

JAN BOCZEK*, GRZEGORZ PRUSZYŃSKI**¹

**Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa
Katedra Entomologii Stosowanej*

***Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy*

POZYTYWNA ROLA OWADÓW W GOSPODARCE I ŻYCIU CZŁOWIEKA

1. Wstęp

Owady wykazują największą bioróżnorodność i stanowią największą biomasę na kuli ziemskiej. Opisano już blisko milion gatunków owadów, a prawdopodobnie stanowi to znacznie mniej, niż połowę żyjących na świecie przedstawicieli tej gromady. Owady mogą pełnić różne role w gospodarce i życiu człowieka. W niniejszej pracy przybliżona zostanie ich rola pozytywna.

Owady stanowią też najważniejszą i najgroźniejszą grupę szkodników roślin uprawnych, jednakże nie ta ich działalność jest celem obecnego opracowania, a ich znaczenie w wielu dziedzinach gospodarki człowieka oraz zagrożenie jakie stanowią bezpośrednio dla ludzi i zwierząt gospodarskich.

2. Rola owadów w ograniczaniu liczebności szkodników

Ocenia się, że na świecie na roślinach uprawianych przez człowieka występuje około 100 tys. gatunków owadów, ale zaledwie około 5% z nich powoduje straty ekonomiczne i wymaga zwalczania. Liczebność przedstawicieli pozostałych gatunków jest na poziomie nie zagrażającym uprawom i jest regulowana poza czynnikami abiotycznymi np. warunkami klimatycznymi, poprzez ich wrogów naturalnych, którymi są pasożytnicze i drapieżne gatunki owadów.

Najczęściej nie zdajemy sobie sprawy z faktu występowania tego procesu samoregulacji, ale właśnie wykorzystanie tego zjawiska leży u podstaw integrowa-

¹ Wkład pracy: Jan Boczek – 65%, Grzegorz Pruszyński – 35%

nej ochrony roślin [Pruszyński 2013]. Zarówno w Załączniku III do Dyrektywy 2009/128/WE [Dyrektywa 2009] jak i w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin [Rozporządzenie 2013] znajdujemy zalecenie: „ochrona i stwarzanie warunków dla występowania ważnych organizmów pożytecznych, np. poprzez stosowanie odpowiednich metod ochrony roślin lub wykorzystywanie ekologicznych struktur w miejscu produkcji i poza nim”. Stworzenie lepszych warunków dla zwiększenia liczebności owadów pożytecznych jest jednym z celów podjętego obecnie w krajach Unii Europejskiej programu „zazielenienia”.

Wzajemne powiązania i rola owadów drapieżnych i pasożytniczych w ograniczaniu nasilenia szkodników stały się i są przedmiotem wielu badań i publikacji, a jako przykład znaczenia parazytoidów w regulacji liczebności szkodników można podać wyniki uzyskane przez Olszaka [2010]. Autor ten stwierdził m.in., że larwy i poczwarki pasynka jabłownika (*Stigmella malella* Stainton) i szrotówka białaczka (*Lithocolletis blancardella* Fabr.) są pasożytowane i zabijane w ilości do 84% występującej populacji, a zwojek (*Tortricidae* spp.) do 93%.

Innym kierunkiem wykorzystania owadów pożytecznych jest ich introdukcja, a więc wwożenie na tereny, gdzie dotychczas nie występowały, w celu zwalczania zawleczonych lub miejscowych gatunków szkodników. W Polsce dobrym przykładem tego kierunku działalności jest sprowadzenie pasożyta bawełnicy korówki (*Eriosoma lanigerum* Hausmann) ośćca korówkowego (*Aphelinus mali* Hald.), który całkowicie ograniczył występowanie w naszym kraju jak i w całej Europie, tego groźnego szkodnika sadów, a przede wszystkim szkółek drzew sadowniczych. Podjęte w Polsce działania w zakresie introdukcji owadów pożytecznych przedstawił Pruszyński [1989].

