

*Jan Boczek*

*Katedra Entomologii Stosowanej SGGW w Warszawie*

## **Wykorzystanie roztoczy w walce biologicznej ze szkodnikami i chwastami**

Roztocze są nie tylko fitofagami ale także, niektóre grupy i gatunki, ważnymi drapieżcami czy pasożytami wpływającymi na liczebność szkodliwych roztoczy, a nawet niektórych owadów oraz chwastów. Były i są wykorzystywane nie tylko do zwalczania szkodników w warunkach polowych i szklarniowych, ale także w przechowalniach.

W artykule omówiono tylko pożyteczne roztocze, szczególnie ważne z gospodarczego punktu widzenia.

### **Zwalczanie szkodników przechowalni**

---

Roztocze z rodziny **brzuchaczowatych** (*Pyemotidae*) występują dość często w przechowywanych produktach, jak suszone zioła, nasiona, resztki roślinne. Są zawlekanie z pól, gdzie żyją na roślinach i wszelkich materiałach roślinnych. Gatunek pasożytniczy *Pyemotes tritici* produkuje bardzo silny jad paraliżujący swoje ofiary – owady i roztocze. Maleńki, szybko biegający, 0,3 mm długości roztocz zabija nawet 150000 razy większe od siebie ofiary, np. duże gąsienice [24]. Rozwój pokolenia trwa 4–7 dni. Opracowano sztuczną pożywkę z krwi i żółtka jaja, na której można go masowo rozmnażać, w kilogramach żywej masy, i wykorzystywać do kolonizacji [7]. W USA na przykład jest stosowany do niszczenia mrówek ognistych, które dokuczają farmerom i zwierzętom domowym na pastwiskach, oraz w celu zwalczania szkodników tytoniu. Mrówki te, zawleczone w 1939 r. z Brazylii do USA, spowodowały śmierć 83 wrażliwych na ukąszenia ludzi. Powodują spięcia i pożary przegryzając izolacje. Mrówka jest łapana przez roztocza najczęściej za nogę, nakłuwana sztylceci-kowatymi narządami gębowymi i w ciągu kilku sekund paraliżowana. Warto wspomnieć, że gen odpowiedzialny za produkcję tego jadu wbudowano do bakulowirusa i patogen ten replikuje się w komórkach jelita niektórych gąsienic, natychmiast je zabijając [24]. Inne gatunki brzuchaczowatych ograniczają liczebność szkodników lasów [12, 13, 19].

Dalszym przykładem pożytecznej roli roztoczy w walce ze szkodnikami jest **sierposz rozkruszowiec** (*Cheyletus eruditus*), pospolity w magazynowanym ziarnie,

suszonych ziołach, paszach i innych materiałach roślinnych w polu i w przechowalniach [17]. Jest to roztocz długości ciała 0,4–0,5 mm, szybko biegający, o dość długich nogach i sierpowatych pedipalpach. Bardzo charakterystyczny jest jego rozród i zachowanie się w tym czasie. U sierposza występują prawie wyłącznie samice. Autor [1] – pracując nad nim przez 4 lata – wyhodował 30 pokoleń, wychodząc z jednej samicy i nigdy nie obserwował samca. Jest więc u niego rozród partenogenetyczny, a co charakterystyczne, samica składa jaja w złożu i siedzi na nim aż do wylęgu larw. Mamy więc tu przykład opieki nad potomstwem. W czasie wysiadywania jaj samica łapie pojawiające się w jej zasięgu rozkruszki, tak że w czasie wylęgu larw jej gniazdo jest otoczone wyssanymi trupami ofiar. Jeśli przez dłuższy czas nie trafia się jej pokarm – schodzi z jaj, poszukuje przez chwilę pokarmu i wtedy może nawet wysysać własne, świeżo wylęgłe larwy.

W ciągu życia samica składa ok. 100 jaj w 2–3 złożach. Rozwój pokolenia trwa w optymalnych warunkach 10 dni, a więc krótko, podobnie jak jego najczęstszych ofiar – rozkruszków. Rozwój zachodzi w temperaturach 8–31°C, ale toleruje niższe temperatury niż rozkruszki, wilgotności – nawet do 56% (rozkruszki ponad 62%). Umożliwia to mu przeżywanie w suchym ziarnie, w którym już nie rozwijają się jego ofiary.

