

Alicja SOWIŃSKA*

**BIOLOGIA I EKOLOGIA PRZYPLASZCZKA GRANATKA
PHAENOPS CYANEA (F.) (COL., BUPRESTIDAE)
– AKTUALNY STAN WIEDZY**

BIOLOGY AND ECOLOGY OF *PHAENOPS CYANEA* (F.) (COL., BUPRESTIDAE)
– THE ACTUAL STATE OF KNOWLEDGE

***Abstract.** The paper presents information regarding taxonomy, biology, ecology and limiting factors of *Phaenops cyanea* (Col., Buprestidae) population quantity, collected from available literature and personal observations. The particular emphasis was put on importance of temperature and ethereal substances produced by plants in mechanism of host plant selection.*

***Key words:** *Phaenops cyanea*, biology, ecology, control treatments, host plant.*

*Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Ochrony Lasu, Sękocin-Las, 05-090 Raszyn,
e-mail: A.Sowinska@ibles.waw.pl

1. WSTĘP

Phaenops cyanea Fabricius, 1775 jest przedstawicielem rodziny Bogatkowate (Buprestidae). Bogatkowate są owadami ciepłolubnymi, występującymi przede wszystkim w krajach tropikalnych. Chrząszcze te są bogato ubarwione, metalicznie zielone, niebieskie, wiśniowe, rzadziej czarne. Należą tu owady o długości od 2 do 30 mm; tylko nieliczne tropikalne gatunki osiągają rozmiary do 12 cm.

Szacuje się, że rodzina ta liczy około 15 000 gatunków, z czego w Europie występuje 200, a w Polsce – 86 gatunków (Gutowski 2005).

Bogatkowate są chrząszczami roślinożernymi i większość życia spędzają pod korą na liściach drzew oraz na kwiatach. Owady dorosłe odżywiają się najczęściej pyłkiem kwiatów lub liśćmi drzew i krzewów. Larwy mogą żerować w miazdze, bielu, łyku, drewnie lub korze roślin żywicielskich. Larwy niektórych gatunków wygryzają miękisz liści roślin żywicielskich (Szujewski 1995).

Mimo dużego znaczenia gospodarczego Buprestidae, wiedza o ich ekologii i sposobach ograniczania liczebności jest niewystarczająca do podejmowania skutecznych działań profilaktycznych i ochronnych (Nielsen 1981, Potter i in. 1988, Fox i in. 1995).

Spośród trzech znanych w faunie Polski gatunków z rodzaju *Phaenops* [*P. cyanea*, *P. formaneki* (Jakobson), *P. knoteki* (Reitter)] przyplaszczek granatek jest, z gospodarczego punktu widzenia, najważniejszym szkodnikiem w drzewostanach iglastych (Gutowski i in. 1992, Szujewski 1995).

Przyplaszczek granatek jest przedstawicielem plemienia: Melanophilini Bedel, 1921, umiejscowionego w rodzinie Buprestidae (bogatkowate) Leach 1815, należącej do nadrodziny Buprestoidea Leach, 1815, w rzędzie Coleoptera (chrząszcze) znajdującym się w gromadzie Insecta (owady) (Gutowski i in. 1992).

Dyskusja dotycząca obowiązujących nazw dla najczęściej występujących i opisywanych przedstawicieli plemienia Melanophilini (*P. cyanea* oraz *Melanophila acuminata*), została rozstrzygnięta przez Komisję Nomenklatury Zoologicznej (Opinion 1996), która utrzymała wcześniej przyjęte i ogólnie używane nazwy rodzajowe *Phaenops* dla gatunku *cyanea* oraz *Melanophila* dla gatunku *acuminata*.

2. WYSTĘPOWANIE PRZYPLASZCZKA GRANATKA

P. cyanea występuje niemal w całej Palearktyce (Gutowski i in. 1992, Mühle 1993, Gutowski i Królik 1996). Gatunek ten związany jest przede wszystkim ze strefą lasów iglastych, rosnących na nizinach Eurazji i najliczniej występuje w Europie Środkowej (Gutowski i in. 1992, Evans i in. 2004), gdzie pojawia się w różnych typach siedliskowych lasu, w których występuje sosna zwyczajna (*Pinus*

sylvestris L.) – podstawowy gatunek jego rośliny żywicielskiej (Templin 1962, Gabryel 1967, Gutowski i in. 1992, Szujewski 1995).

Przy płaszczek granatek jest gatunkiem nizinnym. Jedynie w części południowej swego zasięgu notowany był w rejonach o wyższym położeniu n.p.m. (Gutowski i in. 1992 r.). W Europie południowej i północno-zachodniej części kontynentu jest wyraźnie rzadziej spotykany, chociaż na terenie Niemiec *P. cyanea*, jest uważany za bardzo ważnego szkodnika tamtejszych drzewostanów sosnowych (Templin 1962, Hellrigl 1978, Apel 1988a, Wiegand i Amarell 1994, Majunke 1995, Apel i in. 1999).

Przy płaszczek granatek, mimo specyficznych wymagań termofilnych, potrafi przystosować się do trudnych warunków termicznych północnej Europy czy Syberii i wykorzystać dla swego rozwoju stosunkowo niewielkie ilości ciepła w rozrzedzonych drzewostanach, na południowych ścianach lasu, w lukach itp.

Pierwsze doniesienia o występowaniu *P. cyanea* w Polsce pochodzą z drugiej połowy XIX wieku (Gutowski i in. 1992). Przy płaszczek granatek najliczniej występuje w drzewostanach sosnowych starszych klas wieku, w drągowinach, w których nie prowadzi się bieżącego usuwania posuszu, oraz na obrzeżach luk i gniazd powstałych w osłabionych partiach drzewostanów założonych na gruntach porolnych (Sierpiński 1965a, Perz i Ciesielski 1993). Szczególnie często spotykany jest w drzewostanach uszkodzonych przez foliofagiczne szkodniki pierwotne, choroby grzybowe, żywicowanie oraz tam, gdzie drzewa osłabione są działaniem emisji przemysłowych lub innych czynników abiotycznych (Sierpiński 1965b, 1970; Gabryel 1967, Duda 1981, Gutowski i in. 1992, Kurowska i Falencka-Jabłońska 1994, Evans i in. 2004).

