Jerzy Borowski

Boreczniki polskich lasów

Klucz do oznaczania

Wydano na zlecenie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych
Warszawa 2022

Centrum Informacyjne Lasów Państwowych
ul. Grójecka 127
02-124 Warszawa
tel. 22 185 53 53
e-mail: cilp@cilp.lasy.gov.pl
www.lasy.gov.pl

Tekst: prof. dr hab. Jerzy Borowski
Ryciny: prof. dr hab. Jerzy Borowski, dr hab. Marek Sławski
Prowadzenie i redakcja: Katarzyna Bielawska
Projekt graficzny: Marta Krzemień-Ojak
Skład i łamanie: Dariusz Pepłoński ADP Pracownia DTP

ISBN: 978-83-65659-70-5

Druk i oprawa ORWLP w Bedoniu

Spis treści

Wstęp

Boreczniki (Hymenoptera, Symphyta: Diprionidae) są foliofagicznymi błonkówkami, których rozwój związany jest z drzewami iglastymi. Obecnie znanych jest niemal 140 gatunków boreczników, należących do 11 rodzajów i dwóch podrodzin. Liczba opisanych gatunków określa rodzinę Diprionidae jako nieliczną gatunkowo pośród innych rośliniarek. Niemal wszystkie gatunki związane są z północną częścią naszego globu – zamieszkują głównie strefę borealną i subborealną Palearktyki i Nearktyki. Klimat środkowej części Europy, w tym Polski, jest w „borecznikowej", ekologicznej strefie buforowej, pomiędzy zbyt gorącym południem Europy oraz optymalną, północną jej częścią. Wahnięcia klimatyczne jakie obserwowano w XX wieku i jakie obecnie się obserwuje sprzyjają nienaturalnym zachowaniom boreczników. To właśnie przez nietypowe zachowania ekologiczne prognozowanie występowania boreczników jest nadzwyczaj kłopotliwe, a ich masowe pojawy w naszych lasach są zwykle dużym zaskoczeniem dla Służby Leśnej. Ogólnie panujący pogląd, że część larw diapauzuje w kokonach nawet kilka lat powodował, i w dalszym ciągu powoduje przekonanie o niemożności precyzyjnego określenia zagrożenia.

Na obszarze Europy Środkowej, w tym i w Polsce, występuje 18 gatunków boreczników, z których: 2 występują na jałowcu, 5 na świerkach i 11 na sosnach. Gatunki żyjące na jałowcu i świerkach nie mają znaczenia gospodarczego i nie podlegają prognozom. Natomiast gatunki żyjące na sosnach są co roku poszukiwane przez Służbę Leśną niemal w całej Polsce. Podstawowe czynności poszukiwawcze nazywane są „jesiennymi poszukiwaniami szkodników pierwotnych sosny", a sposób ich wykonywania został opisany w Instrukcji Ochrony Lasu.

W warunkach klimatycznych Polski, większość gatunków boreczników odbywa rójkę dwukrotnie, a jedynie nieliczne z nich jednokrotnie, np. boreczniki żyjące na jałowcach, niektóre gatunki świerkowe. Jeśli wiosną panują sprzyjające warunki pogodowe, część gatunków może mieć dodatkową (późnowiosenną) generację, która przypada zwykle na początek czerwca. Badając boreczniki, należy się posługiwać odpowiednimi terminami rójek: **wiosenna** – po zimowaniu larw w kokonach, przypadająca na kwiecień i/lub początek maja, **późnowiosenna** – występująca u niektórych gatunków na początku czerwca i, jak to już zaznaczono, tylko w przypadku korzystnych wiosennych warunków pogodowych, **letnia** – na przełomie lipca i sierpnia oraz **jesienna** – na przełomie września i października (borecznik rudy).

Boreczniki należą do gatunków oligofagicznych, troficznie związanych z poszczególnymi rodzajami drzew iglastych. Warunkiem rozwoju jest odpowiednia morfologia igieł, umożliwiająca składanie jaj. Gatunki żyjące na sosnach, oprócz sosny zwyczajnej, chętnie wybierają także inne sosny dwuigielne, np. sosnę Banksa, sosnę wydmową czy kosówkę, natomiast zdecydowanie unikają sosen pięcioigielnych i trójigielnych takich jak np. wejmutka, limba lub sosna smołowa. Sosny pięcioigielne i trójigielne mają zbyt wąskie igły do tego aby samica mogła bezpiecznie, bez przerwania wiązki przewodzącej, umieścić w nich jaja. Rozwój zarodków w jajach uzależniony jest od nieprzerwanego procesu przenikania wody (głównie) z fizjologicznie czynnych tkanek igieł do wnętrza jaj. Podobną do sosen trójigielnych morfologią igieł charakteryzuje się sosna czarna, pomimo że należy do sosen dwuigielnych. Ma jednak igły na tyle wąskie, że samice boreczników nie decydują się ich nacinać aby złożyć jaja, a drzewostany z sosną czarną, nawet w okresach gradacyjnego występowania boreczników, wyglądają zawsze na w pełni uiglone. Oczywiście w przyrodzie możemy zaobserwować różne odchylenia od takich zachowań. Zwykle są to jednak zjawiska wtórne, takie jak np. przejście larw na inne drzewa w wyniku strącenia ich z właściwych drzew żywicielskich. W literaturze możemy znaleźć informacje o występowaniu środkowoeuropejskich boreczników na modrzewiach, a nawet jodłach. Większość pospolitych, szkodliwych owadów leśnych potrafi żerować na innych, spokrewnionych gatunkach roślin. Nie przekłada się to jednak na wybór rośliny żywicielskiej przez samicę składającą jaja.

Boreczniki, poza okresami wzmożonego występowania, są rzadko obserwowane w drzewostanach. Podczas rójek postacie doskonałe latają

w koronach drzew, a larwy większość życia spędzają ukryte pomiędzy igłami. Chcąc uzyskać materiał do hodowli, w okresach międzygradacyjnych lub na obszarach na których boreczniki nigdy nie występowały masowo, należy zastosować odpowiednie metody zbioru larw. Należą do nich czerpakowanie oraz otrząsanie boreczników na parasol entomologiczny. Obydwa sposoby dają podobne efekty i są w zasadzie jedynymi, dzięki którym można pozyskać boreczniki w terenie, bez konieczności ścinania drzewa lub wielogodzinnych poszukiwań wzrokowych na gęsto uiglonych pędach. Hodowanie boreczników jest dosyć proste, zwłaszcza jeśli prowadzimy je w warunkach zbliżonych do naturalnych.

Pomimo niewielkiej liczby gatunków boreczników, które u nas występują, tylko kilka z nich doczekało się bardziej szczegółowych opracowań. Na temat większości gatunków informacje są bardzo skąpe lub brak ich zupełnie. Do lepiej rozpoznanych należą boreczniki sosnowe, zwłaszcza gatunki, które były w naszym kraju chemicznie zwalczane. Przeciwieństwem są boreczniki świerkowe i jałowcowe, które nie mając znaczenia gospodarczego, nie były przedmiotem zainteresowań. Pośród występujących u nas 11 gatunków boreczników sosnowych największe znaczenie ma borecznik sosnowiec *Diprion pini* (L.). Do gatunków o wyraźnie mniejszym znaczeniu należą: borecznik rudy *Neodiprion sertifer* (Geoffr.), borecznik podobny *Diprion similis* (Hartig) oraz borecznik jasnobrzuchy *Gilpinia pallida* (Klug). Wśród krajowej fauny jest kilka gatunków ekstremalnie rzadkich, takich jak np. żyjące na świerkach – borecznik skandynawski *Gilpinia fennica* (Forsius) i borecznik czaronogłowy *Microdiprion fuscipennis* (Forsius), i sosnach – borecznik jasnonogi *Gilpinia pallipes* (Fall.). Należy je traktować jako gatunki reliktowe (pozostałość okresu borealnego) i rzadkości faunistyczne.

Budowa morfologiczna

Postacie doskonałe (postacie imaginalne, imagines)

Postacie doskonałe boreczników są małej lub średniej wielkości – długość ich ciała oscyluje wokół 1 cm lub nieznacznie przekracza tę wielkość (samica borecznika największego). Ciało jest walcowate, krępe (samice) lub z odwłokiem nieco grzbietobrzusznie spłaszczonym (samce). Ubarwienie niemal wszystkich samców jest czarne, a jedynie spód odwłoka i rzadko boki tergitów mogą być jaśniejsze, np. czerwonawe lub żółtopomarańczowe. Samice są jaśniej ubarwione, od niemal całego ciała rudego do żółtego, zielonkawego, kremowego, z dodatkiem czarnej barwy w postaci plam i przepasek.

Głowa jest poprzeczna, wyraźnie szersza niż dłuższa, położona ortognatycznie (narządy gębowe skierowane są do dołu, niemal prostopadle do podłużnej osi ciała). Warga górna nieznacznie wystaje poza nadustek, na przednim brzegu prosta lub słabo wycięta i niekiedy gęsto oszczecona. Żuwaczki mocno schitinizowane, asymetryczne; lewa żuwaczka z długim, ostro zakończonym zębem wierzchołkowym, prawa z zębem wierzchołkowym krótszym i nieco szerszym (**ryc. 1**).

Żuchwa i warga dolna tworzą niemal jednolitą całość, tzw. podgębie. Głaszczki szczękowe 6-członowe, z których dwa pierwsze człony są zwykle bardzo krótkie i prawie nieowłosione. Głaszczki wargowe 4-członowe, z pierwszym członem krótkim, słabo owłosionym (**ryc. 2**).

Nadustek w tylnej części zlany z czołem. Przednia część nadustka prosta lub delikatnie wykrojona w części środkowej. Czoło między czułkami szerokie i wypukłe. W tyle czoła, pośrodku, znajdują się trzy przyoczka (**ryc. 3**).

Część potyliczna (za przyoczkami) jest często silnie wysklepiona i wystaje ponad poziom przyoczek (widok z boku głowy). Bruzdy potyliczne

delikatne, niewyraźne. Tylnej i bocznych krawędzi głowy brak. Skronie są krótkie, ale wyraźne. Oczy umiarkowanie duże, równomiernie wysklepione, słabo owalnie wydłużone. Owłosienie głowy dobrze widoczne; szczecinki krótkie, odstające lub delikatnie podniesione względem powierzchni czoła. Powierzchnia czoła punktowana lub granulowana, a niekiedy delikatnie pomarszczona i słabo błyszcząca. Czułki boreczników są krótkie, jednak o dużej liczbie członów (trudnych do policzenia). Ich liczba waha się pomiędzy 16–32. Czułki u samic są pojedynczo piłkowane, a u borecznika największego, wyjątkowo, podwójnie piłkowane. U samców czułki są pojedynczo lub podwójnie grzebieniaste (**ryc. 4, 5**). Ostatnie dwa człony czułków zarówno u samców, jak i samic mogą być zlane podstawą stąd w literaturze można znaleźć informacje o różnych liczbach członów czułków dla tych samych gatunków boreczników.

Tułów stanowi jednolitą, nieznacznie wydłużoną, pękatą bryłę (**ryc. 6**). Przedplecze bardzo krótkie; jego tylna krawędź pośrodku bardzo głęboko wykrojona. Boki przedplecza są dobrze widoczne przy oglądaniu owada z góry, często charakterystycznie jaśniej zabarwione w stosunku do reszty tułowia. Śródplecze trójelementowe, złożone z: przedtarczy dużej i wypukłej, niekiedy z delikatną bruzdą środkową; tarczy śródplecza podzielonej na dwie duże, bocznie położone części, które pośrodku łączą się ze sobą delikatnym szwem oraz tarczki śródplecza, w górnej części trójkątnej, zwężającej się od boków do tyłu, a na tylnej krawędzi często zaokrąglonej. Śródplecze samic niektórych gatunków jest charakterystycznie ubarwione. Zaplecze wąskie, na bokach wklęsłe i często gładkie. Pośrodku zaplecza znajduje się poprzeczna tarczka zaplecza, a po bokach jej przedniej krawędzi para błoniastych, jasno zabarwionych *cenchri*.

Skrzydła są błoniaste, tylna para dopasowana w czasie lotu do większych skrzydeł przednich. Przednie skrzydła bez drugiej poprzecznej żyłki radialnej, druga i trzecia komórka radialna połączone. Żyłka sektora radialnego (RS) niepełna, częściowo wykształcona. Komórka analna przednich skrzydeł jest podzielona w środkowej części poprzeczną żyłką (podrodzina Diprioninae) (**ryc. 7, 9, 10**) lub występuje w postaci dwóch oddalonych od siebie komórek – proksymalnej i dystalnej (podrodzina Monocteinae) (**ryc. 8**).