Sierposz rozkruszkowiec atakuje wszystkie stadia rozkruszków, włącznie z jajami, a nawet młode gąsienice czy inne owady, ale tylko żywe [2]. Ofiary są najczęściej łapane za nogę i w ciągu 30–40 sekund paraliżowane i przez ok. 10 minut wysysane. Jeden sierposz w ciągu rozwoju i życia zjada ok. 100 różnych stadiów rozwojowych rozkruszków. Drapieżca ten może także długo głodować – przy niższej wilgotności aż do 7 miesięcy. Przez cały ten okres pozostaje nieruchomy. Warto wspomnieć, że przy spotkaniu poprzednio omawianego brzuchacza z sierposzem wygrywa ten pierwszy, a więc pozostaje przy życiu zwykle brzuchacz, choć mniejszy, ale szybszy.

W b. Czechosłowacji opracowano metodę masowej hodowli sierposza i był on sprzedawany i kolonizowany do magazynowanego siewnego zboża i nasion [21, 25]. Znalazł podobne zastosowanie także w niektórych innych krajach.

Według Czajkowskiej [8] roztocze z rodzaju *Hypoaspis*, występujące powszechnie w cebulach i bulwach roślin ozdobnych, będą mogły być wykorzystane do zwalczania rozkruszków – szkodników tych materiałów roślinnych w czasie ich przechowywania.

## Zwalczanie szkodników szklarni, sadów i parków

Szczególnie ważną grupę drapieżców stanowią **dobroczynkowate** (*Phytoseiidae*). Są drapieżcami dla przedziorków i szpecieli w parkach, sadach i szklarniach. Są to roztocze wielkości 0,3–0,4 mm, koloru mlecznobiałego lub bursztynowego. Ich narządy gębowe są podobne jak u poprzednio omawianych gatunków sztylecikowate, przystosowane do wysysania swoich ofiar. Samice są większe od samców. Zimują

zapłodnione samice w zgrupowaniach w szczelinach kory drzew, w konstrukcji chmielników lub pod zaschłymi liśćmi. Śmiertelność w czasie zimy sięga, niestety, 80–90% [3]. Rozwój pokolenia w zależności od warunków i gatunku trwa od 6 do 28 dni.

Poszczególne gatunki mają zróżnicowaną wrażliwość na pestycydy, które obniżają ich płodność lub zabijają je, zwłaszcza stadia młodociane, larwy i nimfy [5]. W Polsce występuje ponad 20 gatunków dobroczynkowatych. Oto kilka wartych omówienia gatunków.

**Dobroczynek szklarniowy** (*Phytoseiulus persimilis*) – gatunek od 1966 r. introdukowany do szklarni w Polsce w celu zwalczania przędziorków – chmielowca i szklarniowca na ogórkach, różach, gerberach, pomidorach, chryzantemach i papryce [10]. W warunkach polowych u nas nie występuje, nie przeżywa zimy [20]. Pochodzi z Chile i Algieru.

Jest to roztocz długości 0,33 mm, czerwony, błyszczący, szybko się poruszający, o dużych zdolnościach penetracji roślin. Masowo, na skalę handlową, produkowany w insektariach i szklarniach i wykorzystywany do kolonizacji. W tym celu na soi lub fasoli produkuje się przędziorka szklarniowca, który stanowi dla niego pokarm. Z 1 m<sup>2</sup> roślin uzyskuje się do 30000 osobników dobroczynnika, co wystarcza do potraktowania 200 m<sup>2</sup> uprawianych w szklarni ogórków. Drapieżcę wprowadza się do szklarni, gdy zauważy się pierwsze ogniska szkodnika [20]. Co tydzień sprawdza się porażenie – początkowo małe, jaśniejsze plamki na liściach, które później brunatnieją. Na jedną roślinę ogórka należy nakładać, w zależności od liczebności populacji szkodnika, 50–60 sztuk drapieżcy. Jeśli zauważono szkodnika późno, gdy jego populacja jest już bardzo wysoka, najpierw należy potraktować rośliny selektywnym akarycydem (np. Roztoczolem), a później wprowadzić drapieżcę. Drapieżcę wnosi się do szklarni z liśćmi soi lub lepiej w próbkach, zebrany z liśćmi prostym urządzeniem – ekshaustorem.

Samica tego dobroczynnika składa do 70 jaj, rozwój trwa 6 dni. Samica drapieżcy niszczy ok. 30 jaj lub ok. 20 form ruchomych przędziorków. Może on żyć tylko na pokarmie zwierzęcym. Jest to gatunek niediapauzujący. Można go natomiast przechowywać przez 5–7 dni w temp. 3–55°C. Korzystna dla jego rozwoju jest względna wilgotność powietrza powyżej 70%, podczas gdy przędziorki preferują wilgotności niższe. Zwalczanie przędziorków tą metodą jest 2-krotnie tańsze niż przez zastosowanie akarycydów, a plon może być wyższy nawet o 25%. Ponadto jest to zabieg mniej kłopotliwy i mniej pracochłonny [10, 20].

