

**JERZY BOROWSKI**

## Status taksonomiczny borecznika harcynskiego – *Gilpinia hercyniae* (Hartig) oraz morfologia, bionomia i ekologia borecznika świerkowca – *Gilpinia polytoma* (Hartig) (*Hymenoptera*, *Diprionidae*). Część 2

The taxonomic status of *Gilpinia hercyniae* (Hartig) – morphology, bionomics and ecology of *Gilpinia polytoma* (Hartig) (*Hymenoptera*, *Diprionidae*). Part II

### ABSTRACT

The paper presents elements of the bionomics, ecology and morphology of *Gilpinia polytoma* (Hartig) with special reference to mating, eggs deposition and morphological structure of larvae.

### KEY WORDS

*Hymenoptera*, *Diprionidae*, *Gilpinia hercyniae*, *Gilpinia polytoma*, morfologia, bionomia, ekologia

### Rójka i składanie jaj

Rójka borecznika świerkowca *Gilpinia polytoma* (Hartig) na terenie Polski (Pomorze, Dolny Śląsk, Środkowa Polska) odbywa się dwukrotnie. Pierwsza z nich ma miejsce w maju, natomiast druga na przełomie lipca i sierpnia. W zależności od pogody, oba okresy rójek mogą być rozciągnięte w czasie. Podczas obserwacji terenowych w Arboretum Leśnym w Rogowie, w latach 1996-1998 zauważono dość znaczną rozpiętość drugiego okresu rójki tego gatunku borecznika (tab. 1).

Dla przykładu w 1998 roku pierwszą samicę borecznika świerkowca odłowiono 17 lipca. W tym samym dniu odłowiono także dwie larwy tego gatunku, będące w przedostatnim oskórku. Zakładając, że dorosłe larwy mogły się przeobrazić w eonimfę i zbudować kokony tego samego dnia, należy doliczyć co najmniej 8 dni (minimalny czas od zbudowania kokonu do wylotu imagines – zakładając partenogenezę) do dnia, w którym odłowiono pierwszą samicę. Tak więc, rójka przeciąga się do 24 lipca. Jednak w roku tym odłowiono ostatnią samicę borecznika 5 sierpnia. W tym dniu odłowiono również jedną, dorosłą larwę borecznika świerkowca. Tak jak poprzednio doliczając minimalnie 8 dni, wylęgły okaz będzie odbywał rójkę od 12 sierpnia. Faktyczny zatem okres rójki przypadłby od 17 lipca do 12 sierpnia. Tak rozciągnięta rójka sprawia, że w okresie wczesnojesiennym znajduje się larwy boreczników na różnym etapie rozwoju. Potwierdzeniem tego były obserwacje prowadzone w 1997 roku, kiedy to pierwsze kokony borecznika świerkowca zaobserwowano w połowie września, ale jeszcze w drugiej połowie października odławiano żerujące larwy tego gatunku.

Obserwacji takich praktycznie nie można przeprowadzić dla pierwszego okresu rójki. Wiosenna rójka jest znacznie mniej liczna od letniej. Wynika to głównie z przelegiwania

#### JERZY BOROWSKI

Katedra Ochrony Lasu i Ekologii SGGW  
ul. Nowoursynowska 159/34  
02-776 Warszawa  
borowski@delta.sggw.waw.pl

## 24 Jerzy Borowski

części larw w kokonach, a także ze zniszczenia znacznej ilości kokonów przez zwierzęta (głównie ptaki) oraz niekorzystne warunki pogodowe w zimie. Podczas badań, przez trzy kolejne wiosny (1996-1998) nie odłowiono ani jednego dorosłego owada tego gatunku. Znajdowano natomiast kokony z pronomfami i poczwarkami, dzięki którym ustalono okres wylotu owadów doskonałych.

Mimo bardzo licznych i długich obserwacji w laboratorium nie udało się zaobserwować momentu kopulacji. Sama kopulacja trwa prawdopodobnie bardzo krótko i odbywa się w godzinach porannych lub wieczornych. W godzinach nocnych, dorosłe boreczniki przebywają nieruchomo na gałązkach świerków.

Wszystkie odłowione w terenie samice borecznika świerkowca były zapłodnione, bo w dalszej hodowli otrzymano samce i samice. Świadczyć to może o tym, że zapłodnienie odbywa się tuż po opuszczeniu kokonu.

W okresie badań z zapłodnionych jaj 10 samic wyhodowano 127 samców i 232 samice. Tak więc stosunek samców do samic wyniósł 1:1,77 (tab. 2). Taki układ jest dość typowy dla wszystkich gatunków boreczników, u których zwykle przeważają liczebnie samice [Górnaś 1989].