Tylne skrzydła z dwoma zamkniętymi komórkami – radialną i medialną. Trzecia żyłka analna tylnego skrzydła długa, dobrze wykształcona. U niektórych gatunków powierzchnia skrzydeł pokryta jest bardzo drob-

nymi szczecinkami. Odstające szczecinki występujące na żyłce ramieniowej (kostalnej, costa) przedniego skrzydła lub ich brak to cechy diagnostyczne kilku gatunków boreczników.

Przedpiersie jest drobne, częściowo schowane pomiędzy głową a przedpleczem. Największym spodnim elementem tułowia jest śródpiersie, mocno rozbudowane, silnie wypukłe i schitinizowane, z wyraźnym szwem środkowym (**ryc. 11, 12**). Powierzchnia śródpiersia jest gęsto punktowana lub drobno granulowana i gęsto owłosiona. Zapiersie jest wąskie, a po bokach częściowo wklęsłe.

Odwłok (przy oglądaniu owada od góry) z dziewięcioma widocznymi tergitami, z których większość jest podobnej szerokości i barwy (**ryc. 6**). Tergit dziewiąty jest znacznie węższy od poprzedzających; u samic na bokach (część pleurytowa) jest on mocno rozbudowany, szeroki i stanowi boczną osłonę pochewki piłki; u samców jest słabiej zesklerotyzowany niż tergity 1–8 i wraz z błoniastym tergitem dziesiątym stanowi górną osłonę aparatu kopulacyjnego. Tergit dziesiąty, analny, jest bardzo zwężony, drobny i słabo widoczny. Po bokach tego segmentu, od spodniej jego części, wystaje para krótkich *cerci* odwłokowych. Tergity wraz z płytkami bocznymi (pleurytami) tworzą jednolitą całość (brak krawędzi lub szwu) i sięgają głęboko pod spód odwłoka, częściowo przykrywając płytki brzuszne – sternity. Przy oglądaniu odwłoka od spodu (**ryc. 11, 12**), można się doliczyć sześciu podobnych w kształcie i barwie sternitów. U samców siódmy sternit jest mocno zredukowany i widoczny jedynie w bocznych kątach; ostatni, ósmy sternit odwłoka jest dużo dłuższy od wcześniejszych, wypukły, a na wierzchołku szeroko zaokrąglony. U samic za szóstym sternitem zaczyna się nasada pochewek, w których ukryta jest piłka do nacinania igieł.

Nogi złożone są z dużych, trapezowatych w zarysie bioder, dwuczłonowego krętarza, ud o podobnej szerokości na całej ich długości, nieco bocznie spłaszczonych goleni oraz 5-członowych stóp. Golenie są nieznacznie dłuższe od ud, zakończone dwoma spiczastymi cierniami. U samic niektórych gatunków tylne golenie zaopatrzone są w jeden normalny cierń, natomiast drugi (większy) jest płatowato rozszerzony (**ryc. 13, 14**). Człony stóp 1–4 z przylgami na spodniej stronie. Ostatni człon zakończony jest parą pazurków oraz dużą, błoniastą przylgą umiejscowioną w spodniej, nasadowej części członu. Pazurki gładkie, wydłużone, niekiedy z drobnym ząbkiem (ząbek subapikalny) pośrodku spodniej ich krawędzi (**ryc. 14**).

Pochewka piłki jest silnie schitinizowana i składa się z dwóch symetrycznych elementów, najszerszych w nasadowej części i zwężających się ku wierzchołkowi odwłoka. W końcowej części pochewki znajdują się bulwiaste wyrostki (dystalne), które są zbudowane z błon i gęsto pokryte szczecinkami chemoreceptorycznymi. Kształt tej części pochewki jest charakterystyczny dla wielu gatunków. Wewnątrz pochewki znajduje się piłka, którą samica rozcina igłę, a następnie usuwa część miękiszu, robiąc w ten sposób kieszeń, do której składane jest jajo. Piłka, oprócz grzbietowej, jednolitej i mocno schitinizowanej części, ma dwie symetryczne płytki tnące. Jest to tzw. piłka właściwa, którą samica bezpośrednio operuje w igle. Boki piłki mają określoną liczbę ząbków, które ułożone są w pionowe lub lekko skośne rzędy. Dolne krawędzie piłki właściwej są zaopatrzone w pojedynczo usytuowane ząbki, których kształt stanowi cechę diagnostyczną nie tylko boreczników, ale wszystkich gatunków rośliniarek. Aparat kopulacyjny samca częściowo wystaje poza dziesiąty tergit i jest widoczny przy oglądaniu owada od góry. Widoczne elementy aparatu kopulacyjnego (paramery) są symetryczne i stanowią największą część całego aparatu (**ryc. 15, 16**). Najważniejszym elementem diagnostycznym są parzyste walwy penisa. U boreczników są one prymitywniejsze niż np. w rodzinie pilarzowatych (Tenthrediniidae), do której w przeszłości były zaliczane boreczniki. Ich kształt i specyficzna budowa pozwalają w łatwy sposób odróżnić większość gatunków (**ryc. 17-49**).

Larwy żerujące

Wylęgłe z jaj larwy są bardzo małe, a ich długość waha się w granicach 2–3 mm. Natomiast żerujące larwy w piątym stadium (przyszłe samice) mogą osiągać długość 40 mm. Larwy boreczników należą do larw polipodialnych i mają trzy pary nóg tułowiowych, siedem par nóg odwłokowych brzusznych (tzw. nogi rzekome lub posuwki) oraz jedną parę nóg odwłokowych analnych służących do przytrzymywania się na roślinie (**ryc. 50**). Posuwki rozmieszczone są na segmentach odwłokowych 2–8; pierwszy segment odwłokowy oraz segmenty 9–11 są beznogie.

Segmenty odwłokowe 9–11, od strony brzusznej, są zlane ze sobą i tworzą jednolity segment ze słabo widocznymi, poprzecznymi szwami. Segment analny brzuszny jest centralnie osadzony w segmencie poprzedzającym, a w końcowej części zaopatrzony w parę odnóży analnych. Segmenty: pierwszy tułowiowy i 1–8 odwłokowe po bokach mają umieszczone przetchlinki wokół których występuje zwykle charakterystyczne dla konkretnego gatunku zabarwienie. Segmenty ciała larw oglądane od góry są wyraźnie szersze niż dłuższe, a każdy segment tułowiowy i segmenty 1–10 odwłokowe zbudowane są z sześciu fałd skórnych przedzielonych poprzecznymi, wyraźnymi szwami. Jedynie segment przedostatni (11) oraz ostatni (12) mają jednolitą powierzchnię. Segment przedostatni ma długość podobną do szerokości, z tyłu jest szeroko zaokrąglony i częściowo zlany z segmentem analnym, który jest znacznie węższy od segmentu przedostatniego. Na całej powierzchni tułowia i odwłoka występują dość rzadko rozmieszczone szczecinki, które często są ułożone małymi grupami. Układ szczecinek jest dość charakterystyczny dla poszczególnych fałd (zwykle szczecinki, niekiedy przypominające bardzo drobne kolce, ułożo-

ne są na co drugim fałdzie) segmentów grzbietowych i bocznych, a także dla miejsc specyficznie zabarwionych, takich jak np. plamy i przepaski.

Pierwszym, wyraźnie wystającym i dość dużym elementem nogi tułowiowej jest biodro. Na wierzchołkowej części biodra osadzony jest znacznie krótszy, cylindryczny krętarz, a za nim podobne w kształcie, ale nieznacznie mniejsze udo. Końcowa część nogi to silnie schitinizowana, bardzo wąska goleń, na której wierzchołku znajduje się człon stopy wraz z pazurkiem. Stopa jest najmniejszym elementem nogi, czasem wręcz trudno dostrzegalnym nawet przy dużym powiększeniu. Niekiedy można mieć złudzenie, że pazurek wychodzi bezpośrednio z goleni (goleń wraz ze stopą i pazurkiem wygląda jak człon pazurkowy stóp u postaci doskonałych różnych owadów).

Głowa jest mocno schitinizowana, z dobrze widocznymi wargą dolną i jej wszystkimi elementami, parą zazębionych żuwaczek, wargą górną, dobrze wyodrębnionym nadustkiem i płatem czołowym (**ryc. 51**–**52**). Bruzdy boczne płata czołowego są z reguły dobrze widoczne, jednak w tyle mogą zanikać. Wówczas płat czołowy jest połączony z płatem potylicznym. Szew środkowy puszki głowowej zwykle niewidoczny. Po bokach płatu czołowego znajdują się bardzo drobne czułki. Są one 3-elementowe. Dwa pierwsze elementy są silnie spłaszczone, przez co czułki wydają się być zbudowane z jednego, wystającego członu. Nieco powyżej czułków i bardziej na boku głowy znajduje się para prostych oczu. Oczy larw boreczników są bardzo małe, słabo wypukłe i nieznacznie wystają ponad powierzchnię głowy. Na głowie znajdują się drobne szczecinki, których ułożenie jest dość charakterystyczne dla poszczególnych gatunków boreczników.

Barwa larw jest cechą charakterystyczną dla poszczególnych gatunków. W trakcie rozwoju i linienia zmianie zabarwienia podlegają elementy tułowia oraz odwłoka i głowy. Największe różnice w ubarwieniu są pomiędzy stadium pierwszym/drugim, a stadium ostatnim. Większość larw boreczników jest barwy zielonej lub żółtoszarej i ma podłużne, białe, czarne lub szare pasy biegnące przez tułów i odwłok (**ryc. 53**–**63**). Jeżeli larwy są barwy żółtej, kremowej lub szarej, wówczas na ciele występują zwykle ciemniejsze plamy, które jednak mogą układać się w podłużne rzędy, przypominając nieco ciągłe pasy jakie występują u larw zielonych. U większości larw pierwsze stadium jest jednolicie ubarwione, a pasy lub plamy zaczynają się pojawiać od stadium drugiego. Puszka głowowa ma najczę-

ściej taką samą barwę bez względu na stadium, natomiast zmianie ulegać może specyficzny dla gatunku rysunek głowy, złożony z czarnych drobnych i gęsto ułożonych plamek.

Larwy zimujące i kokony

Po zakończeniu żerowania larwy przechodzą ostatnie linienie i zmieniają się w eonimfy. W tym stadium larwy nabywają możliwość produkowania przędzy, choć sam aparat przędny jest z zewnątrz niewidoczny (inaczej niż np. u motyli). Zabarwienie głowy staje się bardziej jednolite, lepiej widoczne są czułki, a wokół oczu poszerza się ciemno zabarwione pole, co wygląda jakby oczy w tym stadium były wyraźnie większe niż u larw żerujących. Największa różnica w morfologii larw żerujących i przędzących jest zauważalna w budowie nóg odwłokowych. U larw przędzących niemal całkowicie one zanikają. W miejscach, w których się znajdowały wcześniej posuwki zaobserwować można jedynie silnie przypłaszczone, poduszkowate fałdy skórne. Podobnie dzieje się z parą odnóży analnych. Zmiany te powodują, że eonimfy słabiej się poruszają, choć w niektórych przypadkach mogą jeszcze wędrować na znaczne odległości od drzewa na którym żerowały. Drugim elementem ulegającym silnym zmianom jest barwa części tułowiowej i odwłokowej (**ryc. 64**–**75**). Jasne pasy ciągnące się wzdłuż ciała całkowicie zanikają. Ciemne pasy lub plamy częściowo zanikają lub ich powierzchnia wyraźnie się zmniejsza. Zmienia się także zabarwienie brzusznej części larwy. U eonimf spód ciała jest zwykle jaśniejszy niż jego górna strona – często jasnozielony, żółty, kremowy, różowy, a nawet delikatnie fioletowawy.

U larw I generacji, po zakończeniu żerowania, stadium eonimfy trwa zaledwie od kilku do kilkunastu godzin, a u larw w kokonach szybko wybarwiają się oczy imaginalne. Larwy z wykształconymi, ciemnymi polami oczu imaginalnych nazywane są pronimfami. W przypadku generacji lipcowo-sierpniowej (z której larwy zimują) oczy imaginalne pojawiają się

najwcześniej po ochłodzeniu, często po pierwszych przymrozkach. U niektórych larw oczy imaginalne (stadium pronimfy) mogą się pokazać dopiero pod koniec zimy.