Trzeci wreszcie kierunek, to namnażanie i wypuszczanie gatunków pożytecznych w celu zwalczania szkodników, a olbrzymie sukcesy uzyskano tu w zwalczaniu szkodników upraw szklarniowych i obecnie większość upraw warzyw szklarniowych chroni się przed szkodnikami wpuszczając do szklarni ich wrogów naturalnych. Wiele gatunków owadów wykorzystano też w biologicznym zwalczaniu chwastów [Boczek i wsp. 2014]. Natomiast podstawą szerokiego wykorzystania owadów pożytecznych będzie powszechna ich znajomość i zachęcić należy do wykorzystywania w tym celu dostępnej literatury [Tomalak, Sosnowska red. 2008].

3. Owady jako zapylacze roślin

Około 78% występujących na ziemi gatunków roślin jest owadopylna, przy czym część z nich jest w pewnym stopniu samopylna (m.in. gorczyca, groch siewny, len, mak, proso, rzepak, rzepik, soja oraz wyka ozima), natomiast u innych

gatunków uzyskanie plonu jest całkowicie lub prawie całkowicie uzależnione od działalności zapylaczy (m.in. gryka, lucerna, koniczyna, owoce jagodowe, sady, słonecznik i warzywa). Wśród owadów zdecydowanie najważniejszą rolę w zapyłaniu roślin odgrywają pszczoły (*Apoidea*), a w obrębie tej nadrodziny pszczoła miodna (*Apis mellifera* L.), trzmielce oraz pszczoły dziko żyjące.

W gospodarce człowieka od wieków jest hodowana pszczoła miodna, ale najpierw hodowla ta miała na celu uzyskiwanie miodu i wosku, a dopiero w XX wieku na pierwsze miejsce wysunęło się jej znaczenie jako zapylacza roślin, przy czym korzyści uzyskiwane z zapyłania wielokrotnie przewyższają wartość produkowanego miodu czy wosku [Pruszyński 2007, 2008]. Banaszak [1987] podaje, że przy pełnym zapyleniu uzyskuje się wzrost plonu w porównaniu do przeciętnego m.in. koniczyny czerwonej o 50-80%, lucerny o 65%, a słonecznika i rzepaku do 30%.

Obok pszczoły miodnej dla celów zapyłania roślin uprawianych w szklarniach hodowane są trzmielce (*Bombus* spp.), dla zapyłania sadów murarka ogrodowa (*Osmia rufa* L.), a w zapyłaniu nasiennej lucerny miesierka lucernówka (*Megachile rotundata* F.). Nie ma przesady w stwierdzeniu, że działalność owadów jako zapylaczy jest podstawą zabezpieczenia wyżywienia ludzi na ziemi.

4. Owady jako służba sanitarna

Niektóre owady, zwane saprofagicznymi, pełnią w naszym środowisku rolę służby sanitarnej. Owady te odżywiają się bowiem martwymi szczątkami organicznymi zarówno pochodzenia roślinnego jak i zwierzęcego. Wśród owadów saprofagicznych występują również koprofagi (kałozercy) i nekrofagi (padlinozercy).

Do gatunków padlinożernych należą grabarze (*Necrophorus* spp.). Owady te odżywiają się padliną lub zagrzebują ją w ziemi składając do niej jaja. Wylęgłe larwy odżywiają się tą padliną i ją przetwarzają. Pełnią przez to w przyrodzie poważną funkcję sanitarną.

Natomiast w odchodach zwierzęcych i rozkładającej się substancji organicznej żyją gatunki *Geotrupes* spp. Dorosłe chrząszcze kopią pod nawozem głębokie kanały, w których składają jaja i gromadzą nawóz zapewniając wylęgającym się larwom pożywienie. W środowisku pełnią ważną funkcję sanitarną, a także glebotwórczą.

Bardzo liczne gatunki rozwijają się pod korą drzew, w kompoście, w glebie. Przerabiają ten kompost, mieszają, rozdrabniają. W glebie przyczyniają się do humifikacji organicznych cząstek gleby, mieszają części organiczne z nieorganicznymi, poprawiają jej strukturę i użyźniają ją. W glebie ornej na 1 m² można znaleźć setki tysięcy owadów (zwłaszcza owady bezskrzydłe), ale także chrząszcze biega-

czowate, kusakowate oraz sprężykowate (głównie larwy i poczwarki). W glebie gnieźdzą się osy, trzmiele i pszczoły samotnice oraz mrówki.