W latach suchych przy płaszczek granatek spotykany jest również w drzewostanach sosnowych na terenach zabagnionych i tych, w których wystąpiły pożary (Gutowski i in. 1992; Łabędzki 1993). Co prawda, nie jest tak ściśle związany z pożarami leśnymi jak inny gatunek z jego plemienia – ciemnik (*M. acuminata* De Geer), (Evans 1964, Apel 1988b, Vondram i in. 1995, Schütz i in. 1999), ale drzewa powierzchniowo nadpalone są przez niego intensywnie zasiedlane (Gutowski i in. 1992, Perz i Ciesielski 1993, Luterek 1996). Wyniki badań Sowińskiej i in. (2000) wskazują, że drzewa zasiedlane przez przy płaszczka charakteryzują się wyższą temperaturą niż sąsiadujące z nimi niezasiedlane drzewa. Obserwacje te potwierdzają wyniki badań autorów niemieckich (Apel i in. 1999).

Pomimo dość wysokiej odporności na niskie temperatury (Sierpiński 1965a), przy płaszczek granatek wyraźnie preferuje miejsca dobrze nasłonecznione i ciepłe oraz wykorzystuje lokalne, korzystne dla swego rozwoju mikrośrodowiska, na przykład południowe ściany lasu lub starsze drzewostany o silnie rozluźnionym zwarciu (Gabryel 1967, Sierpiński 1965a, Gutowski i in. 1992, Perz i Ciesielski 1993).

Zrozumienie mechanizmów wzmożonego występowania przy płaszczka granatka wymaga znacznie dokładniejszego poznania biotycznych i abiotycznych czynników regulujących dynamikę populacji szkodnika oraz ich wzajemnych, często skomplikowanych, powiązań.

3. BIOLOGIA

W warunkach klimatycznych Polski, dorosłe chrząszcze opuszczają kolebki poczwarkowe zwykle na przełomie maja i czerwca, po czym lecą w korony drzew żywicielskich i żerują na końcach pędów sosny zwyczajnej, najczęściej u nasady igieł ostatniego rocznika, co niekiedy doprowadza do ich opadania (fot. 1).

W odróżnieniu od jeszcze niedawno publikowanych opinii sugerujących, że imagines *P. cyanea* w ogóle się nie odżywiają, wyniki badań Gutowskiego i in. (1992) oraz Sowińskiej i in. (2000) wyraźnie wskazują na występowanie żeru regeneracyjnego u dorosłych osobników tego gatunku. Laboratoryjne obserwacje Sowińskiej wykazały, że do momentu rozwinięcia się młodych igieł świeżo wylęgłe samce i samice żerują na starszych igłach, po czym przenoszą się na igły młode.

Chrząszcze *P. cyanea* żyją do 36 dni (średnio 26) i występują w drzewostanach z przewagą sosny od maja do sierpnia. Najwięcej latających przyplaszczków obserwuje się w czerwcu i lipcu gdy dni są słoneczne i bezwietrzne. Chrząszcze te przejawiają wzmożoną aktywność w godzinach południowych, gdy temperatura otoczenia wynosi ponad 20°C (Stumpf 1999). W czasie rójki samice i samce przyplaszczka kopulują wielokrotnie na pniach sosen, po czym samice składają



Fot. 1. Żer regeneracyjny samicy przyplaszczka granatka na igłach sosny

Photo 1. Regeneration feeding of *Phaenops cyanea* female in pine needles.



Fot. 2. Samica przyplaszczka granatka składająca jaja (pow. 3×)

Photo 2. *Phaenops cyanea* female laying the eggs (zoom 3)

Fot. 3. Świeżo złożone jajo przyplaszczka granatka (pow. 100×)

Photo 3. The *Phaenops cyanea* recently laid egg. (zoom 100)



pojedynczo jaja, (fot. 2, 3) najczęściej w spękaniach kory starych, stojących sosen lub na leżących dłużycach (Gutowski i in. 1992).

Rozwój embrionalny trwa 3–4 dni według Filippenkovej 1977), a według Szujckiego (1995) dłużej. Po opuszczeniu osłonek jajowych, larwy wgryzają się w głąb drzewa, w kierunku łyka i kambium. Chodniki larwalne, wyróżniające się czerwionawą barwą (fot. 4 i 5) i chmurkowato ułożonymi trocinkami, mają 15–30 cm (najczęściej 20 cm) długości (Gutowski i in. 1992, Biły 2002). Ich przebieg jest poprzeczny, co powoduje obrączkowanie drzew i szybsze zamieranie zdrowych tkanek lub całych drzew. W dostępnej literaturze brak jest informacji na temat liczby stadiów larwalnych oraz długości ich trwania.



Fot. 4. Ślady żerowania młodocianych larw przyplaszczka granatka widoczne po zdjęciu kory

Photo 4. The tracks after young larvae of *Phaenops cyanea* feeding visible after taking of the bark.



Fot. 5. Larwa przyplaszczka granatka w żerowisku (wielkość zbliżona do naturalnej)

Photo 5. *Phaenops cyanea* larvae in feeding ground (size near to real)

Po około trzech miesiącach żerowania, larwy przyplaszczka granatka tworzą w korze kolebki poczwarkowe, gdzie spędzają zimę (Gutowski i in. 1992). W warunkach chłodnego, późnego lata może zimować larwa, ale procent przeżywalności zimujących larw, który niewątpliwie regulowany jest abiotycznymi i biotycznymi czynnikami, nie został jeszcze precyzyjnie określony. Podsumowanie dotychczasowej wiedzy o czynnikach regulujących przeżywalność larw (niestety, dość ogólnikowej i nieopartej wieloletnimi badaniami) można znaleźć w monograficznym opracowaniu Gutowskiego i in. (1992).

Niewiele również wiadomo o życiu poczwarek przyplaszczka granatka. Autorzy wspomnianej monografii przestudiowali wiele prac dotyczących badań nad rodzajem *Phaenops*, ale znaleźli jedynie wzmianki o morfologii poczwarek *P. cyanea*.