Po sporządzeniu kokonów eonimfy, a później pronimfy zapadają w zimowy letarg. Z nastaniem przedwiośnia i związanym z tym wzrostem temperatury, z pronimf wykształcają się poczwarki. Oskórek pronimfy, wraz z resztką niewydalonej żywicy, jest usytuowany w węższej, odwłokowej części kokonu.

Do budowy kokonów larwy używają jedwabistej przędzy, która na powietrzu dość szybko twardnieje, a dzięki wilgoci ciemnieje. Kokony są walcowato wydłużone. Ich górna część, w której znajduje się głowa i tułów, jest zwykle szersza od części dolnej, odwłokowej. Na odpowiednich wierzchołkach kokony są szeroko lub wąsko zaokrąglone. Długość kokonów u gatunków krajowych waha się w granicach 5–13 mm, natomiast szerokość zawiera się w przedziale 2–6 mm. Skrajne wartości wymiarów kokonów oraz je przekraczające (nawet nieznacznie) często występują u larw zaatakowanych przez pasożyty. Zachowanie porażonych larw jest nietypowe, czego jednym z przejawów jest budowanie kokonów zbyt dużych, zbyt małych, cienkościennych lub o nietypowym kształcie. Także miejsce budowy kokonu może być inne niż zwykle. U niektórych gatunków eonimfa zaczyna budowę kokonu od „rusztowania" na które składają się grube nitki przędzy. Następnie rusztowanie zostaje wypełnione kilkoma warstwami cieńszych nitek, równomiernie ułożonych i tworzących dość gładką powierzchnię. Szczególnie dobrze dopracowana jest wewnętrzna ścianka kokonu, która jest niemal gładka, często błyszcząca i zwykle jaśniejsza od ścianki zewnętrznej. Specyficzną budową charakteryzują się kokony borecznika zielonożółtego, u którego składają się one z dwóch elementów: zewnętrznej – siateczkowatej, ale gęstej osłonki oraz kokonu właściwego umieszczonego wewnątrz tego pierwszego.

U gatunków budujących kokony w koronach drzew (generacje wiosenne) i w ściółce (generacja letnia) mogą się one nieznacznie od siebie różnić grubością ścianki i obecnością grubych nitek na ich powierzchni, a niekiedy także barwą. Jednak różnice te są zwykle nieznaczne oraz nie są stałe. Nie mogą być zatem cechami diagnostycznymi.

Barwa kokonów, a dokładniej ścianki zewnętrznej, rzadziej ścianki wewnętrznej, to cechy używane najczęściej przy ich rozpoznawaniu. Ko-

kony, w warunkach naturalnych, mogą mieć barwę od żółtozłotej lub żółtoszarej, poprzez wszystkie odcienie barwy brązowej do czarnobrązowej i czarnej (**ryc. 76**–**90**).

Podczas poszukiwań kokonów boreczników znajdowane są łudząco podobne kokony parazytoidów, głównie gąsienicznikowatych (Ichneumonidae). Mają one jednak nieco odmienną budowę, różnią się niekiedy kształtem zewnętrznym (np. podobnie zwężające się oba końce kokonu). Pierwszą cechą zdradzającą, że kokon należy do gąsienicznika jest najczęściej watowato odstająca przędza (**ryc. 91**). Poza kokonami gąsieniczników do pudełek trafiają także zbliżone kształtem i wielkością odchody saren, jeleni, zajęcy oraz bobówki much.

Lista krajowych gatunków boreczników wraz z roślinami pokarmowymi

Rodzina DIPRIONIDAE

Podrodzina DIPRIONINAE

Rodzaj ***Diprion*** Schrank, 1802

Gatunki:

pini (Linnaeus, 1758) – borecznik sosnowiec (sosny)

similis (Hartig, 1836) – borecznik podobny (sosny)

Rodzaj ***Gilpinia*** Benson, 1939

Gatunki:

abieticola (Dalla Torre, 1894) – borecznik południowy (świerki)

fennica (Forsius, 1911) – borecznik skandynawski (świerki)

frutetorum (Fabricius, 1793) – borecznik krzewian (sosny)

hercyniae (Hartig, 1837) – borecznik harcyński (świerki)

laricis (Jurine, 1807) – borecznik czarny (sosny)

pallida (Klug, 1812) – borecznik jasnobrzuchy (sosny)

= *catocala* (Snellen van Vollenhoven, 1858)

polytoma (Hartig, 1834) – borecznik świerkowiec (świerki)

socia (Klug, 1812) – borecznik towarzyski (sosny)

variegata (Hartig, 1834) – borecznik kapryśny (sosny)

virens (Klug, 1812) – borecznik zielonożółty (sosny)

= *excisa* Gussakovskij, 1947

Rodzaj ***Macrodiprion*** Enslin, 1914

Gatunki:

nemoralis (Enslin, 1917) – borecznik największy (sosny)

Rodzaj ***Microdiprion*** Enslin, 1914

Gatunki:

fuscipennis (Forsius, 1911) – borecznik czarnogłowy (świerki)

pallipes (Fallén, 1808) – borecznik jasnonogi (sosny)

Rodzaj ***Neodiprion*** Rohwer, 1918

Gatunki:

sertifer (Geoffroy, 1785) – borecznik rudy (sosny)

Podrodzina MONOCTENINAE

Rodzaj ***Monoctenus*** Dahlbom, 1935

Gatunki:

juniperi (Linnaeus, 1758) – borecznik jałowcowy (jałowiec pospolity)

obscuratus (Hartig, 1837) – borecznik ciemny (jałowiec pospolity)

Podstawowe dane o poszczególnych gatunkach

Boreczniki sosnowe

1. **Borecznik sosnowiec** – ***Diprion pini*** **(L.)** (**ryc. 137–138**)
- rójka: wiosenna, letnia, a niekiedy również późnowiosenna, w drzewostanach dojrzewających i dojrzałych;
- składanie jaj: w złożach po kilka lub kilkanaście w zależności od długości igły, zwykle kilka złóż na sąsiednich igłach, w wierzchołkowej części pędu;
- żer larw: gromadny, przez całe życie;
- kokony: generacji wiosennej i późnowiosennej w koronach, letniej w spękaniach kory szyi korzeniowej drzewa, nabiegów korzeniowych, w ściółce, zwykle gromadnie;
- znaczenie gospodarcze: najważniejszy szkodliwy gatunek borecznika w polskich lasach, wymaga stałych kontroli i prognozowania.

2. **Borecznik podobny** – ***Diprion similis*** **(Hartig)** (**ryc. 139–140**)
- rójka: wiosenna, letnia, a niekiedy również późnowiosenna, w drzewostanach dojrzewających i dojrzałych;
- składanie jaj: w złożach po kilka lub kilkanaście w zależności od długości igły, zwykle jedno złoże, w wierzchołkowej części pędu;
- żer larw: gromadny w pierwszym stadium, później larwy wędrują i żerują samodzielnie;
- kokony: generacji wiosennej i późnowiosennej „po całym lesie", letniej pojedynczo w ściółce;
- znaczenie gospodarcze: uważany za jeden z ważniejszych szkodliwych gatunków boreczników w polskich lasach, wymaga stałego prognozowania.

3. **Borecznik jasnobrzuchy** – ***Gilpinia pallida*** **(Klug, 1812)** (**ryc. 141–142**)
- rójka: wiosenna, letnia, a niekiedy również późnowiosenna, w drzewostanach dojrzewających i dojrzałych, często na podrostach;
- składanie jaj: w złożach po kilka lub kilkanaście w zależności od długości igły, zwykle kilka złóż na sąsiednich igłach, w wierzchołkowej części pędu;
- żer larw: gromadny przez całe życie;
- kokony: generacji wiosennej i późnowiosennej w koronach, letniej w spękaniach kory dolnej części strzały drzewa, zwykle gromadnie;
- znaczenie gospodarcze: uważany za jeden z ważniejszych szkodliwych gatunków boreczników w polskich lasach, wymaga stałego prognozowania.

4. **Borecznik krzewian** – ***Gilpinia frutetorum*** **(Fabricius, 1793)** (**ryc. 143–144**)
- rójka: wiosenna, letnia, a niekiedy również późnowiosenna, w drzewostanach dojrzewających i dojrzałych;
- składanie jaj: pojedynczo, tuż przy pochewce igły, rozproszone po całej koronie;
- żer larw: samodzielny, przez całe życie;
- kokony: wszystkich generacji w ściółce, w obrębie rzutu korony;
- znaczenie gospodarcze: uważany za jeden z ważniejszych szkodliwych gatunków boreczników w polskich lasach, wymaga stałego prognozowania.

5. **Borecznik czarny** – ***Gilpinia laricis*** **(Jurine, 1807)** (**ryc. 145–146**)
- rójka: wiosenna, letnia, a niekiedy również późnowiosenna, w drzewostanach dojrzewających i dojrzałych;
- składanie jaj: pojedynczo, w środkowej części igły, rozproszone po całej koronie;
- żer larw: samodzielny, przez całe życie;
- kokony: wszystkich generacji w ściółce, w obrębie rzutu korony;
- znaczenie gospodarcze: pospolity gatunek, towarzyszący innym gatunkom boreczników sosnowych, wymaga prognozowania.

6. **Borecznik towarzyski** – ***Gilpinia socia*** **(Klug, 1812)** (**ryc. 147–148**)
- rójka: wiosenna i letnia, a niekiedy również późnowiosenna, w drzewostanach dojrzewających i dojrzałych, chętnie poza lasem, w zadrzewieniach, nieużytkach itp.;
- składanie jaj: w złożach po kilka lub kilkanaście w zależności od długości igły, zwykle kilka złóż na sąsiednich igłach, w wierzchołkowej części pędu;

- żer larw: gromadny do przedostatniego stadium rozwojowego, później samodzielnie lub po 2–3 blisko siebie;
- kokony: wszystkich generacji w ściółce, w obrębie rzutu korony;
- znaczenie gospodarcze: częściej spotykany poza lasem, w lasach towarzyszący innym gatunkom boreczników sosnowych, nie wymaga prognozowania.

7. **Borecznik kapryśny** – ***Gilpinia variegata*** **(Hartig, 1834)** (**ryc. 149–150**)
- rójka: wiosenna i letnia, a niekiedy również późnowiosenna, w drzewostanach dojrzewających i dojrzałych;
- składanie jaj: pojedynczo, w nasadowej części igły, pod pochewką;
- żer larw: samodzielny, przez całe życie;
- kokony: wszystkich generacji w ściółce, w obrębie rzutu korony;
- znaczenie gospodarcze: dość pospolity gatunek, towarzyszący innym gatunkom boreczników sosnowych, wymaga prognozowania.

8. **Borecznik zielonożółty** – ***Gilpinia virens*** **(Klug, 1812)** (**ryc. 151–152**)
- rójka: wiosenna i letnia, w drzewostanach dojrzewających i dojrzałych;
- składanie jaj: pojedynczo, w wierzchołkowej części igły;
- żer larw: samodzielny, przez całe życie;
- kokony: wszystkich generacji w ściółce, zwykle poza rzutem korony drzewa na którym żerowały larwy;
- znaczenie gospodarcze: dość rzadki gatunek, jedynie lokalnie może być liczniejszy, wymaga prognozowania.

9. **Borecznik największy** – ***Macrodiprion nemoralis*** **(Enslin, 1917)** (**ryc. 153–154**)
- rójka: wiosenna i letnia, a niekiedy również późnowiosenna, w drzewostanach dojrzewających i dojrzałych;
- składanie jaj: pojedynczo, powyżej połowy i w wierzchołkowej części igły;
- żer larw: samodzielny, przez całe życie;
- kokony: wszystkich generacji w ściółce, w obrębie rzutu korony;
- znaczenie gospodarcze: pospolity gatunek, lokalnie możliwe liczniejsze pojawy, wymaga prognozowania.

10. **Borecznik jasnonogi** – ***Microdiprion pallipes*** **(Fallén, 1808)** (**ryc. 155**)
- rójka: wiosenna i niekiedy letnia, w uprawach i młodnikach;
- składanie jaj: w złożach po kilka na jednej igle, w wierzchołkowej części pędu;

- żer larw: gromadny do przedostatniego stadium rozwojowego, później samodzielnie lub po 2–3 blisko siebie;
- kokony: generacji wiosennej na pędach, w miejscu żerowania lub w ściółce, generacji letniej w ściółce;
- znaczenie gospodarcze: rzadki gatunek, bez znaczenia gospodarczego, niewymagający prognozowania.