W lasach, owadem o dużym znaczeniu dla ochrony środowiska, a także dla ograniczenia liczebności szkodników jest mrówka rudnica (*Formica rufa* L.). Robotnice mają 4-9 mm długości, a samce i królowe osiągają długość do 11 mm. Rudnice budują gniazda pod ziemią i nad ziemią, tworząc duże kopce z gałązek, ziemi i igliwia. Odżywiają się różnorodnymi drobnymi zwierzętami, szczególnie zaś owadami i ich larwami, które następnie przetransportowują do mrowiska. Gdy ofiara jest większa, robią to wspólnie. Odżywiają się również spadzią. Mrówka rudnica odgrywa ważną rolę w funkcjonowaniu ekosystemów leśnych. Latem mrówki jednego mrowiska zabijają ok. 50 tysięcy larw owadów, broniąc w ten sposób las przed masowym ich rozmnożeniem. W czasie masowego pojawienia się szkodników mrówki jednego mrowiska mogą zniszczyć nawet 10 mln owadów. Ponadto mrówki usuwają martwe szczątki zwierząt, pełniąc rolę „czyścicieli” lasu.

W Polsce mrówka rudnica podlega ochronie częściowej. Ochroną objęte są gniazda mrówek. Jest to w Polsce jedyny gatunek mrówki, który żądli i atakuje ludzi, koty, psy, krowy, konie. Użądlenia powodują początkowo silny ból, a później świąd i powiększenie węzłów chłonnych pod pachami [Boczek, Lewandowski 2008].

5. Ochrona owadów i kwarantanna

Niektóre owady są u nas pod ochroną ścisłą (m.in. 15 gatunków ważek, 41 gatunków chrząszczy, 35 gatunków motyli, 13 gatunków błonkówek), a 2 gatunki mrówek i dwa trzmiele są pod ochroną częściową. Natomiast zabiegami kwarantannowymi chronimy się przed przenikaniem do kraju gatunków owadów wcześniej u nas nie występujących (tzw. inwazyjnych), a stanowiących zagrożenie dla roślin uprawnych, przenoszących patogeny, szkodliwych dla produktów żywnościowych oraz naszego środowiska. Jednym z ostatnich przykładów jest zawleczenie do naszego kraju zachodniej korzeniowej stonki kukurydzianej (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) – groźnego szkodnika kukurydzy.

We wszystkich krajach ustalone są listy gatunków kwarantannowych, których wwóz na teren kraju jest zabroniony, a w przypadku przedostania się istnieje ustawowy obowiązek zwalczania takiego gatunku i nie dopuszczenia do jego rozprzestrzenienia się. Przegląd upraw i produktów przywożonych z zagranicy należy do obowiązków pracowników Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, natomiast obowiązkiem każdej osoby, a szczególnie doradców rolniczych, producentów rolnych i ogrodniczych jest informowanie pracowników Inspekcji o pojawieniu się na uprawie nieznanego gatunku agrofaga.

Dla ochrony gatunków pożytecznych ważne znaczenie mają zapisy Ustawy o środkach ochrony roślin z 2013 roku [Ustawa 2013]. W art. 35.1 ustawy czytamy, że „środki ochrony roślin należy stosować w ten sposób, aby nie stwarzać zagrożenia dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz środowiska...”, a w p.3, że „użytkownicy profesjonalni stosują środki ochrony roślin z uwzględnieniem integrowanej ochrony roślin”.

Oddzielna grupa przepisów dotyczy ochrony pszczoły miodnej w czasie zabiegów chemicznych środkami ochrony roślin. Podporządkowanie się tym przepisom przez wykonawców zabiegów oraz zmiana w doborze stosowanych środków ochrony roślin doprowadziły do bardzo znacznego ograniczenia liczby zatruc pszczoł.

6. Owady jako pokarm dla ludzi i zwierząt

Od niepamiętnych czasów owady stanowiły pokarm dla ludzi. Naliczono już ponad 1500 gatunków owadów jadanych przez ludzi i są to najczęściej mrówki, termity, gąsienice motyli, larwy i poczwarki dużych owadów. W 45 krajach Ameryki Południowej, Afryce, Australii na targach spotyka się dziesiątki gatunków pieczonych lub duszonych owadów.