W naszych warunkach klimatycznych przepoczwarczenie następuje najczęściej w maju. Stadium poczwarkowe trwa zwykle 2–3 tygodnie (fot. 6). Młody chrząszcz po wyjściu z poczwarki spędza jeszcze jakiś czas pod korą, po czym opuszcza żerowisko. W świetle obserwacji Gutowskiego i in. (1992) oraz niektórych doniesień literaturowych cytowanych w monografii tych autorów można przyjąć, że *P. cyanea* ma jednoroczną generację w całym zasięgu występowania tego gatunku, należy jednak uwzględnić pogląd, że w pewnych warunkach może wystąpić generacja (cykl rozwojowy) dwuletnia (Szujewski 1995, Apel i in. 1999).



Fot. 6. Poczwarka przyplaszczka granatka (pow. 6×)

Photo 6. *Phaenops cyanea* pupa (zoom 6)

4. EKOLOGIA

4.1. Czynniki ograniczające liczebność populacji

Wiedza na temat naturalnych czynników ograniczających liczebność populacji przyplaszczka granatka jest niewielka. Najwięcej informacji można znaleźć na temat parazytoidów larw, przede wszystkim błonkówek (np. Filippenkova 1977, Hilszczański 2002). Według Gutowskiego i in. (1992), w polskich warunkach klimatycznych pasożytnictwo i drapieżnictwo na *P. cyanea* nie ma praktycznie żadnego znaczenia, natomiast najważniejszym czynnikiem ograniczającym wielkość populacji przyplaszczka jest konkurencja o pokarm z innymi gatunkami kambio- i ksylofagów, takimi jak korniki: *Tomicus piniperda* (L.), *Ips sexdentatus* (Boern.); ryjkowce: *Pissodes piniphilus* (Herbst.), *P. pini* (L.) i kózki: (*Arhopalus rusticus* (L.), *Asemum striatum* (L.), *Acanthocinus aedilis* (L.). Innym, istotnym czynnikiem redukującym liczebność szkodnika są ptaki, przede wszystkim dzięcioły (Gutowski i in. 1992, Szujecki 1995).

Ważnym czynnikiem ograniczającym liczebność populacji przyplaszczka granatka w drzewostanie jest produkowanie przez drzewa dużej ilości żywicy zalewającej żerujące larwy (Gutowski i in. 1992) lub wytwarzanie substancji o działaniu repelentnym dla samic szkodnika. W Polsce dotychczas nie prowadzono badań w tym zakresie. W dostępnej literaturze światowej informacje na ten temat są również ograniczone. W Niemczech Apel i in. (1999) stwierdzili, że drzewa o wyższej zawartości tanin w igłach i o niższej koncentracji α -pinenu generalnie nie są zasiedlane przez *P. cyanea*. Wyniki badań Mrazek (1983) wykazały, że odporność sosny na zasiedlenie przez tego szkodnika może być zwiększona przez zastosowanie dodatkowego nawożenia. Jednak sugestia ta nie została potwierdzona przez innych autorów (Gutowski i in. 1992).

Zarówno w polskiej, jak i w zagranicznej literaturze można znaleźć wzmianki o wpływie czynników meteorologicznych na liczebność populacji przyplaszczka granatka (np. Koehler 1958, 1971; Sierpiński 1965a,b; Wulf 1995).

Krytyczne podsumowanie dotychczasowej wiedzy o czynnikach ograniczających liczebność populacji przyplaszczka zaprezentowali Kenis i Hilszczański (2004).

4.2. Mechanizm wyboru rośliny żywicielskiej

Mechanizm wyboru i zasiedlanie rośliny żywicielskiej przez przyplaszczka granatka jest badany przez kilka ośrodków naukowych w Niemczech, ale nie wszystkie wyniki ich prac zostały już opublikowane. Nie określono dotąd w jednoznaczny sposób, które z roślinnych substancji lotnych mają decydujący wpływ na wybór rośliny żywicielskiej przez dorosłe chrząszcze oraz na zasiedlanie konkretnych drzew przez samice przy składaniu jaj. Przypuszcza się, że drzewa o specyficznym pochodzeniu genetycznym oraz wykazujące symptomy zaburzonej

równowagi wodnej są najchętniej wybierane przez samice *P. cyanea* w celu składaniu jaj (Apel i in. 1999).

Apel i in. (2000) stwierdzili, że zawartość proliny w igłach sosen silnie opianowanych przez przyplaszczka granatka była podwyższona o około 210–300%. Igły zaatakowanych sosen charakteryzowały się również podwyższoną zawartością β -myrcenu i 3-karenu oraz α -pinenu. W igłach słabo opianowanych drzew stwierdzono podwyższoną zawartość skondensowanych tanin.

4.3. Rola substancji roślinnych w mechanizmie wyboru rośliny żywicielskiej przez bogatkowate

W ostatnich latach w badaniach nad owadami poświęca się wiele uwagi zależności ‘owad – roślina żywicielska’. Powszechnie uważa się, że poznanie mechanizmów tych zależności może być wykorzystywane w praktyce ochrony drzewostanów dębowych, szczególnie zagrożonych przez *Agilus bilineatus* (Weber) (Dunn i in. 1990). Wyniki badań nad mechanizmem wyboru rośliny żywicielskiej przez tego szkodnika oraz fizjologia zasiedlanych drzew przedstawione są w pracach Dunn i in. (1986 a,b; 1987; 1990). Stwierdzono, że *A. bilineatus* rozpoznaje i zasiedla drzewa o konkretnym stanie fizjologicznym na podstawie lotnych substancji zapachowych wydzielanych przez nie w warunkach stresowych. Autorzy ci podkreślają znaczenie substancji zapasowych (przede wszystkim zawartości węglowodanów w korzeniach) w fizjologicznych mechanizmach obronnych dębu. Drzewa o dużej zawartości skrobi są niechętnie zasiedlane przez ten gatunek. (Dunn i in. 1990).