11. Borecznik rudy – ***Neodiprion sertifer*** **(Geoffroy, 1785)** (**ryc. 156–157**)

- rójka: jesienna i prawdopodobnie również wiosenna, w uprawach i młodnikach;
- składanie jaj: w złożach po kilka lub kilkanaście w zależności od długości igły, zwykle kilka złóż na sąsiednich igłach, w wierzchołkowej części pędu;
- żer larw: zwykle gromadny do ostatniego stadium rozwojowego, niekiedy w ostatnim stadium larwy potrafią żerować samodzielnie, lecz blisko siebie;
- kokony: wszystkich generacji w glebie mineralnej, daleko poza miejscem żerowania, często w sąsiadującym drzewostanie;
- znaczenie gospodarcze: gatunek bardzo pospolity i ważny gospodarczo, wymagający prognozowania i kontroli.

Boreczniki świerkowe

1. **Borecznik południowy** – ***Gilpinia abieticola*** **(Dalla Torre, 1894)** (**ryc. 158–159**)
- rójka: jedna rójka, wiosenna, jednak ze względu na warunki górskie może być rozciągnięta do połowy czerwca, w drzewostanach dojrzewających i dojrzałych;
- składanie jaj: pojedynczo, powyżej połowy i w wierzchołkowej części igły;
- żer larw: samodzielny, przez całe życie;
- kokony: płytko w ściółce, w obrębie rzutu korony;
- znaczenie gospodarcze: rzadki gatunek borealno-górski, bez znaczenia gospodarczego, nie wymaga prognozowania.

2. **Borecznik skandynawski** – ***Gilpinia fennica*** **(Forsius, 1911)** (**ryc. 160**)
- rójka: wiosenna (w naszych warunkach być może także letnia), w młodnikach i drzewostanach dojrzewających;
- składanie jaj: pojedynczo, od środka do wierzchołka igły, w różnych częściach korony;
- żer larw: samodzielny, przez całe życie;
- kokony: w ściółce;
- znaczenie gospodarcze: bardzo rzadki w całym zasięgu występowania borealny gatunek, bez znaczenia gospodarczego, nie wymaga prognozowania.

3. **Borecznik harcyński** – ***Gilpinia hercyniae*** **(Hartig, 1837)** (**ryc. 161–162**)
- rójka: wiosenna, późnowiosenna i letnia, w młodnikach, drzewostanach dojrzewających i dojrzałych;
- składanie jaj: pojedynczo, w nasadowej części igły, pod pochewką;

- żer larw: samodzielny, przez całe życie;
- kokony: wszystkich generacji w ściółce, w obrębie rzutu korony;
- znaczenie gospodarcze: pospolity gatunek, jednak bez znaczenia gospodarczego, nie wymaga prognozowania.

4. **Borecznik świerkowiec** – ***Gilpinia polytoma*** **(Hartig, 1834)** (**ryc. 163–164**)

- rójka: wiosenna, późnowiosenna i letnia, w młodnikach, drzewostanach dojrzewających i dojrzałych;
- składanie jaj: pojedynczo, w nasadowej lub wierzchołkowej części igły;
- żer larw: samodzielny, przez całe życie;
- kokony: larwy generacji wiosennej i późnowiosennej budują kokony na pędach pomiędzy igłami, natomiast generacji letniej w ściółce w obrębie rzutu korony;
- znaczenie gospodarcze: pospolity gatunek, jednak bez znaczenia gospodarczego, nie wymaga prognozowania.

5. **Borecznik czarnogłowy** – ***Microdiprion fuscipennis*** **(Forsius, 1911)**

- rójka: wiosenna, w uprawach i młodnikach;
- składanie jaj: pojedynczo lub po 2–3 do jednej igły;
- żer larw: gromadny do przedostatniego stadium rozwojowego, później samodzielnie lub po 2–3 blisko siebie;
- kokony: w ściółce;
- znaczenie gospodarcze: bardzo rzadki w całym zasięgu występowania borealny gatunek bez znaczenia gospodarczego, nie wymaga prognozowania.

Boreczniki jałowcowe

1. **Borecznik jałowcowy** – ***Monoctenus juniperi*** **(Linnaeus, 1758)** (**ryc. 165–166**)
- rójka: jedna, wiosenna trwająca zwykle do połowy czerwca, wszędzie tam gdzie występuje jałowiec;
- składanie jaj: pojedynczo, w środkowej części igły;
- żer larw: samodzielny, przez całe życie;
- kokony: w glebie mineralnej, często w piasku;
- znaczenie gospodarcze: pospolity gatunek, jednak bez znaczenia gospodarczego, nie wymaga prognozowania.

2. **Borecznik ciemny** – ***Monoctenus obscuratus*** **(Hartig, 1837)** (**ryc. 167–168**)
- rójka: jedna, wiosenna, od końca maja do połowy czerwca, głównie na obszarach górskich i w północno-wschodniej części kraju, tam gdzie występuje jałowiec;
- składanie jaj: pojedynczo, w środkowej części igły;
- żer larw: samodzielny, przez całe życie;
- kokony: w glebie mineralnej;
- znaczenie gospodarcze: rzadki gatunek, bez znaczenia gospodarczego, nie wymaga prognozowania.

Klucze do oznaczania krajowych gatunków boreczników

POSTACIE DOSKONAŁE

1. Komórka analna przedniego skrzydła w środkowej części rozdzielona na dwie części przez silne przewężenie (**ryc. 92**). Czułki samców grzebieniaste ---------- **boreczniki jałowcowe – Monocteinae.**

   Uwaga. W Europie środkowej należy tu jeden rodzaj ***Monoctenus***, obejmujący dwa gatunki żyjące na jałowcach.

-. Komórka analna przedniego skrzydła w środkowej części rozdzielona na dwie części przez krótką, poprzeczną żyłkę (**ryc. 93**). Czułki samców podwójnie grzebieniaste ------ **boreczniki właściwe – Diprioninae.**

Klucz do oznaczania gatunków z rodzaju *Monoctenus*

1. Na analnych segmentach odwłoka znajduje się wystająca pochewka piłki służącej do nacinania igieł ---------- **2 (samice);**

-. W odwłoku piłki brak. Analny sternit odwłoka normalnie wykształcony, na wierzchołku owalnie zaokrąglony ---------- **3 (samce).**

2. Boki odwłoka żółtopomarańczowe (**ryc. 94**) ---------- **borecznik jałowcowiec – *M. juniperi* (L.);**

-. Odwłok jednolicie czarny (**ryc. 95**) ---------- **borecznik ciemny – *M. obscuratus* (Hartig).**

3. Czułki 20-członowe. Walwa penisa jak na **rycinach 23 i 24** ---------- **borecznik jałowcowiec – *M. juniperi* (L.).**

4. Czułki 22-członowe. Walwa penisa jak na **rycinach 25 i 26** ---------- **borecznik ciemny – *M. obscuratus* (Hartig).**

Klucz do oznaczania rodzajów w obrębie podrodziny Diprioninae

1. Wolny odcinek żyłki analnej tylnego skrzydła jest krótki; jego długość jest zbliżona do szerokości komórki analnej, mierzonej w jej najszerszym miejscu (**ryc. 10**) ---------- **2.**

-. Wolny odcinek żyłki analnej tylnego skrzydła jest długi; jego długość jest znacznie większa od szerokości komórki analnej, mierzonej w jej najszerszym miejscu (**ryc. 9**) ---------- **3.**

2. Pazurki stóp z drobnym ząbkiem umieszczonym pośrodku spodniej krawędzi ---------- ***Neodiprion* Rohwer;**

   Uwaga. W Europie środkowej należy tu jeden gatunek żyjący na sosnach i jest nim borecznik rudy *N. sertifer* (Geoffr.).

-. Pazurki stóp bez ząbka na spodniej krawędzi --- ***Microdiprion* Enslin.**

3. Odległość pomiędzy błoniastymi wyrostkami (*cenchri*), które znajdują się za tarczą śródplecza jest mniejsza lub równa szerokości tych wyrostków (**ryc. 96**) ---------- ***Gilpinia* Benson;**

-. Odległość pomiędzy błoniastymi wyrostkami (*cenchri*), które znajdują się za tarczą śródplecza, jest przynajmniej 1,5 raza większa od szerokości tego wyrostka (**ryc. 97**) ---------- **4.**

4. Czułki u samic obustronnie piłkowane (**ryc. 4e**). Czułki u samców podwójnie grzebieniaste, a jedynie ostatnie 5–6 członów piłkowane (**ryc. 4b**) ---------- ***Macrodiprion* Enslin;**

   Uwaga. W Europie środkowej, do rodzaju *Macrodiprion* należy jeden gatunek żyjący na sosnach i jest nim borecznik największy *M. nemoralis* (Enslin).

-. Czułki u samic jednostronnie piłkowane (**ryc. 4d**). Czułki u samców podwójnie grzebieniaste (**ryc. 4c**), a jedynie ostatnie 2–3 człony piłkowane ---------- ***Diprion* Schrank.**

Klucz do oznaczania gatunków z rodzaju *Microdiprion* Enslin

1. Na analnych segmentach odwłoka znajduje się wystająca pochewka piłki służącej do nacinania igieł ---------- **2 (samice);**

-. W odwłoku piłki brak. Analny sternit odwłoka normalnie wykształcony, na wierzchołku owalnie zaokrąglony ---------- **3 (samce).**

2. Odwłok żółtobrunatny --- **borecznik czarnogłowy – *M. fuscipennis* (Forsius);**

-. Odwłok czarny ---------- **borecznik jasnonogi – *M. pallipes* (Fall.).**

3. Całe nogi białożółte. Skrzydła przezroczyste ---------- **borecznik jasnonogi – *M. pallipes* (Fall.);**

-. Biodra i uda czarne. Skrzydła wyraźnie przyciemnione ---------- **borecznik czarnogłowy – *M. fuscipennis* (Forsius).**

Klucz do oznaczania gatunków z rodzaju *Diprion* Schrank

1. Na analnych segmentach odwłoka znajduje się wystająca pochewka piłki służącej do nacinania igieł ---------- **2 (samice);**

-. W odwłoku piłki brak. Analny sternit odwłoka normalnie wykształcony, na wierzchołku owalnie zaokrąglony ---------- **3 (samce).**

2. Żyłka ramieniowa przedniego skrzydła gęsto oszczecona (**ryc. 99**) na całej długości. Ostatni, szósty człon głaszczka szczękowego węższy od członu przedostatniego i przynajmniej 1,5 raza od niego dłuższy (**ryc. 100**). U żywych okazów przez sternity odwłoka przebija seledynowa barwa jaj (**ryc. 101**) ------ **borecznik podobny – *D. similis* (Hartig);**

-. Żyłka ramieniowa przedniego skrzydła bardzo słabo oszczecona, jedynie w nasadowej części skrzydła (**ryc. 98**). Ostatni, szósty człon głaszczka szczękowego podobnej szerokości i długości jak człon przedostatni (**ryc. 100**). U żywych okazów przez sternity odwłoka przebija barwa żółtobiała (**ryc. 102**) ---------- **borecznik sosnowiec – *D. pini* (L.).**

3. Żyłka ramieniowa przedniego skrzydła gęsto oszczecona (**ryc. 99**). Ostatni, szósty człon głaszczka szczękowego węższy od członu przedostatniego i przynajmniej 1,5 raza od niego dłuższy (**ryc. 100**) ---------- **borecznik podobny – *D. similis* (Hartig);**

-. Żyłka ramieniowa przedniego skrzydła bardzo słabo oszczecona, jedynie w nasadowej części skrzydła (**ryc. 98**). Ostatni, szósty człon głaszczka szczękowego podobnej szerokości i długości jak człon przedostatni (**ryc. 100**) ---------- **borecznik sosnowiec – *D. pini* (L.).**

Klucze do oznaczania gatunków z rodzaju *Gilpinia* Benson

1. Na analnych segmentach odwłoka znajduje się wystająca pochewka piłki służącej do nacinania igieł ---------- **2 (samice);**

-. W odwłoku piłki brak. Analny sternit odwłoka normalnie wykształcony, na wierzchołku owalnie zaokrąglony ---------- **11 (samce).**