W ciele owadów jest dużo białka, nawet 77% porównywalnego jakością do białek innych zwierząt, o wskaźniku strawności do 96%. Owady są także pospolitym pożywieniem ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków. Ponieważ owady szybko pomnażają swoje populacje i wykorzystują różne odpadowe produkty roślinne i zwierzęce, mogą tanio produkować białko zwierzęce. Termity zjadając makulaturę produkują mięso o zawartości 68% stosunkowo łatwo strawnego białka. Szerzej zwalczanie owadów oraz owady jako pokarm dla ludzi omówili na łamach Zagadnień Doradztwa Rolniczego [Boczek, Pruszyński 2013].

7. Owady w medycynie

Owady coraz częściej wykorzystywane są w medycynie sądowej. Ich określone stadia, gatunki, lokalizacja pozwalają niekiedy ustalić miejsce i czas śmierci człowieka. Mogą pomagać w postępowaniu sądowym i ustaleniu okoliczności morderstwa. Siarkowódór, amoniak, kwas masłowy wabią owady do zwłok. Najpierw, najszybciej zjawiają się muchówki plujkowate i mucha domowa, po 3 dniach chrząszcze gnilikowate, po tygodniu muchówki sernicowate, po 2 tygodniach chrząszcze skórnikowate [Boczek, Kordan 2007]. Jednym z dowodów na to, że polscy oficerowie byli w Katyniu mordowani w kwietniu, a nie latem, był fakt nieznajdowania śladów owadów w ich grobach i w ciałach.

Owady wykorzystuje się także w procesie leczniczym. Do dzisiaj, także w Polsce hoduje się muchówki z rodzajów *Phormia*, *Lucilia*, *Wohlfartia*, których larwy produkują allantoinę – pochodną mocznika, głównie ułatwiającą gojenie się ran oraz przyspieszającą regenerację skóry. W niektórych krajach afrykańskich wykorzystuje się szczęki mrówek jako klamry spinające rany.

8. Owady w kulturze

Owady dostarczają człowiekowi podniet estetycznych i kulturowych. Stanowią często wzór czystości, pracowitości, doskonałej organizacji, czy metod obrony przed wrogami. Zwłaszcza owady społeczne, pszczoły, mrówki i termyty są pod tym kątem badane i podziwiane. Bogactwo form owadów, budowy, barw i wydawane dźwięki bywają źródłem natchnienia i modelami dla artystów [Boczek, Błaszak 2005]. Odgrywają pewną rolę w sztuce. W Brazylii i w wielu innych krajach dostępne są w handlu broszki i inne ozdoby wykonywane z kolorowych pokryw chrząszczy i skrzydeł motyli. Skarabeusz w starożytnym Egipcie symbolizował wędrówkę słońca po niebie i odrodzenie [Boczek 1999].

9. Inne wykorzystanie owadów

Obserwacje nad życiem, budową i zachowaniem owadów pozwalają na wykorzystywanie niektórych występujących u nich rozwiązań w technice i życiu człowieka. Np. niektóre ćmy, aby nie być zjedzone przez nietoperze wykształciły na swojej powierzchni system łuseczek, wskutek czego nie są przez nietoperze znajdowane, gdyż echolokacyjne promienie nietoperzy są na tych łuseczkach wygaszane. To rozwiązanie wykorzystano przy budowie samolotów niewykrywanych przez radary. Przed zimą owady produkują w swoich organizmach dwa cukrole: sorbitol i glicerynę, aby ich tkanki nie zamarzały. Podobnie zabezpieczamy chłodnice naszych samochodów [Boczek 2008; 1999].

Obecnie coraz częściej badane są procesy fizjologiczne owadów, gdyż procesy zachodzące w ich tkankach są podobne do zachodzących w naszych organach. Dotyczy to na przykład procesów starzenia się tkanek [Boczek, Błaszak 2006; Boczek, Lewandowski 2007], różnych zjawisk związanych z dziedziczeniem, filogenetycznym pokrewieństwem, ekologią środowiskową i powiązań z patogenami. Porównując DNA owadów zatopionych w bursztynie przed milionami lat poznaje się faunę tamtych epok, ustala się filogenezę i ewolucję zwierząt [Boczek 1999].

