych oraz liczbą jaj oprzędzików a wybranymi czynnikami plonowania (tab. 2 i 3).

Zastosowanie opisanych metod umożliwi określenie liczebności populacji oprzędzika pręgowanego w uprawie grochu, co stanowi podstawę do podejmowania decyzji odnośnie zwalczania tego szkodnika.

## Metody zwalczania oprzędzika pręgowanego

---

Zwalczanie oprzędzików jest konieczne, jeśli liczebność ich chrząszczy lub larw przekracza ustalone wartości progowe. Jako próg szkodliwości przyjmuje się taką liczebność danego szkodnika, przy której koszt zastosowanego zabiegu jest mniejszy od przypuszczalnej obniżki wartości plonu. Dane literaturowe na ten temat są niejednoznaczne. Według Zadorina i Isaeva [43], nasiona grochu powinny być zaprawiane Prometem w warunkach dużego nasilenia chrząszczy oprzędzików (*S. tibialis*) na danym polu, a po wschodach roślin opryskiwane Metafosem. Zdaniem Wachowiaka [31] natomiast, progiem powinno być 10 osobników na metrze kwadratowym plantacji. Progiem szkodliwości według IOR [44] jest 10% roślin z uszkodzonymi liśćmi (w okresie od wschodów do fazy 2–3 liści); ten próg szkodliwości wymaga jednak skorygowania.

Do zwalczania oprzędzików poszukuje się różnych metod, które mogłyby zastępować używanie środków chemicznych. Mogą to być odpowiednie zabiegi agrotechniczne, dobór odmian lub wykorzystanie naturalnych wrogów, jakimi są na przykład grzyby entomopatogeniczne.

Wpływ czynników agrotechnicznych na ograniczenie uszkodzeń grochu przez oprzędziki w świetle literatury wydaje się niewielki. Ważna jest tu izolacja przestrzenna od pól, na których wcześniej uprawiane były rośliny strączkowe, i od plantacji roślin motylkowatych wieloletnich. Współrzędna uprawa grochu z gorczycą białą w porównaniu z siewem czystym rośliny strączkowej ograniczała liczebność owadów dorosłych i larw oprzędzika [41], natomiast współrzędny siew grochu z facelią niewiele zmieniał ich liczebność [42]. Przyjmuje się, że stosowanie wczesnych odmian i wczesny siew grochu wpływają na ograniczenie liczebności szkodnika i uszkodzeń roślin. Pozwala to na wcześniejszy zbiór oraz niszczenie larw i poczwerek oprzędzików podczas późniejszej uprawy gleby. Wyniki badań Wnuka i Wiecha [41] wskazują, że groch z wcześniejszego siewu był najczęściej bardziej uszkodzony niż z siewu późniejszego. Pewne znaczenie w zasiedlaniu szkodnika ma rozstawa rzędów. W szerszej rozstawie (20–30 cm) stwierdzano więcej oprzędzików w przeliczeniu na 100 roślin niż w wąskiej rozstawie (10 cm) [39]. El-Dessouki i Stein [13] wykazali istnienie zależności między liczebnością larw oprzędzików przypadających na roślinę a ich śmiertelność-

cia, co świadczy o występującej tu konkurencji wewnątrzgatunkowej. W związku z tym autorzy przypuszczają, że oprzędziki mogą wykazywać skłonność do składania jaj, gdy rośliny są rzadziej rozmieszczone. Z badań nad wpływem sposobu uprawy gleby na uszkodzenie grochu przez oprzędziki wynika, że rodzaj zabiegu uprawowego nie ma tu większego znaczenia [36].