2. Zewnętrzna ostroga tylnych goleni płatowato rozszerzona (**ryc. 13b, 14**) ---------- **3;**

-. Zewnętrzna ostroga tylnych goleni normalnie wykształcona, szpiczasta (**ryc. 13a**) ---------- **7.**

3. Żyłka ramieniowa przedniego skrzydła gęsto oszczecona (**ryc. 103**) ---------- **4;**

-. Żyłka ramieniowa przedniego skrzydła bardzo słabo oszczecona, wydaje się naga (**ryc. 104**) ---------- **6.**

4. Odwłok jednolicie żółtobrunatny (**ryc. 160**) ---------- **borecznik skandynawski – *G. fennica* (Forsius);**

-. Odwłok inaczej zabarwiony: na jasnym tle występują poprzeczne, ciemne (zwykle czarne) pasy o różnej szerokości (**ryc. 145, 149, 158**) ---------- **5.**

5. Śródpiersie żółtobiałe, jedynie wokół krawędzi zaczernione ---------- **borecznik świerkowiec – *G. polytoma* (Hartig);**

-. Śródpiersie ciemne, zwykle czarne, jedynie na bokach występuje żółtobiała plama ------- **borecznik harcyński – *G. hercyniae* (Hartig).**

6. Głowa za czułkami, pomiędzy oczami, z poprzeczną, czarną i szeroką przepaską, wyraźnie kontrastującą z pozostałą, jasną częścią puszki głowowej ---------- **borecznik zielonożółty – *G. virens* (Klug);**

-. Głowa bez czarnej przepaski, jednolicie ubarwiona, żółtobrunatna lub żółtobiała; niekiedy obszar w pobliżu tylnej krawędzi głowy może być przyciemniony, brunatny ---------- **borecznik jasnobrzuchy – *G. pallida* (Klug).**

7. Żyłka ramieniowa przedniego skrzydła gęsto oszczecona (**ryc. 105**) -- **8;**

-. Żyłka ramieniowa przedniego skrzydła bardzo słabo oszczecona, wydaje się naga (**ryc. 106**) ---------- **9.**

8. Pierwsze dwa człony czułków jasne, białawe, pozostałe człony smolistoczarne ---------- **borecznik krzewian – *G. frutetorum* (F.);**

-. Pierwsze 2–3 człony jasne, żółtawobiałe, pozostałe człony na grzbietowej części jasne (tworzą podłużną, wąską, jasną smugę), a po bokach i spodzie brązowoczarne ---------- **borecznik południowy – *G. abieticola* (Dalla Torre).**

9. Odwłok jednolicie rdzawobruantny (**ryc. 147**) ---------- **borecznik towarzyski – *G. socia* (Klug);**

-. Odwłok inaczej zabarwiony: na jasnym tle występują poprzeczne, ciemne (zwykle czarne) pasy o różnej szerokości (**ryc. 145, 149**) ---------- **10.**

10. Całe czułki czerwonobrązowe. Wierzchołki pochewki piłki wąsko rozstawione ---------- **borecznik czarny – *G. laricis* (Jurine);**

-. Czułki czarnobrązowe, a jedynie pierwsze 2–3 człony żółtobrunatne. Wierzchołki pochewki piłki szeroko rozstawione ---------- **borecznik kapryśny – *G. variegata* (Hartig).**

11. Dolna strona odwłoka niemal cała czarna (**ryc. 109**); jaśniejszy może być jedynie ostatni, analny segment ---------- **borecznik czarny – *G. laricis* (Jurine);**

-. Dolna strona odwłoka jednolicie żółtopomarańczowa, żółtobrunatna lub przynajmniej kilka ostatnich sternitów jest wyraźnie rozjaśnionych (**ryc. 110**) ---------- **12.**

12. Boki przedplecza jasne, żółtobiałe ---------- **13;**

-. Jasna, żółtobiała lub żółtobrunatna barwa występuje jedynie w postaci wąskiego obramowania lub małej plamki w tylnych kątach przedplecza ---------- **14.**

13. Żyłka ramieniowa przedniego skrzydła gęsto oszczecona (**ryc. 103**). Boki tergitów odwłoka z wąską żółtobiałą obramówką; na ostatnich segmentach odwłoka przeważa barwa czarna;

Uwaga. Należą tu 4 świerkowe, ekstremalnie podobne gatunki: *G. polytoma* (Hartig), *G. fennica* (Forsius), *G. hercyniae* (Hartig) i *G. abieticola* (Dalla Torre), których poprawne oznaczenie jest możliwe jedynie przez porównanie aparatów kopulacyjnych (**ryc. 28–34**).

-. Żyłka ramieniowa przedniego skrzydła bardzo słabo oszczecona, wydaje się naga (**ryc. 104**). Boki tergitów odwłoka, przynajmniej od połowy długości odwłoka, żółtopomarańczowe; na 2–3 ostatnich segmentach odwłoka przeważa barwa żółtopomarańczowa ---------- **borecznik zielonożółty – *G. virens* (Klug).**

14. Żyłka ramieniowa przedniego skrzydła gęsto oszczecona (**ryc. 105**) ---------- **borecznik krzewian – *G. frutetorum* (F.);**

-. Żyłka ramieniowa przedniego skrzydła bardzo słabo oszczecona, wydaje się naga (**ryc. 106**) ---------- **15.**

15. Nadustek czarny, warga górna brązowa lub czarnobrązowa (**ryc. 111a**) ---------- **borecznik kapryśny – *G. variegata* (Hartig);**

-. Przynajmniej warga górna, a zwykle i przednia część nadustka żółtopomarańczowa lub żółtobrunatna (**ryc. 111b**). ---------- **16.**

16. Tylne uda jednolicie czerwonobrązowe. Nadustek i warga górna żółtopomarańczowe ---------- **borecznik towarzyski – *G. socia* (Klug);**

-. Tylne uda żółtobrunatne, po wewnętrznych stronach przyciemnione. Warga górna żółtobrunatna, nadustek nieznacznie ciemniejszy ---------- **borecznik jasnobrzuchy – *G. pallida* (Klug).**

LARWY ŻERUJĄCE

Larwy żerujące na jałowcach (*Juniperus* spp.)

1. Ciało larwy żółte, żółtozielone lub zielone z trzema ciemnymi, wąskimi, podłużnymi pasami; pasy te znajdują się: jeden w środkowej części po grzbietowej stronie ciała larwy, a pozostałe dwa (po jednym) na bocznych częściach ciała (**ryc. 57**) ---------- **borecznik jałowcowy – *Monoctenus juniperi* (L.);**

-. Ciało larwy różowofioletowe, bez wyraźnie zaznaczonych podłużnych pasów ------ **borecznik ciemny – *Monoctenus obscuratus* (Hartig).**

Larwy żerujące na świerkach (*Picea* spp.)

1. Ciało larwy soczystozielone, z podłużnymi, kontrastującymi, białymi pasami (**ryc. 55, 56**) ---------- **2;**

-. Ciało larwy żółtobrunatne, szarobrązowe lub szarozielone, z podłużnymi ciemnymi pasami, które niekiedy mogą być porozrywane, tworząc rzędy plam o podłużnym przebiegu (**ryc. 58**) ---------- **3.**

2. Po bokach ciała, nad nogami, ciągnie się podłużna, czerwona smuga (**ryc. 64**) ---------- **borecznik świerkowiec – *Gilpinia polytoma* (Hartig);**

-. Boki ciała nad nogami jasnozielone, bez czerwonej, podłużnej smugi (**ryc. 113**) ------ **borecznik harcyński – *Gilpinia hercyniae* (Hartig).**

3. Ciało larwy żółtobrunatne lub szarobrązowe z czarnobrązowymi plamami ustawionymi w podłużne rzędy (**ryc. 58**) ---------- **borecznik południowy – *Gilpinia abieticola* (Dalla Torre);**

-. Larwa szarozielona z podłużnymi, ciemnymi pasami ---------- **4.**

4. Głowa czarna. Podłużne pasy szerokie, barwy czarnej, silnie kontrastujące z pozostałą szarozielonkawą częścią ciała; dwa z nich, o równoległym przebiegu, znajdują się w środkowej części grzbietu, a pozostałe dwa na bocznych częściach ciała, powyżej nóg ---------- **borecznik skandynawski – *Gilpinia fennica* (Forsius);**

-. Głowa brunatna. Ciało matowe, szarozielone, z pięcioma podłużnymi, wąskimi, jaśniejszymi pasami niewyraźnie odgraniczonymi od pozostałej części ciała ---------- **borecznik czarnogłowy – *Microdiprion fuscipennis* (Forsius).**

Larwy żerujące na sosnach (*Pinus* spp.)

1. Głowa jednolicie ubarwiona, czarna lub czarnobrązowa ---------- **2;**

-. Głowa zielona, żółtobrunatna, brązowa lub dwubarwna: czerwonobrązowa oraz czarnobrązowa do czarnej ---------- **3.**

2. Ciało z wyjątkiem głowy pokryte licznymi plamami barwy czarnej, żółtej lub niebieskawej (**ryc. 50, 53**). Głowa gładka, błyszcząca ---------- **borecznik podobny – *Diprion similis* (Hartig);**

-. Ciało ciemnoszare, szare lub szarozielone, bez plam, zwykle z podłużną, wąską, jasną linią położoną pośrodku części grzbietowej oraz z ciemnym, niewyraźnym pasem na każdym boku ciała (**ryc. 54, 66**). Głowa wyraźnie oszczecona ---------- **borecznik rudy – *Neodiprion sertifer* (Geoffr.).**

3. Głowa dwubarwna, z częścią jaśniejszą – czerwonobrązową oraz ciemniejszą – czarnobrązową lub czarną ---------- **4;**

-. Głowa zielona z czarnym rysunkiem, żółtobrunatna lub niemal jednolicie jasnobrązowa ---------- **6.**

4. Dolna część głowy czarnobrązowa, natomiast górna, od złączenia bruzd bocznych płata czołowego oraz początku szwu środkowego puszki głowowej do tylnej krawędzi głowy czerwonobrązowa (**ryc. 114**). Ciało larwy szare, z jaśniejszymi, niewyraźnymi, podłużnymi pasami oraz licznymi drobnymi czarnymi plamkami, z których wystają wyraźne,

kolczaste szczecinki (**ryc. 70**). Część grzbietowa tułowia i odwłoka z parą czarnych brodawek umieszczonych pośrodku każdego segmentu ---------- **borecznik towarzyski – *Gilpinia socia* (Klug);**

-. Dolna część głowy jednolicie lub we fragmentach czerwonobrązowa, a górna, od złączenia bruzd bocznych płata czołowego oraz początku szwu środkowego puszki głowowej do tylnej krawędzi głowy czarna lub czarnobrązowa (**ryc. 115**). Ciało larwy niemal jednolicie szarozielone lub z licznymi, żółtymi i czarnymi plamkami ---------- **5.**

5. Ciało szare lub szarozielonkawe z licznymi drobnymi, czarnymi plamkami, które są rozmieszczone głównie po stronie grzbietowej ciała (**ryc. 59**); bok każdego segmentu ciała zaopatrzony jest w plamkę żółtą i dodatkową plamkę czarną, umieszczoną tuż nad żółtą ---------- **borecznik największy – *Macrodiprion nemoralis* (Enslin);**

-. Ciało niemal jednolicie szarozielone, rzadziej żółtawozielone, bez plam, z podłużnymi ciemniejszymi, ale niewyraźnymi smugami ciągnącymi się na grzbietowej części ciała. Spód i dolna część boków ciała wyraźnie jaśniejsze od części grzbietowej ---------- **borecznik jasnonogi – *Microdiprion pallipes* (Fallén).**

6. Głowa jednolicie zabarwiona, żółtobrunatna lub jasnobrązowa. Ciało jasne – białożółte lub żółtozielone, niekiedy z czarnymi plamami na grzbiecie i po bokach ---------- **7;**

-. Głowa zielona lub brązowa, z czarnym rysunkiem, który obejmuje zwykle tył i boki głowy. Ciało najczęściej zielone, rzadziej szarożółte lub jasnobrązowe ---------- **8.**