Roje os, pszczoł i szerszeni jeszcze w I Wojnie Światowej zrzucano z murów miast na wroga. Żądłac odstraszały najeźdźców, płoszyły konie. W 1934 roku Japończycy zrzucili na 11 miast chińskich pojemniki z zakażonymi pchłami, wywołując epidemię dżumy.

10. Zakończenie

Bardzo różne są nasze reakcje na obecność owadów w naszym otoczeniu. Częściej jednak są one dla owadów nieprzychylnie. Nie zastanawiając się jesteśmy gotowi je zabijać, nie myśląc o tym jak wielką rolę spełniają w naszym życiu. A przecież nie zostały omówione produkty jakie uzyskujemy od pszczoły miodnej: miód, воск, mleczko pszczele, propolis czy jad pszczeli wykorzystywany w naszym przemyśle farmaceutycznym i innych, jak również produkcja jedwabiu [Boczek 2014].

Dlatego też podnosząc do góry muchobijkę przeciw nieznanemu nam owadowi, pomyślmy, że może to być jeden z naszych sprzymierzeńców.

LITERATURA

1. Banaczak J. (1987): Pszczoły i zapylanie roślin. PWRiL, Poznań: 255, ss.
2. Boczek J. (1999): Igrzyska olimpijskie owadów. Biul. DDD, 5(15): 7.
3. Boczek J. (2008): Diapauza owadów i roztoczy a ochrona roślin przed szkodnikami. Wiad. Entomol. 27(1): 39-48.
4. Boczek J. (2014): Jedwab i jego funkcje u owadów, roztoczy i pająków Zagadn. Doradztwa Roln. (1): 75-83.
5. Boczek J., Błaszak C. (2005): Procesy starzenia się i długość życia owadów i roztoczy. W: Buczek A., Błaszak C. (red.), Stawonogi: Znaczenie epidemiologiczne. Koliber, Lublin: 13-20.
6. Boczek J., Kordan B. (2007): The utilization of insects and mites in forensic entomology. W: Buczek A., Błaszak C. (red.), Stawonogi: środowisko, patogeny i żywiciele. Koliber, Lublin: 243-248.
7. Boczek J., Lewandowski M. (2007): Venomous arthropods and their venoms. Międzynar. Sympozjum „Stawonogi pasożytnicze, alergogenne i jadowite – znaczenie med. i sanit.” 273-277.
8. Boczek J., Pruszyński S. (2013): Owady w żywieniu człowieka i zwierząt domowych. Zagadn. Doradztwa Roln. 2: 98-107.
9. Boczek J., Gawroński S., Pruszyński S. (2014): Biologiczne metody zwalczania chwastów: możliwości i praktyka. Zagadn. Doradztwa Roln. 2: 66-73.
10. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 309: 71-86.
11. Olszak R. W. (2010): Rola pasożytów błonkoskrzydłych w redukcji liczebności szkodników sadów. Prog. Plant Protec./Post. Ochr. Roślin 50(3): 1095-1102.
12. Pruszyński G. (2007): Zapobieganie zatruciom pszczół w zabiegach ochrony roślin. Fragmenta Agronomica 4(96): 120-126.

13. Pruszyński G. (2008): Owady zapylające. W: Tomalak M., Sosnowska D. red. Organizmy pożyteczne w środowisku rolniczym. Wyd. IOR-PIB, Poznań: 82-90.
14. Pruszyński S. (1989): 100 lat introdukcji owadów pożytecznych w ochronie roślin. Mat. XXIX Sesji Nauk. Inst. Ochr. Roślin, Poznań: 103-112.
15. Pruszyński S. (2013): Postępy w badaniach i wykorzystanie entomofagów w integrowanej ochronie roślin. Prog. Plant Protec./Post. Ochr. Roślin 53(2): 327-332.
16. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 r. w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin. Dz. U. z 2013 r., poz. 505.
17. Tomalak M., Sosnowska D. (red) (2008): Organizmy pożyteczne w środowisku rolniczym. Wyd. IOR-PIB, Poznań: 95 ss.
18. Ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin. Dz. U. Rz. P. z dnia 12 kwietnia 2013 r. poz. 455.

e-mail: jan_boczek@sggw.pl