Z kolei inne badania wskazują na różnice pomiędzy odmianami grochu pod względem stopnia uszkodzenia przez oprzędziki. Jednak i na ten temat opinie są niejednoznaczne. Wnuk i Wiech [38] dowodzą, że rośliny grochu atakowane są przez chrząszcze oprzędzika niezależnie od wczesności odmiany. Obserwacje Śledzia i Kordana [28] pozwoliły na stwierdzenie, że takie odmiany grochu, jak Koral i Perkun, są bardziej zasiedlane przez te owady niż odmiany Mikon i Jaran. Procent uszkodzonych brodawek korzeniowych grochu odmiany Koral wynosił 62, Jaran — 46, a Mikon — 40. Przeciętna liczba brodawek na korzeniach jednej rośliny wynosiła od 20 do 30. Zbyt mało jest dowodów na wyjaśnienie preferencji odmian grochu przez oprzędziki. W odniesieniu do odmian koniczyny białej, Wnuk i Wiech [39] podają, że różnicowanie między odmianami pod względem zasiedlania przez oprzędzika żółtonogiego związane jest ze składem chemicznym roślin grochu. I tak na przykład częściej zasiedlane przez te owady były rośliny odmiany Rema, a znacznie rzadziej odmiany Astra (pośrednie miejsce zajmowała odmiana Podkowa). Nie było to związane, jak się wydaje, z zawartością w roślinach substancji swoistych (antyżywnieniowych), tj. glikozydów cyjanogennych (linamaryna i lotaustralina), ponieważ, jak wynika z badań Stochmal i Oleszka [25], rośliny odmiany Podkowa nie zawierały tych substancji, a w roślinach odmian Astra i Rema zawartość ta była średnia (213–361 mg na 1 kg s. m.).

Biologiczna walka z larwami oprzędzików polega między innymi na stosowaniu grzybów entomopatogenicznych [12]. O istnieniu szczepów grzyba *Beauveria bassiana* (Bals.) donosi Wachowiak [31] za Müller-Kögler i Stein oraz za Romankowem. Stosowanie zarodników tego grzyba w dawkach od  $10^6$  do  $10^7$  znacznie redukowało populację oprzędzików. Efektywność niszczenia tych szkodników przez wymienionego grzyba zależy od wielu czynników, między innymi od warunków termicznych; zmniejsza się w temperaturze poniżej  $20^{\circ}\text{C}$  [4, 22, 23]. Wyniki badań laboratoryjnych Jaworskiej [17] oraz Wiecha i Jaworskiej [33] nad wrażliwością owadów dorosłych *S. lineatus* na naturalnych wrogów — entomofilne nicienie: *Sterneinema carpocapsae*, *S. feltiae* i *Heterorhabditis bacteriophora* są początkiem studiów na ten temat. Jak podaje Czerniakowski [12], znaczny wpływ na dynamikę populacji rodzaju *Sitona* mogą mieć biegacze (*Col.*, *Carabidae*), takie jak dzier włośchaty (*Harpalus rufipes* Deg.), szykoń poziomczak (*Pterostichus maddus* Fab.) i *P. melanarius* III. Według wyżej wymienionego autora, w latach, w których gatunki te występowały licznie, redukowały populacje oprzędzików o ponad 30%. Dane literaturowe świadczą o tym, że aktualna wiedza na temat biologicznych metod zwalczania oprzędzików jest jeszcze zbyt skromna, by mogły być one szerzej stosowane w praktyce. Do metod biologicznej walki z oprzędznikami należy zaliczyć stosowanie feromonów w celu wyłapywania



**Tabela 4.** Wyniki chemicznego zwalczaniem oprzędzików w grochu [10]

Wyszczególnienie	Kontrola	Oprysk Karate (0,125 l · ha <sup>-1</sup> )	Zaprawianie nasion (Promet CS 400 — 0,5 l · dt <sup>-1</sup> )
Wyżerki w skali 0–3° (2 miesiące po siewie)	2	1,7	1,2
Liczba oprzędzików dorosłych nowej generacji na roślinę	6,2	4,0	4,6
Średni (z 11 doświadczeń) plon nasion [dt · ha <sup>-1</sup> ]	49,7	53,8	52,9
Plon nasion [dt · ha <sup>-1</sup> ] z 4 doświadczeń, w których wystąpiły istotne różnice	50,8	54,2	57,8

chrząszczy do specjalnych pułapek [12]. Interesującą metodą może być również transfer toksycznego polipeptydu produkowanego przez *Bacillus thuringiensis* var. *tenebrionis* do bakterii zasiedlających brodawki korzeniowe z zastosowaniem inżynierii genetycznej.