W krajach sub- i tropikalnych dobroczynek szklarniowy jest wykorzystywany w warunkach polowych do zwalczania przędziorków na truskawkach, różnych krzewach i drzewach owocowych.

**Dobroczynek wielożerny** (*Amblyseius cucumeris*). Roztocz żółtobrunatny. Samica składa 20–50 jaj, rozwój pokolenia trwa 8–11 dni. Niszczy przędziorki oraz jaja i larwy różnych owadów. Wykorzystywany jest do zwalczania wciornastków w

szklarniach w uprawach papryki, ogórków, pomidorów, gerbery, złocieni i doniczkowych roślin ozdobnych. Rozmnażany na rozkruszkach, na otrębach pszennych; dostępny w handlu.

W celu zwalczania wciornastków na papryce wykorzystuje się w szklarniach także dobroczynka brunatnego (*Iphiseius degenerans* [Berlese]). Jest to roztocz podobny do dobroczynka szklarniowego, barwy ciemnobrązowej. Odżywia się larwami wciornastków, częściej od dobroczynka wielożernego zasiedla kwiaty, dlatego jest bardziej efektywny. Jest także bardziej odporny na niskie wilgotności i nie zapada w stan diapauzy, dobrze penetruje rośliny i niszczy całe kolonie przedziorków [10].

Inny ważny gatunek dobroczynka to **dobroczynek gruszowy** (*Typhlodromus pyri*), wykorzystywany w sadach. Roztocz ten ma zaledwie ok. 0,2 mm długości i jest koloru mlecznobiałego. Powszechnie u nas spotykany na krzewach i drzewach liściastych, również w sadach intensywnie chronionych chemicznie, a zwłaszcza w sadach o integrowanej produkcji owoców. Jest on dość odporny na liczne pestycydy. Odżywia się głównie przedziorkami, istotnie redukuje i reguluje ich liczebność w sadach produkcyjnych. Skutecznie niszczy także pordzewiacza jabłoniowego i śliwowego. Jeśli brak przedziorków, żywi się pordzewiaczem i może przeżywać długie okresy. Jego kolonizacja w sadzie pozwala na znaczne ograniczenie liczby zabiegów chemicznych. Nanosi się roztocze wyhodowane w insektarium lub przenosi gałąź z drapieżcą z jednego sadu, gdzie występuje, do innego, gdzie go nie ma.

Ponieważ śmiertelność samic w czasie zimy jest bardzo wysoka, a stąd jego liczebność wiosną mała, w Instytucie Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach prowadzone są obecnie próby ochrony populacji zimujących samic. W tym celu nakłada się jesienią na pnie opaski filcowe, pod które wchodzi ich setki, a nawet tysiące i w tych "walonkach" dobrze przeżywają. W Skierniewicach jest on także namnażany na rozkruszkach jako pokarmie. Na rynku europejskim można kupić dobroczynka gruszowego – rasę odporną na podstawowe pestycydy stosowane w sadach.

Są jeszcze inne gatunki dobroczynkowatych regulujące populacje przedziorków [15]. Niektóre z nich dostępne są na rynku europejskim i w USA dla ochrony parków, sadów i szkółek (*Amblyseius potentillae*, *Eotetranychus tiliarum* [15], *Typhlodromus finlandicus* [14], *T. occidentalis* i *T. longipilus*). Są to formy odporne na pestycydy. Niezależnie od tego – w sadach, gdzie się je wprowadza dla ochrony przed przedziorkami, należy stosować preparaty selektywne, nie niszczące ich. Niektóre dalsze roztocze, z innych rodzin, mogą mieć także znaczenie w biologicznej ochronie roślin [23].

Innym przykładem pasożytniczego roztocza jest *Hemisarcoptes malus*, maleńki roztocz regulujący w Polsce liczebność skorupika jabłoniowego na jabłoniach, gruszach, śliwach. Gatunek ten został introdukowany do Kanady, gdzie bardzo skutecznie niszczy skorupika. Bardzo efektywny przy każdej liczebności szkodnika. Jest łatwo hodowany dla kolonizacji, szybko się namnaża w sadzie. Atakuje tylko skorupika. W wypadku braku pokarmu tworzy foretyczne deutonimfy, które mogą długo przeżywać i rozprzestrzeniać gatunek.