7. Ciało jasne – białożółte, kremowe, niekiedy z zielonkawym odcieniem. Grzbietowa część tułowia i odwłoka z pojedynczym podłużnym rzędem czarnych plamek (**ryc. 60**); podobne plamki występują wzdłuż boku ciała. Wielkość plam jest różna. Mogą one zanikać lub obejmować większą część grzbietu. Tuż nad nogami odwłokowymi występują dwie drobne, czarne i nieregularne plamki -------- **borecznik sosnowiec – *Diprion pini* (L.);**

-. Ciało jasne, żółtozielonkawe. Grzbietowa część tułowia i odwłoka oraz boki ciała bez plam. Tuż nad nogami odwłokowymi występują drobne zielonkawe plamki słabo wyróżniające się na jasnym tle ciała ---------- **borecznik jasnobrzuchy – *Gilpinia pallida* (Klug).**

8. Głowa brązowa, oglądana od przodu z czarnym rysunkiem przypominającym w zarysie trójkąt (**ryc. 116**). Ciało ciemnozielone, szarozielone, żółtoszare lub jasnobrązowe z niewyraźnymi, wąskimi i nieco ciemniejszymi podłużnymi pasami (**ryc. 119–122**) ---------- **borecznik krzewian – *Gilpinia frutetorum* (F.);**

-. Głowa zielona, oglądana od przodu z czarnym rysunkiem, który tworzą dwie smugi ciągnące się od części ciemieniowej, przez oczy i dalej w kierunku jej dolnej bocznej części (**ryc. 117, 118**). Ciało zielone, z niewyraźnymi, podłużnymi, ciemniejszymi pasami grzbietowymi i białawym pasem bocznym znajdującym się bezpośrednio nad nogami (**ryc. 62, 63, 72, 74**) ---------- **9.**

9. Przy oglądaniu głowy od przodu, boczne smugi rysunku biegnące ku szczytowi głowy są względem siebie usytuowane pod kątem ostrym lub zbliżonym do prostego, tworząc rysunek zbliżony do namiotu (**ryc. 117**) --------- **borecznik zielonożółty – *Gilpinia virens* (Klug);**

-. Przy oglądaniu głowy od przodu, boczne smugi rysunku zbliżają się do siebie lub łączą się na wierzchołku pod kątem rozwartym, tworząc łukowatą pręgę (**ryc. 118**) ---------- **10.**

10. Wzdłuż boków ciała ciągnie się ciemnozielony (zgniłozielony) pas dobrze kontrastujący z jasnozieloną lub szarozieloną resztą ciała. Środkowy pas na grzbiecie na większej części ciała wąsko rozdwojony ---------- **borecznik czarny – *Gilpinia laricis* (Jurine);**

-. Wzdłuż boków ciała ciągnie się szeroki, nieznacznie ciemniejszy pas, słabo kontrastujący z pozostałą resztą ciała. Środkowy pas na grzbiecie wąsko rozdwojony jedynie w części tułowiowej, dalej biegnie jako jednolita, nieco ciemniejsza smuga ---------- **borecznik kapryśny – *Gilpinia variegata* (Hartig).**

LARWY ZIMUJĄCE

Uwaga. Eonimfy borecznika skandynawskiego *Gilpinia fennica* (Forsius) i borecznika czarnogłowego *Microdiprion fuscipennis* (Forsius) nie zostały dotąd opisane.

1. Zasadnicza barwa ciała jest zielona, ale może być ona wzbogacona o barwę żółtą, czerwoną, brązową lub czarną. Ciało bez wyraźnych plam lub wyjątkowo, z plamami ---------- **2;**

-. Zasadnicza barwa ciała jest żółta, żółtobrązowa lub szara, ale może być ona wzbogacona o barwę czarną, brązową lub fioletoworóżową, najczęściej w postaci różnie rozmieszczonych plam ---------- **8.**

2. Ciało z licznymi, czarnymi plamkami, które występują w postaci smugi pośrodku grzbietu oraz po bokach i nad nogami. Barwa ciała zielonoszara, często z dodatkiem barwy seledynowej, zwłaszcza na spodzie (**ryc. 129**) ---------- **borecznik podobny – *Diprion similis* (Hartig);**

-. Ciało bez wyraźnych plam ---------- **3.**

3. Larwa jednolicie zabarwiona, soczyście zielona lub żółtozielona, z nieznacznie jaśniejszym spodem tak, że larwa wydaje się być na pierwszy rzut oka cała zielona (**ryc. 123–125**) ---------- **4;**

-. Larwa zielona z wyraźnie odmiennymi kolorystycznie bokami i spodem; elementy te są wyraźnie odgraniczone kolorystycznie od barwy grzbietu i mogą być jasnozielone, żółtozielone, czerwone lub beżowe (**ryc. 65, 126–127**) ---------- **6.**

4. Larwa intensywnie soczyście zielona, silnie błyszcząca. Długość 4–6 mm -------- **borecznik jałowcowy – *Monoctenus juniperi* (L.);**

-. Larwa matowa lub słabo błyszcząca, żółtozielona lub szarozielona. Długość 5–11 mm ---------- **5.**

5. Larwa mała, matowa, żółtozielona lub szarozielona. Długość 5–6 mm ---------- **borecznik jasnonogi – *Microdiprion pallipes* (Fallén);**

-. Larwa duża, o długości przynajmniej 8 mm, a zwykle około 10–11 mm, zielona z nieznacznie jaśniejszym spodem (**ryc. 123–125**) ---------- **borecznik czarny – *Gilpinia laricis* (Jurine), borecznik zielonożółty – *Gilpinia virens* (Klug), borecznik kapryśny – *Gilpinia variegata* (Hartig).**

6. Boki ciała z czerwoną, szeroką pręgą (**ryc. 65**) ---------- **borecznik świerkowiec – *Gilpinia polytoma* (Hartig);**

-. Boki ciała bez czerwonej barwy ---------- **7.**

7. Larwa soczyście zielona z jasnozielonymi bokami i spodem ---------- **borecznik harcyński – *Gilpinia hercyniae* (Hartig);**

-. Larwa zielona z jasnymi bokami i spodem, które są żółtobiałe lub beżowe, a niekiedy również seledynowe (**ryc. 126–127**) ---------- **borecznik krzewian – *Gilpinia frutetorum* (F.).**

8. Ciemne plamy występują jedynie na bokach ciała, niekiedy tuż nad nogami lub ciało bez wyraźnych, ciemnych plam, jednolicie zabarwione (**ryc. 69, 130–132**) ---------- **9;**

-. Ciemne plamy występują zarówno na bokach ciała, jak i na grzbiecie larwy (**ryc. 128–129, 133–135**) ---------- **12.**

9. Ciało jednolicie zabarwione, różowofioletowe, bez plam, długości 5–6 mm ---------- **borecznik ciemny – *Monoctenus obscuratus* (Hartig);**

-. Ciało niejednolicie zabarwione, najczęściej żółtobrunatne, brunatne lub szarobrunatne. Boki ciała z ciemnymi plamami. Wielkość eonimfy przynajmniej 8 mm, a zwykle powyżej 10 mm ---------- **10.**

10. Boki ciała z dużymi plamkami kształtem przypominającymi dwuteownik. Ciało barwy brudnobrązowej, szarobrązowej lub brązowej z zielonkawym połyskiem. Boki i spód ciała jaśniejsze, często z różowym lub fioletowawym odcieniem (**ryc. 69**) ---------- **borecznik południowy – *Gilpinia abieticola* (Dalla Torre);**

-. Boki w środkowej części ciała z drobnymi, czarnymi, niemal okrągłymi plamkami, które mogą ulegać znacznej redukcji i niekiedy mogą być niewyraźne. Ciało najczęściej żółte lub żółtoszare ---------- **11.**

11. Barwa ciała jednolicie żółta, żółtoszara, niekiedy ze słabym fioletowawym połyskiem. Plamy boczne zawsze ostro zarysowane, dobrze widoczne (**ryc. 132**) ---------- **borecznik największy – *Macrodiprion nemoralis* (Enslin);**

-. Ciemniejsza barwa strony grzbietowej wyraźnie różni się od jaśniejszych boków i spodu ciała. Plamy boczne bardzo drobne, niekiedy mogą być bardzo niewyraźne (**ryc. 130–131**) ---------- **borecznik jasnobrzuchy – *Gilpinia pallida* (Klug).**

12. Palmy na grzbietowej części ciała bardzo do siebie zbliżone. Układają się w podłużny pas, który niekiedy może być rozerwany ---------- **13;**

-. Plamy na grzbietowej części ciała wyraźnie odseparowane od siebie, ułożone parami na każdym segmencie ---------- **14.**

13. Plamy boczne ciała niekształtne, połączone ze sobą cienkimi kreskami i dodatkowo z plamami znajdującymi się nad nogami. Ciało barwy zielonoszarej, często z seledynowym odcieniem dolnej strony (**ryc. 129**) ---------- **borecznik podobny – *Diprion similis* (Hartig);**

-. Plamy boczne ciała zbliżone do owalu, niepołączone ze sobą i wyraźnie odseparowane od plam znajdujących się nad nogami. Ciało szare, szarobrązowe, często z różowym lub fioletowawym odcieniem (**ryc. 128**) ---------- **borecznik rudy – *Neodiprion sertifer* (Geoffr.).**

14. Ciało jasne, barwy kremowej, białożółtej, niekiedy ze słabym zielonkawym odcieniem. Plamki boczne ułożone po dwie na każdym segmencie, blisko siebie. Na segmentach tułowiowych plamki te mogą zanikać, a w tyle mogą się łączyć i tworzyć jedną plamę. Plamki nad nogami poprzeczne (**ryc. 133**) ----- **borecznik sosnowiec – *Diprion pini* (L.);**

-. Ciało szaroróżowe lub różowofioletowe z nieznacznie jaśniejszym spodem. Boki ciała pokryte bardzo licznymi i różnymi w kształcie i wielkości plamami. Plamy nad nogami dobrze widoczne tylko w części tułowiowej (**ryc. 134–135**) ---------- **borecznik towarzyski – *Gilpinia socia* (Klug).**

KOKONY

Uwaga. Wygląd kokonów borecznika skandynawskiego *Gilpinia fennica* (Forsius) i borecznika czarnogłowego *Microdiprion fuscipennis* (Forsius) nie został dotąd opisany.

1. Kokon duży, regularnie owalny, matowy lub słabo błyszczący, barwy czarnej, czarnobrązowej, rzadko brązowej. Ścianka zewnętrzna kokonu z cienkimi, czarnymi nitkami przędzy (**ryc. 82**).
   Wymiary
   Kokony samic: długość do 13 mm, szerokość do 7 mm.
   Kokony samców: długość do 12 mm, szerokość do 6 mm ---------- **borecznik największy – *Macrodiprion nemoaralis* (Enslin);**

-. Kokony wyraźnie mniejsze, o różnym kształcie i barwie. Dominuje barwa jasnobrązowa, choć wyjątkowo zdarzają się kokony ciemnobrązowe ---------- **2.**

2. Kokon dwuwarstwowy i zwykle bardzo niekształtny. Zewnętrzną część stanowi cienka, gęsta siateczka barwy szarobrązowej pod którą znajduje się właściwa ścianka kokonu, która jest jasnobrązowa i silnie błyszcząca. Górna (głowowa) część kokonu często silnie przypłaszczona, a dolny wierzchołek najczęściej zaostrzony (**ryc. 84**).
   Wymiary
   Kokony samic: długość do 12 mm, szerokość do 6 mm.
   Kokony samców: długość do 10 mm; szerokość do 5 mm ---------- **borecznik zielonożółty – *Gilpinia virens* (Klug);**

-. Kokony jednowarstwowe, owalne w kształcie. Niekiedy na zewnętrznej ściance mogą występować grube nici przędzy, jednak nigdy nie tworzą jednolitej warstwy całkowicie zasłaniającej powierzchnię ścianki zewnętrznej ---------- **3.**

3. Kokony o bardzo regularnym, symetrycznym owalnym kształcie, twardościenne (zwykle nie łamią się przy zgniataniu w palcach), często matowe, o ciemnym zabarwieniu ---------- **4;**

-. Kokony o niesymetrycznym kształcie, zbliżonym do owalu, o ściankach cienkich i kruchych (łatwo się łamią przy zgniataniu w palcach), błyszczące i najczęściej jasnobrązowe ---------- **5.**

4. Kokony barwy brązowej od jasnej (rzadko) do ciemnej (również rzadko). Powierzchnia ścianki zewnętrznej pokryta dość grubymi, czarnymi nitkami przędzy (kokony zimowe, ściółkowe) lub powierzchnia bez takich nitek lecz wówczas barwa kokonu jest zwykle szara lub popielata (kokony wiosenne, w koronach drzew) (**ryc. 76**).
   Wymiary
   Kokony samic: długość do 11 mm, szerokość do 6 mm.
   Kokony samców: długość do 9 mm, szerokość do 5 mm ---------- **borecznik sosnowiec – *Diprion pini* (L.);**

-. Kokony barwy brązowej o różnych odcieniach, często ciemne, a nawet czarnobrązowe. Ścianka zewnętrzna bez dodatkowych nitek przędzy (**ryc. 77**).
   Wymiary
   Kokony samic: długość do 12 mm, szerokość do 6 mm.
   Kokony samców: długość do 9 mm, szerokość do 5 mm ---------- **borecznik podobny – *Diprion similis* (L.).**

5. Zewnętrzna ścianka kokonu bez dodatkowych grubych nici przędzy, zwykle gładka lub na ściance występują trochę grubsze nitki, lecz wówczas silnie przylegają do powierzchni ścianki lub niewyraźnie odstają na szczytach kokonu ---------- **6;**

-. Zewnętrzna ścianka kokonu z dodatkową siecią grubych nici przędzy odstających od powierzchni ścianki, jednak niezakrywających podstawowej barwy kokonu ---------- **8.**

6. Powierzchnia ścianki kokonu drobno pofałdowana, z licznymi przyklejonymi drobinkami ściółki lub ziemi (najbrudniejszy kokon ze wszystkich gatunków). Grubszych nici przędzy brak. Kokony owalnie wydłużone, niesymetryczne, często przewężone w środkowej części (**ryc. 78**).