Chemiczna struktura roślinnych substancji zwabiających chrząszcze Buprestidae nie została jeszcze poznana. Pomimo sugestii, że etanol może zwiększać atrakcyjność drzew wybieranych przez Buprestidae do zasiedlenia (np. Dunn i in. 1986b), generalnie nie wydaje się, żeby odgrywał on istotną rolę w mechanizmie zasiedlania drzew żywicielskich przez te chrząszcze. Ze względu na niewielką liczebność Buprestidae znajdujących w pułapkach z zanętami zawierającymi związki terpenowe stosowane do zwabiania korników przypuszcza się, że terpeny również mają niewielki wpływ na reakcje bogatkowatych (Montgomery i Wargo 1983, Wargo i Montgomery 1983, Atkinson i in. 1988, Chenier i Philogene 1989 a, b).

Schütz i in. (1999) wykazali, że bogatkowate z rodzaju *Melanophila* mogą rozróżniać substancje lotne wydzielane podczas spalania drewna. Większość substancji lotnych, na które ciemniki reagowały najsilniej, to fenolowe pochodne 2-metoksy-fenolu (gwajakolu), uwalniane podczas niekompletnego utleniania ligniny. Chrząszcze z rodzaju *Melanophila* mogą rozpoznać pochodne gwajakolu nawet wtedy, gdy występuje on w stężeniach tak niskich, jak kilka części na miliard. Autorzy stwierdzili, że ciemniki mogą nie tylko wyczuć z dużej odległości pożar, ale również rozpoznać gatunek palących się drzew (Schütz i in. 1999).

Dla porównania przebadano wrażliwość przyplaszczka granatka, ciemnika, kornika drukarza *Ips typographus* (L.) oraz stonki ziemniaczanej *Leptinotarsa*

decemlineata (Say.) na gwajakol (Schütz i in. 1999). Wrażliwość przyplaszczka na gwajakol była nieznacznie niższa od drażliwości ciemnika, reakcja kornika drukarza była minimalna, natomiast nie zaobserwowano żadnej reakcji u stonki. Autorzy pracy uważają, że poznanie systemu wykorzystywanego przez *M. acuminata* mogłoby mieć praktyczne zastosowanie w wykrywaniu pożarów w magazynach i budynkach mieszkalnych (Schütz i in. 1999).

Mechanizm reakcji na bodźce zapachowe u Buprestidae jest słabo poznany. Obserwacje mikroskopowe Scott i Gara (1975) wykazały obecność szczelinowych zagłębień w czułkach *M. acuminata* i *P.* (= *Melanophila*) *drummondi* (Kirby) zawierających sensilia węchowe. Jak dotychczas, nie wyjaśniono biologicznej funkcji tych organów. Badań nad wewnątrzgatunkową komunikacją chemiczną (np. feromonami) u przedstawicieli bogatkowatych praktycznie nie prowadzono (Dunn i Potter 1988).

4.4. Receptor podcierwieni u chrząszczy z rodzaju *Melanophila* i *Phaenops*

Bogatkowate (przede wszystkim *Melanophila* spp.) posiadają zdolność rozpoznawania pożarów lasu nawet z odległości wielu kilometrów od źródła ognia. Mechanizm rozpoznawania promieniowania cieplnego przez ciemniki od lat wzbudza ogromne zainteresowanie wśród badaczy tej rodziny (Linsley 1943, Evans 1964, Scott in. 1975).

Szczegółowe badania nad tymi zagadnieniami zapoczątkował Evans (1964, 1966a, 1966b, 1975, Evans i Kuster 1980). Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie wiedzy nad filogenezą, ultrastrukturą i fizjologią oraz mechanizmem działania receptorów podcierwieni u ciemnika są podsumowane w opracowaniach Vondram i in. (1995), Schmitz i in. (1997), Schmitz i Bleckmann (1998).

Obecnie uznaje się, że w rozpoznawaniu źródła ognia przez dorosłe chrząszcze *Melanophila* bierze udział para tułowiowych organów jamkowatych, umiejscowionych przy połączeniach środkowej pary nóg z tułowiem (Evans 1980). Podczas lotu owada jamkowate organy tułowiowe są wyeksponowane i umożliwiają kierowanie się chrząszcza do źródła ciepła (Evans 1964, Evans i Kustler 1980, Schmitz i in. 1997).

Organy jamkowate zawierają od 50 do 100 kopyłkowatych sensili drażliwych na promieniowanie cieplne. Morfologiczna struktura jamki sensorycznej oraz szczegółowa budowa pojedynczej sensili są wnikliwie opisane i zilustrowane u Vondram i in. (1995), Schmitz i in. (1997) oraz Schmitz i Bleckmann (1998). Biorąc pod uwagę morfologiczne i fizjologiczne właściwości sensyliów w podcierwieni uznano, że są one przekształconymi mechanoreceptorami (np. Vondram in. 1995).

Mechanizm działania pojedynczej sensili jest ściśle związany ze zmianami cieplnymi zachodzącymi we wnętrzu kopyłki tego organu. Spowodowane tym mechaniczne odkształcenia wewnętrznych struktur kutikularnych sensili wywołują nacisk na zakończenie połączonych z nimi komórek nerwowych, co ostatecznie

prowadzi do konkretnej reakcji behawioralnej u owada (Vondram i in. 1995, Schmitz i in. 1997, Schmitz i Bleckman 1998).

W 1988 roku Schmitz i in. odkryli, że również u przyplaszczka granatka istnieje podobna specjalizacja komórek w kutikuli na brzusznej stronie odwłoka. Chrząższe te posiadają przy przedniej krawędzi brzusznej odwłoka parzyście uporządkowane obszary o średnicy 10–15 μm , w wysokim stopniu przezroczyste (przepuszczalne) dla światła widzialnego, w których kutikula wyraźnie się różni. Według autorów mogą one pełnić ważną rolę w odbiorze promieniowania podczerwonego.

4.5. Wewnątrzgatunkowa komunikacja chemiczna

W dostępnej literaturze nie udało się znaleźć szerszych informacji o komunikacji chemicznej, która mogłaby regulować zachowanie się dorosłych samic i samców *P. cyanea*, na przykład podczas ich okresu godowego. Wyniki wstępnych obserwacji Sowińskiej nad seksualnym zachowaniem przyplaszczka granatka sugerują istnienie wewnątrzgatunkowej informacji chemicznej, działającej na krótką odległość i pozwalającej odnaleźć się przeciwnym płciom na pniu drzewa.