Oddzielne zagadnienie to wykorzystanie roślinożernych roztoczy do **biologicznego zwalczania chwastów**. Znamy już wiele przykładów udanych akcji wykorzystywania fitofagów chwastów do ograniczania liczebności tych agrofagów. Zastosowany fitofag musi być monofagiem, nie może żerować na roślinach uprawnych ani użytkowych. Musi szybko się rozprzestrzeniać i znajdować swoją roślinę żywicielską. Gatunek kolonizowany niekoniecznie musi całkowicie niszczyć populację chwastu na danym terenie. Wystarczy, że osłabia jej wzrost i ogranicza rozmnażanie. Wtedy chwast przegrywa w konkurencji z innymi roślinami. Spośród roztoczy warunki te spełniają jak dotąd tylko monofagiczne szpeciele (*Eriophyoidea*). Żyjąc na roślinach, szpeciele osłabiają je wysysając z nich soki, tworzą galasy, niszczą często nie tylko liście, ale także kwiaty i zawiązujące się nasiona.

Są to małe roztocze, ale występują na niektórych chwastach masowo – w galasach na jednym liściu może żyć ich kilkadziesiąt tysięcy i wtedy wpływają na kondycję rośliny. Znamy kilka przykładów skutecznego zastosowania szpecieli do zwalczania poważnych chwastów. Kilkanaście dalszych gatunków zostało uznanych jako obiecujące, należy pracować nad ich biologią, zakresem roślin żywicielskich i możliwościami ich masowej hodowli dla kolonizacji [3, 4, 9, 11, 16, 22].

Do Australii został introdukowany szpeciel *Aceria chondrillae* do zwalczania zawleczonego tam chwastu *Chondrilla juncea*. Wraz z importowanym patogenicznym grzybem w ciągu 7 lat opanowano problem tego chwastu [18]. Podobnie opisany przez Szewczenkę *Aceria acroptiloni* z Kazachstanu okazał się potencjalnym czynnikiem walki biologicznej z *Acroptilon repens* [4]. W rejonie Morza Śródziemnego i Środkowego Wschodu dobre efekty uzyskano stosując *Aceria convolvuli* w celu zwalczania powoju polnego [22]. W Polsce obserwowano w okolicy Kutna całkowite wyniszczenie *Cardaria draba*, którego kwiaty były opanowane przez *Aceria drabae* [16]. Nad dalszymi gatunkami konieczne są szczegółowe badania, wstępne obserwacje są obiecujące.

Interesująca jest historia bodziszka powcinanego *Geranium dissectum*. Chwast ten został zawleczony w bieżącym wieku do USA i tam stanowi pokarm dla trzech ważnych szkodników bawełny w dorzeczu rzeki Mississipi. Na nim rozwija się 1 pokolenie tych szkodników. W Europie – ojczyźnie tego chwastu – w poszukiwano jego wrogów naturalnych. Autor poszukiwał ich w Polsce, Jugosławii i we Włoszech. Prof. R. Petanowic z Belgradu znalazła na tej roślinie ostatnio nowy gatunek szpeciała *Aceria dissecti* Pet., który bardzo osłabia te rośliny. Należy teraz przeprowadzić odpowiednie badania i próby kolonizacji. W Montpellier we Francji znajduje się Stacja Badawcza finansowana przez USA i Australię, gdzie bada się agrofagi europejskich chwastów zawleczonych do tamtych krajów.

Gdyby połowę funduszy, które dotąd wydano na badania nad syntetycznymi herbicydami, przeznaczono na badania nad biologicznym zwalczaniem chwastów, mielibyśmy z pewnością dzisiaj wiele przykładów udanych akcji wykorzystania tej metody.