Wymiary
Kokony samic: długość do 11 mm, szerokość do 5 mm.
Kokony samców: długość do 8 mm, szerokość do 4 mm ---------- **borecznik rudy – *Neodiprion sertifer* (Geoffr.);**

-. Powierzchnia kokonu równa, niepofałdowana i zwykle czysta. Kokony owalne, bez przewężenia w środkowej części, co najwyżej z częściowo spłaszczoną ścianką boczną ---------- **7.**

7. Powierzchnia ścianki kokonu z pojedynczymi, nieco grubszymi nitkami przędzy, które mogą odstawać od powierzchni, zwłaszcza w okolicach szczytów kokonu. Kokony często z przypłaszczonym bokiem, powodującym ich asymetrię. Wewnętrzna ścianka kokonu zwykle koloru wiśniowego (**ryc. 81, 136**).
Wymiary
Kokony samic: długość do 11 mm, szerokość do 5 mm.
Kokony samców: długość do 9 mm, szerokość do 4 mm ---------- **borecznik krzewian – *Gilpinia frutetorum* (F.);**

-. Powierzchnia ścianki kokonu z ledwo widocznymi, nieco grubszymi nitkami przędzy, które są wbudowane w jej powierzchnię i nie odstają. Kokony niemal idealnie owalne i symetryczne. Wewnętrzna powierzchnia ścianki złocista, żółtoszara lub jasnobrązowa (**ryc. 86**).
Wymiary
Kokony samic: długość do 12 mm, szerokość do 6 mm.
Kokony samców: długość do 9 mm, szerokość do 5 mm ---------- **borecznik towarzyski – *Gilpinia socia* (Klug), borecznik czarny – *Gilpinia larcis* (Jurine), borecznik kapryśny – *Gilpinia variegata* (Hartig).**

8. Siatka z grubych, dodatkowych nici przędzy, w którą wbudowane są łatwo odpadające drobinki piasku lub ściółki. Ścianka zewnętrzna kokonu błyszcząca, bardzo cienka, barwy ciemnoczerwonobrązowej (**ryc. 80**).
Wymiary
Kokony samic: długość do 7 mm, szerokość do 3 mm.
Kokony samców: długość do 6 mm, szerokość do 3 mm ---------- **borecznik jałowcowy – *Monoctenus juniperi* (L.), borecznik ciemny – *Monoctenus obscuratus* (Hartig);**

-. Siatka z grubych nici przędzy bez wbudowanych elementów ściółki lub gleby ---------- **9.**

9. Grube nici przędzy znajdujące się na powierzchni ścianki jasne, białawe, srebrzyste lub żółtozłote ---------- **10;**

-. Grube nici przędzy znajdujące się na powierzchni ścianki ciemne, czarne lub czarnobrązowe (**ryc. 87**).
Wymiary
Kokony samic: długość do 10 mm, szerokość do 5 mm.
Kokony samców: długość do 9 mm, szerokość do 4 mm ---------- **borecznik południowy – *Gilpinia abieticola* (Dalla Torre).**

10. Barwa kokonu jasna, żółtobiała, żółtozłota lub jasnobrązowa. Żółtobiałe, grubsze nici przędzy słabo wyeksponowane ponieważ barwą zlewają się z kolorem ścianki. Kokony często z jednostronnie spłaszczonym bokiem (**ryc. 83**).
Wymiary
Kokony samic: długość do 10 mm, szerokość do 4 mm.
Kokony samców: długość do 8 mm, szerokość do 3 mm ---------- **borecznik jasnobrzuchy – *Gilpinia pallida* (Klug);**

-. Barwa kokonu ciemniejsza, brązowa, złotobrązowa lub szara. Grubsze nici przędzy dobrze widoczne. Kokony zwykle równomiernie owalne ---------- **11.**

11. Kokony małe, ok 6-7 mm, szare lub szarobrązowe z drobno pofałdowaną ścianką zewnętrzną. Grubsze nici przędzy jasne, białawe. Wewnętrzna ścianka kokonu koloru wiśniowego (**ryc. 90**).
Wymiary
Kokony samic: długość do 7 mm, szerokość do 4 mm.
Kokony samców: długość do 6 mm, szerokość do 3 mm ---------- **borecznik jasnonogi – *Microdiprion pallipes* (Fallén);**

-. Kokony większe, powyżej 8 mm, złotobrązowe lub brązowe, niepofałdowane na ściance zewnętrznej. Grubsze nici przędzy białawe, srebrne, żółtozłote. Wewnętrzna ścianka żółtoszara ---------- **12.**

12. Kokony gęsto pokryte grubymi, srebrzystymi nićmi przędzy, niekiedy zakrywają znaczną część powierzchni ścianki zewnętrznej (**ryc. 89**).
Wymiary
Kokony samic: długość do 9 mm, szerokość do 4 mm.
Kokony samców: długość do 8 mm, szerokość do 3 mm ---------- **borecznik świerkowiec – *Gilpinia polytoma* (Hartig);**

-. Kokony rzadziej pokryte białawymi (samce) lub żółtozłotymi (samice) grubymi nićmi przędzy. Ścianka zewnętrzna kokonu jest dobrze wi-

doczna na całej powierzchni. Kokony barwy złotej (samce) lub złoto-brązowej (samice) (**ryc. 88**).

Wymiary

Kokony samic: długość do 9 mm, szerokość do 4 mm.

Kokony samców: długość do 8 mm, szerokość do 3 mm

borecznik harcyński – *Gilpinia hercyniae* (Hartig)

Aneks

Uproszczone klucze piktogramowe

Uproszczone piktogramowe klucze do oznaczania poszczególnych stadiów rozwojowych boreczników sosnowych

POSTACIE DOSKONAŁE

a. Komórka analna przednich skrzydeł pośrodku łukowato przewężona (**ryc. 8**) ---------- **boreczniki jałowcowe.**

aa. Komórka analna przednich skrzydeł pośrodku z poprzeczną żyłką (**ryc. 10**) ---------- **boreczniki właściwe (sosnowe i świerkowe).**

Boreczniki sosnowe

1a Czułki piłkowane, bez długich, odstających wyrostków (**ryc. 4d, 4e, 5a**) ---------- **2 (samice).**

1b. Czułki pierzaste, z długimi, odstającymi wyrostkami (**ryc. 4a, 4b, 4c, 5b**) ---------- **samce*.**

* poprawne oznaczenie samców boreczników gwarantuje jedynie porównanie aparatów kopulacyjnych z odpowiednimi rycinami (**ryc. 17–49**).

Samice

2a. Ciało czarne, z wyjątkiem jasnych nóg (**ryc. 155**) ---------- **borecznik jasnonogi.**

2b. Odwłok, a niekiedy całe ciało rude, żółtobrunatne (**ryc. 147, 156**) -- **3.**

2c. Odwłok jasny, z poprzecznymi ciemnymi pasami, które niekiedy są bardzo szerokie przez co przeważają kolorystycznie (**ryc. 137, 141, 145**) ---------- **4.**

3a. Wolny odcinek żyłki analnej tylnego skrzydła jest krótki, jego długość jest zbliżona do szerokości komórki analnej, mierzonej w jej najszerszym miejscu (**ryc. 10**) ---------- **borecznik rudy.**

3b. Wolny odcinek żyłki analnej tylnego skrzydła jest długi, jego długość jest znacznie większa od szerokości komórki analnej, mierzonej w jej najszerszym miejscu (**ryc. 9**) ---------- **borecznik towarzyski.**

4a. Czułki z obu stron delikatnie piłkowane (**ryc. 4e**) ---------- **borecznik największy.**

4b. Czułki jednostronnie, wyraźnie piłkowane (**ryc. 4d**) ---------- **5.**

5a. Zewnętrzna ostroga tylnych goleni płatowato rozszerzona (**ryc. 13b, 14**) ---------- **6.**

5b. Zewnętrzna ostroga tylnych goleni normalnie wykształcona, szpiczasta (**ryc. 13a**) ---------- **7.**

6a. Spodnia część odwłoka jednolicie żółtobrunatna, za życia z wyraźnie prześwitującymi, zielonymi lub seledynowymi jajami (**ryc. 112**) --- **borecznik jasnobrzuchy.**

6b. Spodnia strona odwłoka z ciemnymi, poprzecznymi pasami, brak prześwitu zielonego zabarwienia --------- **borecznik zielonożółty.**

7a. Tylne uda czerwonobrunatne ---------- **8.**

7b. Tylne uda jednolicie żółtobrunatne lub z dodatkiem czarnej barwy w środkowej ich części ---------- **9.**

8a. Czułki czerwonobrunatne, ciemniejsze mogą być jedynie dwa pierwsze człony (**ryc. 5a**) ---------- **borecznik czarny.**

8b. Czułki czarnobrunatne, brunatne, jaśniejsze mogą być jedynie dwa pierwsze człony ---------- **borecznik kapryśny.**

9a. Czarne, poprzeczne pręgi znajdujące się na górnej części odwłoka zajmują jego środkową część, a część nasadowa i wierzchołkowa jest jasna, bez wyraźnych ciemnych pasów (**ryc. 137, 139**); boki i spód odwłoka bez ciemnych pręg lub plam ---------- **10.**

9b. Czarne, poprzeczne pręgi znajdujące się na górnej części odwłoka występują na wszystkich segmentach, bardzo ograniczając jasną barwę (**ryc. 143**); boki i spód odwłoka z ciemnymi pręgami lub plamami ---------- **borecznik krzewian.**

10a. Żyłka ramieniowa przedniego skrzydła gęsto oszczecona (**ryc. 99**) ---------- **borecznik podobny.**

10b. Żyłka ramieniowa przedniego skrzydła bardzo słabo oszczecona, wydaje się naga (**ryc. 98**) ---------- **borecznik sosnowiec.**

LARWY ŻERUJĄCE

1a. Larwy zielono zabarwione, zwykle z podłużnie biegnącymi jaśniejszymi, rzadziej przyciemnionymi, wąskimi pasami (**ryc. 62, 63, 72, 74, 119, 122**) ---------- **2.**

1b. Larwy czarne, szare, brunatnoszare lub żółte, z jaśniejszymi i/lub ciemnymi plamami, które często układają się w podłużne rzędy (**ryc. 53, 54, 59, 60, 61, 120, 121**) ---------- **6.**

2a. Nad nogami, po bokach ciała, biegnie wąski, biały pas (**ryc. 72, 74**); barwa ciała soczystozielona ---------- **4.**

2b. Nad nogami, po bokach ciała, brak białego pasa lecz w tym miejscu może występować jaśniejsza od reszty ciała, niekiedy dość szeroka smuga (**ryc. 119**); barwa ciała ciemnozielona lub szarozielona ------ **3.**