Istnienie feromonów płciowych u gatunku *Agrilus bilineatus* należącego do rodziny bogatkowatych opisali w 1988 r. Dunn i Potter. Braun i in. (1985) wyizolowali 2 składniki buprestyny A i B u australijskiego gatunku *Stigmodera macularia* (Don). Buprestyna jest substancją wydzielaną przez wszystkich przedstawicieli rodziny Buprestidae, przydatną w obronie przed drapieżcami.

6. Znaczenie gospodarcze

W leśnictwie polskim największe znaczenie gospodarcze przypisuje się bogatkowatym z rodzaju *Agrilus* i *Phaenops*. Opiętek zielony (*Agrilus viridis* L.) jest dokuczliwym szkodnikiem w drzewostanach liściastych (dębowych, bukowych) (Szujecki 1995). Przyplaszczek granatek (*Phaenops cyanea* F.) jest uważany za jednego z najgroźniejszych i najbardziej agresywnych szkodników wtórnych drzewostanów sosnowych (Koehler 1958, 1971, Gabryel 1967, Sierpiński 1969, Starzyk J. R. i Starzyk K. 1981, Chłodny 1982, Łabędzki 1993, Perz i Ciesielski 1993, Stocki i Sowińska 1993).

Przyplaszczek granatek jest szkodnikiem fizjologicznym, którego larwy żerują w warstwie kory oraz miazgi i łyka. Chodniki larwalne mają często przebieg poprzeczny, co powoduje szybsze zamieranie zdrowych tkanek, bądź całych drzew (Gutowski i in. 1992, Szujecki 1995). Symptomy żerowania tego szkodnika (odpadająca kora, przebarwienia i przerzedzenia korony) są widoczne dopiero wtedy, gdy drzewo zamiera i musi być usunięte z drzewostanu (Łabędzki 1993, Szujecki 1995).

Przyplaszczek granatek został zaliczony do szkodników drzewostanów, gdy masowo zaatakował drzewostany sosnowe na Śląsku i Mazurach w latach 1948–54. Od tego czasu szkody powodowane żerowaniem przyplaszczka granatka

były w Polsce wielokrotnie notowane (Gabryel 1967, Łabędzki 1995, Perz i Ciesielski 1993). Na przykład, w 1992 r. usunięto 780 tys. m³ drewna zasiedlonego przez tego szkodnika w północno-zachodnich rejonach kraju.

Przypuszcza się, że globalne ocieplenie klimatu przyczyni się do wzmożonego występowania *P. cyanea* w kompleksach leśnych (Wulf 1995).

6. METODY ZWALCZANIA PRZYPLASZCZKA GRANATKA I INNYCH BOGATKOWATYCH

Metody prognozowania oraz zwalczania przyplaszczka granatka w polskich drzewostanach nie są w pełni opracowane (Gutowski i in. 1992). W dostępnej literaturze nie znaleziono informacji o progu szkodliwości oraz ekonomicznych skutkach szkód powodowanych przez ten gatunek.

Obniżenie liczebności populacji przyplaszczka granatka w zaatakowanych drzewostanach można osiągnąć przez wyszukiwanie zasiedlonych drzew i ich usuwanie lub korowanie ściętych drzew, a następnie palenie kory (Gutowski i in. 1992, Szujecki 1995, Instrukcja Ochrony Lasu 2004). Rozpoznawanie i ocena zasiedlenia wymagają jednak doświadczenia i muszą być prowadzone systematycznie, co jest pracochłonne i kosztowne (Gutowski i in. 1992, Łabędzki 1993, Szujecki 1995).

Często polecaną metodą jest stosowanie drzew pułapkowych w zaatakowanych drzewostanach. W Instrukcji Ochrony Lasu (2004) jest zalecenie zakładania 2–3 serii drzew pułapkowych w nasłonecznionych miejscach w drzewostanie, stosując jedną pułapkę na 1 ha drzewostanu lub dwie na 100 m długości jego obrzeża.

Stosowanie pestycydów w zaatakowanych przez przyplaszczka drzewostanach generalnie nie jest zalecane, z uwagi na rozciągnięty w czasie rozwój tego gatunku oraz na jego lokalne, rozproszone występowanie (Dengler 1975).

Na obecnym etapie wiedzy najskuteczniejszym sposobem ograniczania liczebności populacji szkodnika wydaje się utrzymywanie dobrego stanu sanitarnego drzewostanów oraz unikanie odsłaniania ścian lasu (Gutowski 1992, Łabędzki 1993 i 1995, Perz i Ciesielski 1993). Podobne zalecenia zawarte są w literaturze niemieckiej (Apel 1988b, Wulf 1995).

Pewne nadzieje zastosowania opaski lepowej do ograniczania liczebności populacji przyplaszczka dały wyniki badań prowadzonych w Zakładzie Ochrony Lasu IBL (Sowińska i in. 2000, Ćwikliński 2002).

Coraz powszechniej stosowaną w leśnictwie metodą ograniczania liczebności populacji szkodliwych owadów jest instalowanie pułapek z atraktantami zapachowymi (np. zanęty feromonowe). Metoda ta okazała się szczególnie efektywna w przypadku szkodników z rzędu Lepidoptera oraz niektórych Coleoptera (Lanier i in. 1976, Ridgway i in. 1990, Jones 1998).

W trakcie badań nad przyplaszczkiem granatkiem, prowadzonych przez Katedrę Entomologii Leśnej AR w Poznaniu, stwierdzono wabiące oddziaływanie spirytusowych wyciągów ze świeżego igliwia sosnowego oraz kory z cienkich gałązek sosny. Natomiast spirytusowe wyciągi czosnku, bylicy piołunu, kory trzmieliny brodawkowatej, oraz galasów liści dębu oddziaływały repelentnie na ten gatunek. Zastosowanie substancji repelentnych, zwłaszcza w pierwszym i drugim roku po odsłonięciu pni, mogłoby w znacznym stopniu zabezpieczyć strzały pojedynczych sosen lub drzew na skraju biogrup pozostawianych na zrębach (Łabędzki 1995).