Chemiczne metody zwalczania oprzędzików polegają na zaprawianiu nasion i stosowaniu oprysku roślin do fazy czwartego liścia. Stwierdzono, że preparaty, w których substancją biologicznie czynną jest furatiokarb, stosowane do zaprawiania nasion są bardziej skuteczne niż stosowane dolistnie [30]. Jak podają Cantot i in. [10], maksymalna obniżka plonu grochu wskutek niestosowania zaprawiania nasion preparatem Promet, zawierającym furatiokarb, dochodzi do 10 dt · ha<sup>-1</sup>, natomiast zastosowanie dwukrotnego oprysku preparatem Karate (substancja biologicznie czynna — lambda-cyhalotryna) może zwiększyć plon o 5 do 10 dt · ha<sup>-1</sup>, przy czym oprysk plantacji jest uzasadniony, gdy uszkodzenia liści ocenia się jako 2 w skali od 0 do 3 (tab. 1). Wyniki doświadczenia z chemicznym zwalczaniem oprzędzików w grochu ilustruje tabela 4. Zwalczanie oprzędzików w bobiku poprzez stosowanie przed siewem dieldrinu i HCH wpływało na wzrost plonu nasion średnio o 1,5 dt · ha<sup>-1</sup>, maksymalnie — o 5 dt · ha<sup>-1</sup> [3]. Skuteczność chemicznych środków stosowanych przeciw oprzędzikom można oszacować parametrami, takimi jak: ocena wyżerek liści w skali od 0 do 3, liczba chrząszczy nowej generacji określana za pomocą specjalnych pułapek (według INRA istnieje ścisła korelacja między liczbą chrząszczy nowej generacji a liczbą larw, na co wskazują dane tabeli 1) oraz określenie wielkości plonu, jakkolwiek wielkość ta zależy również od wielu innych czynników [10].

## Podsumowanie

Zwiększanie się liczebności populacji oprzędzika pręgowanego i niszczenie brodawek korzeniowych przez larwy tego szkodnika powoduje zakłócenia w żywieniu azotem grochu, zwłaszcza w warunkach niedostatku N w glebie. Badania z zakresu biologii oprzędzika pręgowanego, rozmiarów wyrządzanych szkód i metod ograniczania jego populacji wymagają poszerzenia o tematykę uwzględniającą biologiczne zwalczanie tego szkodnika oraz stosowanie środków chemicznych nowej generacji. Należy przy tym uwzględnić dostarczanie roślinom grochu azotu w formie nawożenia mineralnego.

## Literatura

- [1] Annual Report 1998. Germplasm program legumes. ICARDA, Aleppo: 42–43.
- [2] Anonim 1999. Pea producer in the world. *Grain Legumes* 24: 25.
- [3] Bardner R., Fletcher K.E. 1979. Larvae of the pea and bean veevil, *Sitona lineatus*, and the yield of field beans. *J. Agric. Sci., Camb.* 92: 109–112.
- [4] Bournoville R., Badenhausser I., Cantot P. 1990. Appréciation des risques liés aux ravageurs principaux des cultures de pois protéagineux. Deuxième conférence internationale sur les ravageurs en agriculture. ANPP ed. Versailles, 4–6 décembre 1990, vol. III: 1075–1086.
- [5] Bournoville R., Riba G., Cantot P. 1990. Les facteurs limitant l'action du champignon entomopathogène *Beauveria bassiana* sur les larves du sitone du pois. ANPP Annales, Conférence internationale sur les ravageurs en agriculture, Versailles, 4–6 Décembre 1990: 1093–1101.
- [6] Bournoville R. 1991. Des résultats récents sur les insectes nuisibles. *Perspect. Agric.* 164: 73–77.
- [7] Cantot P. 1983. Des sitones dans les cultures de légumineuses. *Bulletin semences* 85: 17–19.
- [8] Cantot P. 1986. Quantification des populations de *Sitona lineatus* L. et de leurs attaques sur pois protéagineux (*Pisum sativum* L.). *Agronomie* 6(5): 481–486.
- [9] Cantot P. 1989. Action larvaire de *Sitona lineatus* L. sur quelques facteurs de production du pois protéagineux (*Pisum sativum* L.). *Agronomie* 9: 765–770.
- [10] Cantot P., Taupin P., Hacquet J. 1993. Maîtriser le sitone du pois. *Bulletin semences* 122: 34–37.
- [11] Cantot P., Poggi C. 1997. Methodes d'estimation des populations de *Sitona lineatus* en culture de pois. ANPP — 4 Conférence Internationale sur les ravageurs en agriculture, Montpellier, 6–8 janvier 1997: 1007–1011.
- [12] Czerniakowski Z. 1996. Niechemiczne metody zwalczania oprzędzików. *Ochr. Rośl.* 5: 11–12.
- [13] El-Dessouki S.A., Stein W. 1970. Intraspecific Competition between larvae of *Sitona* spp. (*Col. Curculionidae*). *Oecologia* (Berl.) 6: 106–108.