3a. Ciało niemal jednolicie szarozielone lub brunatnozielone z niewyraźnymi, podłużnymi i wąskimi pasami oraz jaśniejszym spodem i bokami; głowa z brązowoczarna z jaśniejszymi plamami ---------- **borecznik jasnonogi.**

3b. Ciało ciemnozielone z niewyraźnymi, podłużnymi, wąskimi pasami; nad nogami jaśniejsza, dość szeroka smuga (**ryc. 119**); głowa brązowa, z czarnym rysunkiem przypominającym w zarysie trójkąt (**ryc. 116**) ---------- **borecznik krzewian.**

4a. Przy oglądaniu głowy od przodu, boczne smugi rysunku biegnące ku szczytowi głowy są względem siebie usytuowane pod kątem ostrym lub zbliżonym do prostego, tworząc kształt zbliżony do namiotu (**ryc. 117**) ---------- **borecznik zielonożółty.**

4b. Przy oglądaniu głowy od przodu, boczne smugi rysunku zbliżają się do siebie lub łączą się na wierzchołku pod kątem rozwartym, tworząc łukowatą pręgę (**ryc. 118**) ---------- **5.**

5a. Wzdłuż boków ciała ciągnie się ciemnozielony (zgniłozielony) pas, wyraźnie kontrastujący z jasnozieloną lub szarozieloną resztą ciała. Grzbietowy, środkowy pas wąsko rozdwojony przez większą części ciała ---------- **borecznik czarny.**

5b. Wzdłuż boków ciała ciągnie się szeroki, nieznacznie ciemniejszy pas, słabo kontrastujący z resztą ciała. Grzbietowy, środkowy pas wąsko

rozdwojony jedynie w części tułowiowej, dalej biegnie jako jednolita, nieco ciemniejsza smuga ---------- **borecznik kapryśny.**

6a. Głowa jednobarwna, ciemno zabarwiona, zwykle czarna lub czarnobrunatna ---------- **7.**

6b. Głowa jasno zabarwiona lub dwubarwna ---------- **8.**

7a. Ciało z wyjątkiem głowy pokryte licznymi plamami barwy czarnej, żółtej lub niebieskawej (**ryc. 50, 53**) ---------- **borecznik podobny.**

7b. Ciało ciemnoszare, szare lub szarozielone, bez plam, zwykle z podłużną, wąską i jasną linią położoną pośrodku grzbietowej części oraz z ciemnym, niewyraźnym pasem na każdym boku (**ryc. 54, 66**) ---------- **borecznik rudy.**

8a. Głowa dwubarwna, z częścią jaśniejszą czerwonobrązową oraz ciemniejszą czarnobrązową lub czarną ---------- **9.**

8b. Głowa zielona z czarnym rysunkiem, żółtobrunatna lub niemal jednolicie jasnobrązowa ---------- **10.**

9a. Ciało szare, w jaśniejsze, niewyraźne, podłużne pasy z licznymi drobnymi, czarnymi plamkami, z których wystają wyraźne, kolczaste szczecinki (**ryc. 70**). Część grzbietowa tułowia i odwłoka z parą czarnych brodawek umieszczonych pośrodku każdego segmentu ---------- **borecznik towarzyski.**

9b. Ciało niemal jednolicie szare, rzadziej szarozielonkawe z drobnymi czarnymi plamkami, które są rozmieszczone głównie po stronie grzbietowej (**ryc. 59**); bok każdego segmentu ciała zaopatrzony jest w żółtą plamkę oraz dodatkową czarną plamkę umieszczoną tuż nad żółtą ---------- **borecznik największy.**

10a. Głowa jednolicie zabarwiona, żółtobrunatna lub jasnobrązowa. Ciało jasne, białożółte lub jasnożółto-zielone, niekiedy z czarnymi plamami rozmieszczonymi na grzbiecie i po jego bokach ---------- **11.**

10b. Głowa brązowa, z czarnym rysunkiem przypominającym w zarysie trójkąt. Ciało szarożółte lub jasnobrązowe ---------- **borecznik krzewian.**

11a. Ciało jasne, białożółte, kremowe, niekiedy z zielonkawym odcieniem. Grzbietowa część tułowia i odwłoka zaopatrzone w pojedynczy, podłużny rząd czarnych plamek (**ryc. 60**); podobne plamki występują wzdłuż boku ciała. Wielkość plam jest różna, niekiedy mogą wręcz

zanikać lub obejmować większą część grzbietu. Tuż nad nogami odwłokowymi występują dwie drobne, czarne, nieregularne plamki ---- ---------- **borecznik sosnowiec.**

11b. Ciało jasne, żółtozielonkawe. Grzbietowa część tułowia i odwłoka oraz boki ciała bez plam. Tuż nad nogami odwłokowymi występują drobne, zielonkawe plamki, słabo wyróżniające się na jasnym tle ciała ------- ---------- **borecznik jasnobrzuchy.**

LARWY ZIMUJĄCE

1a. Zasadnicza barwa ciała jest zielona, jednak może być ona wzbogacona o barwę żółtą, czerwoną, brązową lub czarną ---------- **2.**

1b. Zasadnicza barwa ciała jest żółta, żółtobrązowa lub szara, jednak może być ona wzbogacona o barwę czarną, brązową lub fioletoworóżową ---------- **5.**

2a. Ciało z licznymi, czarnymi plamkami, które występują w postaci smugi pośrodku grzbietu oraz po bokach i nad nogami ---------- ---------- **borecznik podobny.**

2b. Ciało bez wyraźnych plam ---------- **3.**

3a. Larwa jednolicie zabarwiona, soczyście zielona, żółtozielona lub szarozielona, z nieznacznie jaśniejszym spodem ---------- **4.**

3b. Larwa zielona z jasnymi bokami i spodem, które są żółtobiałe lub beżowe, a niekiedy również seledynowe (**ryc. 126–127**) ---------- ---------- **borecznik krzewian.**

4a. Larwa mała, matowa, żółtozielona lub szarozielona. Długość 5–6 mm ---------- **borecznik jasnonogi.**

4b. Larwa duża, przynajmniej 8 mm długości, a zwykle około 10–11 mm, zielona z nieznacznie jaśniejszym spodem (**ryc. 123–125**) ---------- --- **borecznik czarny, borecznik zielonożółty, borecznik kapryśny.**

5a. Ciemne plamy występują jedynie na bokach ciała ---------- **6.**

5b. Ciemne plamy występują zarówno na bokach ciała, jak i na grzbiecie (**ryc. 128–129, 133–135**) ---------- **7.**

6a. Barwa ciała jednolita, żółta, żółtoszara, niekiedy ze słabym fioletowawym połyskiem. Plamy boczne zawsze ostro zarysowane, dobrze widoczne (**ryc. 132**) ---------- **borecznik największy.**

6b. Ciemniejsza barwa strony grzbietowej wyraźnie różni się od jaśniejszych boków i spodu ciała. Plamy boczne bardzo drobne, niekiedy mogą być bardzo niewyraźne (**ryc. 130–131**) --------- **borecznik jasnobrzuchy.**

7a. Plamy na grzbietowej części ciała bardzo zbliżone do siebie, układają się w podłużny pas, który niekiedy może być rozerwany ---------- **8.**

7b. Plamy na grzbietowej części ciała wyraźnie odseparowane od siebie, układają się parami na każdym segmencie ---------- **9.**

8a. Plamy boczne ciała niekształtne, połączone ze sobą cienkimi kreskami i dodatkowo z plamami znajdującymi się nad nogami. Ciało barwy zielonoszarej, często z seledynowym odcieniem dolnej strony (**ryc. 129**) ---------- **borecznik podobny.**

8b. Plamy boczne ciała zbliżone do owalu, niepołączone ze sobą i wyraźnie odseparowane od plam znajdujących się nad nogami. Ciało szare, szarobrązowe, często z różowym lub fioletowawym odcieniem (**ryc. 128**) ---------- **borecznik rudy.**

9a. Ciało jasne, barwy kremowej, białożółte niekiedy ze słabym zielonkawym odcieniem. Plamki boczne ułożone po dwie na każdym segmencie, blisko siebie. Na segmentach tułowiowych plamki te mogą zanikać, a w tyle mogą się łączyć, tworząc jedną plamę. Plamki nad nogami poprzeczne (**ryc. 133**) ---------- **borecznik sosnowiec.**

9b Ciało szaroróżowe lub różowofioletowe z nieznacznie jaśniejszym spodem. Boki ciała pokryte bardzo licznymi w kształcie i wielkości plamami. Plamy nad nogami dobrze widoczne tylko w części tułowiowej (**ryc. 134–135**) ---------- **borecznik towarzyski.**

KOKONY

1a. Kokon dwuwarstwowy, niekształtny, często bocznie spłaszczony, z jednym wierzchołkiem zaostrzonym, a drugim płaskim lub lekko wypukłym (**ryc. 84**) ---------- **borecznik zielonożółty.**

1.b. Kokon jednowarstwowy, w zarysie zbliżony do owalu, z wierzchołkami zaokrąglonymi (**ryc. 76, 82, 85**) ---------- **2.**

2a. Wewnętrzna ścianka kokonu barwy wiśniowej (**ryc. 90, 136**) ----- **3.**

2b. Wewnętrzna ścianka kokonu barwy złocistej, żółtoszarej lub jasnobrązowej ---------- **4.**

3a. Kokony małe, do 7 mm długości, barwy szarej lub szarobrązowej (**ryc. 90**) ---------- **borecznik jasnonogi.**

3b. Kokony większe, zwykle powyżej 7 mm długości, barwy żółtozłotej lub jasnobrązowej (**ryc. 81**) ---------- **borecznik krzewian.**

4a. Kokony regularnie owalne, często matowe i ciemno zabarwione, z cienkimi, czarnymi nitkami przędzy na powierzchni zewnętrznej ścianki (**ryc. 76, 82**) ---------- **5.**

4b. Kokony o różnym kształcie, zwykle błyszczące o dominującej barwie jasnobrązowej, bez czarnych nitek przędzy na powierzchni zewnętrznej ścianki (**ryc. 77, 78, 83, 85**) ---------- **6.**

5a. Kokon duży, zwykle powyżej 10 mm długości, barwy czarnej, czarnobrązowej, rzadko brązowej. Czarne nitki przędzy cienkie, wbudowane w powierzchnię ścianki (**ryc. 82**) ---------- **borecznik największy.**

5b. Kokony mniejsze, zwykle poniżej 10 mm długości, barwy brązowej. Czarne nitki przędzy grube, często odstają od zewnętrznej powierzchni kokonu (**ryc. 76**) ---------- **borecznik sosnowiec.**

6a. Kokony o bardzo regularnym, symetrycznym, owalnym kształcie, twardościenne (zwykle nie łamią się przy zgniataniu w palcach), matowe, o brązowym, rzadziej ciemnobrązowym lub szarobrązowym zabarwieniu (**ryc. 77**) ---------- **borecznik podobny.**

6b. Kokony o niesymetrycznym kształcie, zbliżonym do owalu, o ściankach cienkich i kruchych (łatwo się łamią przy zgniataniu w palcach), błyszczące i najczęściej złotobrązowe lub jasnobrązowe (**ryc. 83, 85**) ---------- **7.**

7a. Kokony owalnie wydłużone, niesymetryczne, często przewężone w środkowej części. Powierzchnia ścianki kokonu drobno pofałdowana, zwykle z licznymi przyklejonymi drobinkami ściółki lub ziemi (**ryc. 78**) ---------- **borecznik rudy.**

7b. Powierzchnia kokonu równa, niepofałdowana i zwykle czysta. Kokony owalne, bez przewężenia w środkowej części, co najwyżej z częściowo spłaszczoną ścianką boczną (**ryc. 83, 85**) ---------- **8.**

8a. Zewnętrzna ścianka kokonu z dodatkową siecią grubych nici przędzy odstających od powierzchni ścianki, jednak nieróżniących się od podstawowej barwy kokonu (**ryc. 83**) ---------- **borecznik jasnobrzuchy.**

8b. Zewnętrzna ścianka kokonu bez dodatkowych grubych nici przędzy, zwykle gładka lub na ściance występują trochę grubsze nitki lecz wówczas silnie przylegają do powierzchni ścianki lub niewyraźnie odstają na szczytach kokonu (**ryc. 79, 85, 86**). Należą tu kokony trzech gatunków boreczników: b. czarny, b. kapryśny i b. towarzyski, które są niemal identyczne pod względem wyglądu i wielkości.