Autorzy licznych publikacji generalnie zgadzają się, że nasilone ostatnio występowanie szkodliwych bogatkowatych w kompleksach leśnych jest ściśle powiązane z wahaniami poziomu wód gruntowych. Drzewa rosnące w warunkach stresu wodnego oraz osłabione chorobami grzybowymi lub uszkodzone przez żery foliofagów są przede wszystkim atakowane przez bogatkowate (Haack i Benjamin 1982, Dunn i in. 1986a, 1986b, Potter i in. 1988, Markalas 1992, Jones i in. 1993).

Do ograniczania liczebności populacji bogatkowatych w zagrożonych drzewostanach często stosuje się metody chemiczne (Potter i in. 1988). Wyniki badań Foxa i in. (1995) wykazały, że zagęszczenie minujących larw bogatkowatych (*Brachys tessellatus* F.) na dębie (*Quercus laevis* Walt) może być regulowane poprzez użycie implantów zawierających systemiczny pestycyd (acefat). Implantacja kapsuł z insektycydem w pniach dębów istotnie przyczyniła się do zredukowania szkody powodowanej przez populacje dorosłych i larw tego szkodnika żerujących na liściach drzew. Zastosowana technika nie miała żadnego wpływu na produkcję żółodzi. Prowadzone są również badania nad zwiększaniem się odporności drzew żywicielskich na zasiedlenie przez szkodliwe bogatkowate (Nielsen, 1981).

Gromadzone są również dane dotyczące biologii najważniejszych szkodliwych gatunków oraz sposobów ich zwalczania (np. Haack i Benjamin 1982, Potter i in. 1988, Fox i in. 1995). Trudniej dostępne są informacje dotyczące skomplikowanych aspektów ekologii poszczególnych gatunków (Nielsen 1981, Dunn i in. 1990).

Praca została złożona 9.02.2006 r. i przyjęta przez Komitet Redakcyjny 20.03.2006 r.

LITERATURA

- Apel K. H. 1988a. Befallsverteilung von *Melanophila acuminata* Deg., *Phaenops cyanea* F. and *Ph. formaneki* Jacob. (Col., Buprestidae) auf Waldbrandflächen. Beiträge für die Forstwirtschaft, 22, 2: 45-48.

- Apel K. H. 1988b. Rangfolge der Beraumung von Waldbrandflächen unter Berücksichtigung der Abwehr von Schaden durch Stammschädlinge. Sozialistische Forschungswirtschaft, 38, 3: 76-78.
- Apel K. H., Wenk M., Klaiber Ch. 1999. Status colloquium zum Massenwechsel und zur Wirtsfindung des Blauen Kiefernprachtkäfers in Eberswalde. Brandenburgische Forstnachrichten, 8: 13-15.
- Apel K.-H., Kätzel R., Luttschwager D., Schmitz H. Schütz S. 2000. Untersuchungen zu möglichen Mechanismen der Wirtsfindung durch *Phaenops cyanea* F. (Col., Buprestidae). Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft. Allgemeine. Angewandte. Entomologie, 12: 23-27.
- Atkinson T. H., Foltz J. L., Connor M. D. 1988. Flight patterns of phloem- and wood-boring Coleoptera (Scolytidae, Platypodidae, Curculionidae, Buprestidae, Cerambycidae) in a North Florida pine plantation. Environmental Entomology, 17, 2: 259-265.
- Bilý S. 2002. Summary of the bionomy of the buprestid beetles of Central Europe (Coleoptera: Buprestidae). Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, Suppl. 10: 1-104.
- Brown W. V., Jones A. J., Lacey M. J., Moore B. P. 1985. The chemistry of buprestins A and B. Bitter principles of jewel beetles (Coleoptera: Buprestidae). Australian. Journal of Chemistry, 38:197-206.
- Chenier J. V. R, Philogene B. J. R. 1989a. Evaluation of three trap designs for the capture of conifer-feeding beetles and other forest Coleoptera. Canadian Entomologist, 121: 159-167.
- Chenier J. V. R, Philogene B. J. R. 1989b. Field responses of certain forest Coleoptera to conifer monoterpenes and ethanol. Journal of Chemical Ecology, 15, 6: 1729-1745.
- Chłodny J. 1982. Uwagi o zagrożeniu przez szkodliwe owady drzewostanów i zadrzewień GOP w latach 1976-1980. Sylwan, 126: 5, 19-26.
- Ćwikliński L. 2002. Na przyplaszczka z drabiną? Las Pol., 8: 31-33.
- Dengler K. 1975. Zur Bekämpfung des Blauen Kiefernprachtkäfers *Phaenops cyanea* F. Zeitschrift Angewandte Entomologie. 78, 1: 5-9.
- Duda S. 1981. Ważniejsze szkodniki sosny w zasięgu oddziaływania emisji przemysłowych Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego. Sylwan, 125: 10-12, 133-139.
- Dunn J. P., Kimmerer T. W., Nordin G. L. 1986a. The role of host tree condition in attack of white oaks by the twolined chestnut borer, *Agrilus bilineatus* (Weber) (Coleoptera: Buprestidae). Oecologia, 70: 596-600.
- Dunn J. P., Kimmerer T. W., Nordin G. L. 1986b. Attraction of the twolined chestnut borer, *Agrilus bilineatus* (Weber) (Coleoptera: Buprestidae) and associated borers to volatiles of stressed white oak. Canadian Entomologist, 118, 6: 503-509.
- Dunn J. P., Kimmerer T. W., Potter D. A. 1987. Winter starch reserves of white oak as a predictor of attack by the twolined chestnut borer, *Agrilus bilineatus* (Weber) (Coleoptera: Buprestidae). Oecologia, 74: 352-355.
- Dunn J. P., Potter D. A. 1988. Evidence for sexual attraction by the twolined chestnut borer, *Agrilus bilineatus* (Weber) (Coleoptera: Buprestidae). Canadian Entomologist, 120: 11, 1037-1039.
- Dunn J. P., Potter D. A., Kimmerer T. W. 1990. Carbohydrate reserves, radial growth, and mechanisms of resistance of oak trees to phloem-boring insects. Oecologia, 83, 4: 458-468.
- Evans W. G. 1964. Infrared receptors in *Melanophila acuminata* De Geer. Nature, 202: 211.
- Evans W. G. 1966a. Perception of infrared radiation by *Melanophila acuminata* De Geer (Coleoptera: Buprestidae). Ecology, 47: 1067-1065.
- Evans W. G. 1966b. Morphology of the infrared sense organ of *Melanophila acuminata* De Geer (Coleoptera: Buprestidae). Annales of Entomological Society of America, 59: 873-877.
- Evans W. G. 1975. Wax secretion in the infrared sense organ of *Melanophila acuminata* (Coleoptera: Buprestidae). Quaestiones Entomologicae, 11: 587-589.
- Evans W. G., Kuster J. E. 1980. The infrared receptive fields of *Melanophila acuminata* (Coleoptera: Buprestidae). Canadian Entomologist, 112: 211-216.
- Evans H. F., Moraal L. G., Pajares J. 2004. A. Biology, ecology and economic importance of Buprestidae and Cerambycidae. [W:] Bark and wood boring insects in living trees in Europe a synthesis. (eds. F. Lieutier et al.). Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 447-474.