- [14] George K.S. 1962. Root nodule damage by larvae of *Sitona lineatus* and its effect on yield of green peas. *Plant Pathology* 11: 172–176.
- [15] Golenia R., Romankow W. 1974. Choroby i szkodniki roślin motylkowatych drobnosiennych. PWRiL Warszawa: 160–163.
- [16] Hans H. 1959. Beitrage zur Biologie von *Sitona lineatus* (L.). *Z. Angew. Entomol.* 44: 343–386.
- [17] Jaworska M. 1998. The Laboratory Preference of Annual Legumes by Pea Weevil *Sitona lineatus* L. (*Col.*, *Curculionidae*) and Their Effect on Susceptibility of Weevils to Entomogenous Nematodes. *Journal of Invertebrate Pathology* 71: 248–250.
- [18] Johnson M.P., O’Keeffe L.E. 1981. Presence and possible assimilation of *Rhizobium leguminosarum* in the gut of pea leaf weevil, *Sitona lineatus* larvae. *Ent. exp. & appl.* 29: 103–108.
- [19] Książak J. 2000. Perspektywy produkcji nasion roślin strączkowych w Polsce po akcesji do Unii Europejskiej. Materiały konferencyjne „Możliwości rozwoju polskich gospodarstw rolniczych”, Krynica, 10–12 kwietnia: 141–152.
- [20] Lerin J., Haack L., Cantot P. 1997. Influence de la temperature sur le développement larvaire de *Sitona lineatus* sur pois. ANPP- 4 Conférence internationale sur le ravageurs en agriculture. Montpellier, 6–8 janvier 1997: 1069–1075.
- [21] Nielsen B.S. 1990. Yield responses of *Vicia faba* in relation to infestation levels of *Sitona lineatus* L. (*Col.*, *Curculionidae*). *J. Appl. Ent.* 110: 398–407.
- [22] Riba G., Hamdaoui F., Bournoville R., Cantot P. 1990. Limites de l’activité tellurique des Hyphomycetes entomopathogenes. *C.R. Acad. Agric.* 76(2): 21–24.
- [23] Riba G., Hamdaoui F., Vercambre B., Bournoville R. 1991. Ecologie des champignons entomopathogenes dans le sol. Les colloques no 58, INRA, Paris: 379–388.
- [24] Ruszkowska I. 1961. Z obserwacji nad występowaniem oprzędzików — *Sitona* spp. *Pol. Pismo Ent., seria B zeszyt 3–4 (23–24)*, 25: 209–215.
- [25] Stochmal A., Oleszek W. 1995. Zastosowanie chromatografii cieczowej do oznaczania glukozydów cyjanogennych w roślinach krajowych odmian koniczyny białej. *Pam. Puł.* 106: 119–130.
- [26] Strojnowski R., Wnuk A., Wiech K. 1978. Ryjkowce (*Coleoptera*, *Curculionidae*) — plantacji nasiennych esparcety siewnej (*Onobrychis viciifolia* Scop.). *Biul. IHAR* 134: 173–181.
- [27] Strojnowski R., Wnuk A., Wiech K. 1981. Wyniki badań nad szkodliwością entomofauny plantacji nasiennych komonicy zwyczajnej. *Zesz. Nauk. AR Kraków* 167: 293–313.
- [28] Śledź D., Kordan B. 1994. Występowanie i szkodliwość oprzędzików (*Sitona* spp.) na różnych odmianach grochu siewnego (*Pisum sativum* L.). Materiały XXXIV Sesji Naukowej IOR, cz. I: 194–201.
- [29] Taupin P., Thieuleux J., Bournoville R. 1991. Inventaire et suivi des ravageurs du pois protéagineux. *Perspect. Agric.* 158: 66–71.
- [30] Taupin P., Janson J.P. 1997. Interest of seed treatment with furathiocarb for the control of pea weevil (*Sitona lineatus* L.) on peas. International conference on pest in agriculture, 6–8 January 1997, at le Corum, Montpellier, France, vol. 3: 1113–1120.
- [31] Wachowiak M. 1987. Biologia i szkodliwość oprzędzika pręgowanego (*Sitona lineatus* L.) oraz chemiczne zwalczanie oprzędzików (*Sitona* spp.) występujących na grochu w Wielkopolsce. Maszynopis pracy doktorskiej. IOR Poznań: 1–67.