- [1] Boczek J. 1961. Biologia i ekologia sierposza rozkuskowca (*Cheyletus eruditus* Schr.) (Acarina: Cheyletidae). *Prace Nauk. IOR* 1: 175–230.
- [2] Boczek J. 1978. Możliwości stosowania metod biologicznych w zwalczaniu szkodników magazynów (J. Boczek, J.J. Lipa red.): PWN, Warszawa, 409–414.
- [3] Boczek J. 1980. Zarys akarologii rolniczej. PWN.
- [4] Boczek J. Eriophyid mites (Acari: Eriophyoidea) as agents of biological weed control. Proc. II Symp. Europ. Assoc. Acarol. w druku.
- [5] Boczek J. 1992. Niechemiczne metody walki ze szkodnikami roślin. Wyd. SGGW.
- [6] Boczek J., Dąbrowski Z. T., Kapała T. 1970. Badania nad zimowaniem drapieżnych roztoczy z rodziny Phytoseiidae (Acarina) w sadach. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 109: 43–64.
- [7] Bruce W. A. 1983. Mites as biological control agents of stored product pests. In: Hoy M. A., Cunningham G. L., Knutson L. (eds.) *Biological control of pests by mites.*, Univ. Calif. Berkeley, 74–78.
- [8] Czajkowska B. 1995. Występowanie i szkodliwość rozkruszków (Acari: Acaroidea) dla cebulowych i bulwiastych roślin ozdobnych. Fundacja "Rozwój SGGW".
- [9] Habeck D. H. 1988. Insects associated with poison ivy and their potential as biological control agents. Proc. VII Int. Symp. Biol. Contr. Weeds, Rome, 329–337.
- [10] Integrowane metody zwalczania szkodników i chorób w uprawach pod osłonami. Praca zbiorowa. Wyd. SGGW.
- [11] Julien M. H. 1992. Biological control of weeds. A world catalogue of agents and their target weeds. ACIAR.
- [12] Kinn D. N. 1982. Mites as biological control agents of bark and sawyer beetles. Hoy M. A., Cunningham G. L., Knutson L. (eds.) *Biological control of pests by mites.* Univ. Calif. Berkeley. 67–73.
- [13] Kiełczewski B., Bałazy S., Seniczak S. 1973. Rola drapieżnych roztoczy w ograniczaniu liczebności szkodników w lesie. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 144: 131–138.
- [14] Kropczyńska D. 1970. Biologia i ekologia drapieżnego roztocza *Typhlodromus finlandicus* (Oud.) (Acarina: Phytoseiidae). *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 109: 11–42.
- [15] Kropczyńska D., van de Vrie M., Tomczyk A. 1988. Bionomics of *Eotetranychus tiliarum* and its phytoseiid predators *Exp. Appl. Acarol.* 5: 65–81.
- [16] Lipa J. J. 1978. Wstępne badania nad speciem *Aceria drabae* (Nal.) (Acarina: Eriophyidae) i jego przydatnością w biologicznym zwalczaniu chwastu *Cardaria draba* (Cruciferae). *Prace Nauk. IOR* XX, 1: 139–155.
- [17] Lipa J. J. 1994. Biologiczne zwalczanie szkodników produktów roślinnych w trakcie ich przechowywania. *Post. Nauk Roln.* 5: 49–59.
- [18] Maciejczyk K., Boczek J. 1994. Specjele (Acari: Eriophyoidea) – skuteczne fitofagi w zwalczaniu chwastów w świetle literatury zagranicznej. *Post. Nauk Roln.* 4: 63–69.
- [19] Moser J. C., Kiełczewski B., Wiśniewski J., Bałazy S. 1978. Evaluating *Pyemotes dryas* (Vitzthum 1923) (Acari: Pyemotidae) as a parasite of the southern pine beetle. *Int. J. Acarol.* 4: 67–70.
- [20] Pruszyński S. 1974. Hodowla i stosowanie drapieżnego roztocza (*Phytoseiulus persimilis*) w ochronie ogórków szklarniowych. IOR, Poznań.
- [21] Pulpan J., Verner P. H. 1961. Control of tyroglyphoid mites in stored grain by the predatory mite, *Cheyletus eruditus* (Schr.) *Can. J. Zool.* 43: 417–432.
- [22] Rosenthal S. S. 1982. Current status and potential for biological control of field bindweed, *Convolvulus arvensis*, with *Aceria convolvuli*. Hoy M. A., Cunningham G. L., Knutson L. (eds.) *Biological control of pests by mites.* Univ. Calif., Berkeley. 57–66.

- [23] Welbourn W. C. 1982. Potential use of trombidoid and erythraeid as biological control agents of insect pests. Hoy M. A., Cunningham G. L., Knutson L. (eds.) Biological control of pests by mites. Univ. Calif., Berkeley, 103–123.
- [24] Tomalski M. D., Miller L. K. 1991. Insect paralysis by baculovirus mediated expression of a mite neurotoxin gene. *Nature*, London, 352, 6330: 82–85.
- [25] Zdarkova E., Horak E. 1990. Preventive biological control of stored food moths in empty stores using *Cheyletus eruditus* (Schrank). *Crop Prot.* 9: 378–382.

## **Biological control of pests and weeds by mites**

---

### **Summary**

This review contains the characteristics of groups and species of mites used or recommended in the control of plant pests and of weeds. For the control of stored product pests pyemotids, cheyletids and *Hypoaspis* are discussed. *Phytoseiids* and *Hemisarcoptes malus* are described as agents of biological control of pests of orchards, parks and greenhouses. Eriophyoid mites as the most promising group for the control of weeds are also characterized.