- Filippenkova V. V. 1977. Sinjaja sosnovaja zlatka v lesach Kujbyševskoj oblasti. Voprosy Lesnoj Biogeocenologii, Ekologii i Ochrany Prirody v Stepnoj Zonie, 2: 92-96.
- Fox C. W., Waddell K. J., White K. D., Faeth S. H., Mousseau T. A. 1995. Suppression of leafminer (Coleoptera: Buprestidae) populations on turkey oak (Fagaceae) using implants of acephate. Environmental Entomology, 24, 6: 1548-1556.
- Gabryel B. 1967. Przypłaszczek granatek a wrośniak korzeniowy. Las Pol., 15-16: 16-18.
- Gutowski J. M., Królik R., Partyka M. 1992. Studia nad biologią, występowaniem i znaczeniem gospodarczym w Polsce bogatków z rodzaju *Phaenops* Dejan (Coleoptera: Buprestidae). Prace Inst. Bad. Leś., 736: 1-79.
- Gutowski J. M., Królik R. 1996. A review of the morphology, distribution and biology of Palearctic species of the genus *Phaenops* Dej. (Coleoptera: Buprestidae). Crystal. Series Zoologica, 3: 3-88.
- Gutowski J. M. 2005. Bogatkowate (Buprestidae). [W:] Fauna Polski – charakterystyka i wykaz gatunków. Tom I (eds W. Bogdanowicz, E. Chudzińska, I. Pilipiuk, E. Skibińska). MiIZ PAN. Warszawa, 2004, 114-118, 132-133.
- Haack R. A., Benjamin D. M. 1982. The biology and ecology of the twolined chestnut borer *Agrilus bilineatus* (Coleoptera: Buprestidae) on oaks, *Quercus* spp., in Wisconsin. Canadian Entomologist, 114: 5, 385-396.
- Hellrigl K. G. 1978. Ökologie und Brutpflanzen europäischer Prachtkäfer (Col., Buprestidae). Zeitschrift für Angewandte Entomologie, 85, 2: 167-191.
- Hilszczański J. 2002. Polish xoridines, and their host association (Hym., Ichneumonidae, Xoridinae). In Proceedings of the Conference "Parasitic wasps: Evolution, Systematics, Biodiversity and Biological Control", 17 May 2001 (eds. G. Melica and C. Thuroczy) Kőszeg, Hungary: Agroinform Kiadoes Nyomada.
- Instrukcja Ochrony Lasu, 2004.
- Jones O. T. 1998. Practical applications of pheromones and other semiochemicals. [W:] Insect Pheromones and their Use in Pest Management (red. P. E. Howse, I. D. R. Stevens i O. T. Jones). Chapman & Hall, 263-355.
- Jones E. A., Reed D. D., Mroz G. D., Liechty H. O., Cattelino P. J. 1993. Climate stress as a precursor to forest decline: paper birch in northern Michigan 1985-1990, 23, 2: 229-233.
- Kenis M, Hilszczański J. 2004. Natural enemies of Cerambycidae and Buprestidae infesting living trees. (eds. F. Lieutier et. al.) Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 475-498 pp.
- Koehler W. 1958. Występowanie szkodliwych owadów w okresie powojennego dziesięciolecia. Sylwan, 102, 4: 18-37.
- Koehler W. 1971. Hylopatologiczna charakterystyka lasów. PWRiL, Warszawa.
- Kurowska B., Falencka-Jabłońska M. 1994. Analiza zmian występowania szkodników wtórnych w strefach zagrożenia wokół elektrowni Koziencice. Sylwan, 138, 1: 67-78.
- Lanier G. N., Silverstein R. M., Lanier J. W. 1976. Attractant pheromone of the European bark elm beetle (*Scolytus multistriatus*, Coleoptera). Isolation, identification, synthesis and utilisation studies. [W:] Perspectives of Forest Entomology (red. J. F. Anderson i H. K. Kaya). Academic Press, New York: 149-175.
- Linsley E.G. 1943. Attraction of *Melanophila* beetles by fire and smoke. Journal of Economical Entomology, 36: 341-342.
- Luterek R. 1996. Podstawowe szkodniki owadzie drzewostanów popożarowych Puszczy Noteckiej. Prace Komisji Nauk Rolniczych i Leśnych. Poznań. PTN, 82 103-110.
- Łabędzki A. 1993. Nowa plaga naszych lasów. Przypłaszczek granatek. Przegląd Leśniczy, 2, 14-15.
- Łabędzki A. 1995. Przypłaszczek granatek *Phaenops cyanea* jako istotny czynnik zagrożenia drzewostanów sosnowych w Polsce. [W:] Szkodniki wtórne, ich rola oraz znaczenie w lesie. Poznań, Acarus, 67-70.
- Majunke C. 1995. Zur Bedeutung nadelfressender und stammbrütender Forstinsekten im nordostdeutschen Tiefland. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie, 10, 1-6: 71-77.