- [32] Wiech K. 1977. Ocena szkodliwości oprzędzika pręgowanego *Sitona lineatus* L. (Col., Curculionidae). *Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Ogrodnictwo* 5: 187–197.
- [33] Wiech K., Jaworska M. 1990. Susceptibility of *Sitona weevils* (Col., Curculionidae) to entomogenous nematodes. *J. Appl. Ent.* 110: 214–216.
- [34] Wiech K., Wnuk A. 1985. Wybiórczość oprzędzika żółtonogiego — *Sitona hispidulus* (F.) Col., Curculionidae) w stosunku do różnych odmian koniczyny białej — *Trifolium repens* L. *Pol. Pismo Ent.* 55: 187–194.
- [35] Wiech K., Wnuk A. 1993. Obserwacje nad oprzędznikami (*Sitona* spp.) (Coleoptera, Curculionidae) występującymi w systemie korzeniowym koniczyny czerwonej. *Pol. Pismo Ent.* 62: 185–190.
- [36] Williams L. III, Schotzko D.J., O’Keeffe L.E. 1995. Pea leaf weevil herbivory on pea seedlings: effects on growth response and yield. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 76: 255–269.
- [37] Wnuk A., Wiech K. 1980. Podatność odmian grochu na uszkodzenia przez postacie dorosłe oprzędzików, *Sitona* spp. (Coleoptera, Curculionidae). *Pol. Pismo Ent.* 50: 599–645.
- [38] Wnuk A., Wiech K. 1983. Preferencja odmian grochu przez oprzędzika pręgowanego — *Sitona lineatus* (L.) (Col. Curculionidae) w warunkach laboratoryjnych. *Pol. Pismo Ent.* 53: 217–225.
- [39] Wnuk A., Wiech K. 1985. Wpływ rozstawy rzędów na występowanie i żerowanie szkodników grochu w uprawie na zielono. *Acta Agr. Et Silv., ser. Agrar.* 24: 227–235.
- [40] Wnuk A., Wiech K. 1996. *Sitona weevils* (Coleoptera: Curculionidae) feeding on pea (*Pisum sativum* L.). *Pol. Pismo Ent.* 65: 7381.
- [41] Wnuk A., Wiech K. 1996. The effect of spacing, date of sowing an intercropping on the occurrence of pea pest. *Rocz. Nauk Rol., ser. E* 25(1/2): 9–14.
- [42] Wnuk A. 1998. Effect of intercropping of pea with tansy phacelia and white mustard on occurrence of pest. *Folia Horticulturae* 10/1: 67–74.
- [43] Zadorin A., Isaev A. 1999. Pea cultivation in Russia. *Grain Legumes* 25: 26–27.
- [44] Zalecenia ochrony roślin na lata 1998/99, cz. II, IOR Poznań: 68.

## Present state of research on *Sitona lineatus* — the pea pest

**Key words:** *Sitona lineatus*, *Sitona* occurrence, pest biology, research methodology, pest control, peas

### Summary

Paper reviewed the literature dealing with the studies on *Sitona lineatus* that allowed authors to provide the information both, on the scale of damage caused by the pest in pea cultivation and on its biology. The methodology of assessing the number of *Sitona lineatus* imagoes and larvae was discussed. A description of agronomic, biological and chemical methods to control the pest was included. It was stated that the further research on *Sitona lineatus* should take into account not only the matters that have been studied so far but also a biological control and application of the newest pesticides.