- Markalas S. 1992. Site and stand factors related to mortality rate in a fir forest after combined incidence of drought and insect attack. *Forest Ecology and Management*, 47, 1-4: 367-374.
- Montgomery M. E., Wargo P. M. 1983. Ethanol and other host-derived volatiles as attractants to beetles that bored into hardwoods. *Journal of Chemical Ecology*, 9, 2: 181-190.
- Mrazek F. 1983. Erholung der Widerstandskraft von Kiefernbeständen gegen den Blauen Kiefernprachtkäfer (*Phaenops cyanea* F.) durch mineralische Düngung. *Beiträge für die Forstwirtschaft*, 3: 122-123.
- Mühle H. 1993. *Melanophila* Eschscholtz, 1829 and *Phaenops* Dejean, 1833 (Insecta, Coleoptera): proposed conservation of usage by the designation of *Buprestis acuminata* De Geer, 1774 as type species *Melanophila*. *Bulletin of Zoological Nomenclature*, 50: 1, 31-33.
- Nielsen D. G. 1981. Studying Biology and Control of Borers Attacking Woody Plants. 27. 4: 251-259.
- Opinion 1826. *Melanophila* Eschscholtz, 1829 and *Phaenops* Dejean, 1833 (Insecta, Coleoptera): conserved by the type species of *Melanophila*. *Bulletin Zoological Nomenclature*, 1996, 53, 1: 60-61.
- Perz S. i Ciesielski S. 1993. Kontrola występowania przyplaszczka granatka (*Phaenops cyanea* Fabr.). *Przegląd Leśniczy*, 3: 6-7.
- Potter D. A., Timmons M. G., Gordon C. F. 1988. Flatheaded apple tree borer (Coleoptera: Buprestidae) in nursery-grown red maples: phenology and emergence, treatment timing, and response to stressed trees. *Journal of Environmental Horticulture*, 6, 1: 18-22.
- Ridgway R. L., Silverstein R. M., Inscoc M. N. (red.) 1990. Behaviour-modifying chemicals for insect management: application of pheromones and other attractants. Marcel Dekker Inc., New York, 761 pp.
- Schmitz H., Bleckmann H., Murtz M. 1997. Infrared detection in a beetle. *Nature*, 386: 773-774.
- Schmitz H., Bleckmann H. 1998. The photomechanic infrared receptor for detection of forest fires in the beetle *Melanophila acuminata* (Coleoptera: Buprestidae). *Journal of Comparative Physiology*, 182: 647-657.
- Schmitz H., Schmitz A., Apel K.-H. 1997. Abdominale Kutikulaspezialisierungen bei Prachtkäfern (Buprestidae) und ihre mögliche Rolle bei der Wahrnehmung von Infrarotstrahlung. *Verhandlung und der Deutschen Zoologie Gesellschaft*, 90: 214.
- Schütz S., Weissbecker B., Hummel H. E., Apel K. H., Schmitz H., Bleckmann H. 1999. Insect antenna as a smoke detector. *Nature*, 398: 298-299.
- Scott D.W., Gara R. I. 1975. Antennal sensory organs of two *Melanophila* species (Coleoptera: Buprestidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 68, 5: 842-846.
- Sierpiński Z. 1965a. Nowe dane dotyczące biologii przyplaszczka granatka (*Phaenops cyanea* F.). *Sylwan*, 109, 5: 65-70.
- Sierpiński Z. 1965b. Wpływ niskich temperatur zimy 1962/1963 na populacje niektórych szkodliwych owadów leśnych. *Biuletyn IBL*, 1: 244-251.
- Sierpiński Z. 1969. Przydatność drzew pułapkowych do zwalczania szkodników wtórnych sosny na terenach uprzemysłowionych. *Sylwan*, 113, 8: 51-54.
- Sierpiński Z. 1970. Owady szkodliwe występujące w drzewostanach sosnowych na terenach uprzemysłowionych i ich znaczenia gospodarcze. *Wiadomości Ekologiczne*, 16: 4, 298-305.
- Sowińska A., Kolk A., Wolski R., Janiszewski W. 2000. Wyniki badań nad nowymi metodami prognozowania i zwalczania przyplaszczka granatka *Phaenops cyanea* (F.) (Coleoptera, Buprestidae). *Sylwan*, 9: 17-32.
- Starzyk J. R., Starzyk K. 1981. Owady kambiofagiczne, kambio-ksylofagiczne i ksylofagiczne w drzewostanach Puszczy Niepołomickiej. *Studium. Ośrodku. Dokumentacji. Fizjograficznej*, 9: 255-291.
- Stocki J., Sowinska A. 1993. Przyplaszczek granatek atakuje. *Echa Leśne*, 7: 2-4.
- Stumpf W. 1999. Zur Biologie und Verbreitung von Prachtkäferarten der Gattungen *Poecilnota*, *Scintillatrix*, *Buprestis* und *Phaenops* in Thüringen (Coleoptera, Buprestidae). *Thüringer Faunistische. Abhandlungen*, 6: 169-176.
- Szujecki A. 1995. *Ekologia leśna*. Wydawnictwo SGGW Warszawa. Tom I, II.

- Templin E. 1962. Pests as a factor in the mortality of pines. Proceedings of 11th Congress *Ent.* Vienna 1960, 2: 181-185.
- Vondran T., Apel K. H., Schmitz H. 1995. The infrared receptor of *Melanophila acuminata* De Geer (Coleoptera: Buprestidae): ultrastructural study of a unique insect thermoreceptor and its possible descent from hair mechanoreceptor. *Tissue & Cell*, 27,6: 645-658.
- Wargo P. M., Montgomery M. E. 1983. Colonization by *Armillaria mellea* and *Agrilus bilineatus* of oak injected with ethanol. *Forest Science*, 29, 4: 848-857.
- Wiegand S., Amarell U. 1994. Ecological studies in a pollution gradient: do plant and animal communities respond differently? *Archives of Nature Conservation and Landscape Research*, 33, 4: 271-286.
- Wulf A. 1995. Einfluss von Klimatenvanaderungen und die phytosanitare Situation im Forst. Klimavirkungsforschung im Geschäftsbereich bis MBL: Statusseminar des Arbeitskreises Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des BML vom 6 bis 8 Dezember 1994 im FORUM der FAL in Braunschweig Volkenrode. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Reihe A, Angewandte Wissenschaft, 442: 71-79.