Z dotychczasowej literatury wynika, że borecznik świerkowiec składa jaja pojedynczo, w końcowej części igły [Górnaś 1989]. Badania laboratoryjne częściowo potwierdziły te dane. Jaja

Tabela 1.

Liczba odłowionych samic borecznika świerkowca – *Gilpinia polytoma* (Hartig) w okresie drugiej rójki, w latach 1996-1998 na terenie Arboretum Leśnego w Rogowie

The number of caught *Gilpinia polytoma* (Hartig) females during the second mating season in the Rogów Forest Arboretum in the period 1996-1998

Rok	1996			1997			1998											
	Miesiąc			Miesiąc			Miesiąc											
	VII	VIII		VII	VIII		VII	VIII										
Dekada	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3						
Ilość odłowionych samic borecznika metodą czerpak.	-	2	2	1	-	-	-	-	-	3	2	-	-	2	4	1	-	-

Tabela 2.

Liczebność i stosunek płci uzyskane z 10 zapłodnionych samic borecznika świerkowca – *Gilpinia polytoma* (Hartig)

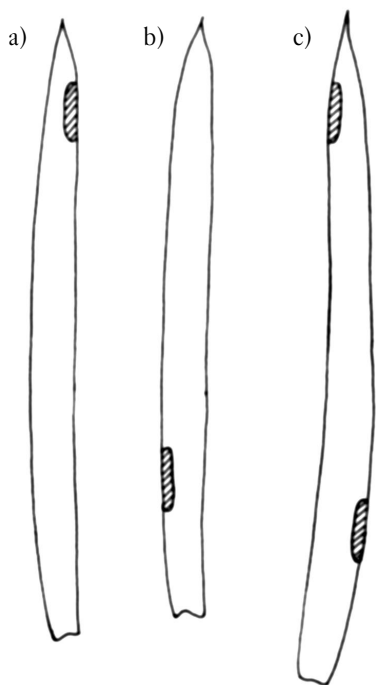
The number and sex ratio determined from 10 fertilised *Gilpinia polytoma* (Hartig) females

Zapłodnione samice borecznika	Liczba wyhodowanych samców	Liczba wyhodowanych samic	Suma
Samica 1	14	19	33
Samica 2	12	23	35
Samica 3	13	22	35
Samica 4	12	20	32
Samica 5	12	30	42
Samica 6	10	24	34
Samica 7	17	25	42
Samica 8	10	26	36
Samica 9	10	20	30
Samica 10	17	23	40
Suma	127	232	359
Średnio na 1 samicę	13	23	36
Stosunek płci (samce/samice)		1:1,77	

składane są najczęściej w ok. 1/10 długości igły od jej wierzchołka (ryc. 1a). Tak też przebiega składanie jaj w warunkach naturalnych, przy dużej bazie pokarmowej. Jednak podczas liczniejszego wystąpienia owadów lub przy małej bazie pokarmowej (mała ilość igieł) samice składają jaja także w dolnej części igieł, około 1/4 długości igły od jej podstawy (ryc. 1b), a w skrajnych przypadkach po dwa jaja na jednej igle, zarówno w wierzchołkowej jak i dolnej jej części. Zaobserwowano, że samica składająca dwa jaja zawsze umieszcza je po przeciwnych stronach igły (ryc. 1c).

Jaja składane są tylko na igłach dwuletnich i starszych. Podczas składania jaj pomijane są igły tegoroczne. Można to wytłumaczyć tym, że w okresie I rójki brak jest jeszcze rozwiniętych młodych igieł, a w okresie II rójki igły mogą jeszcze rosnąć, co mogłoby spowodować uszkodzenie jaj. Jest też wielce prawdopodobne, że młode igły mają np. zbyt miękką skórkę i wykonanie nacięcia w takiej skórce jest trudniejsze. Tak więc składanie jaj do starszych, w pełni rozwiniętych igieł jest rodzajem zabezpieczenia jaj przed ich zniszczeniem. Ponadto, w młodych igłach mogą znajdować się niekorzystne substancje, które przenikając do zarodka mogłyby hamować jego wzrost.

Nie niepokojona samica składa jaja co kilkanaście – kilkadziesiąt minut. Tak na przykład, w hodowli okres między złożeniem kolejnych jaj wahał się od 18 do 33 minut. Samo nacięcie igły i złożenie jaja trwa zwykle od 1 do 3 minut. Pozostały czas to wybór igły i miejsca do nacięcia oraz odpoczynek. Samica wyszukuje krawędź igły i piłeczką wycina jamkę w miękiszu, tuż pod krawędzią igły. Wycięty miękisz gromadzony jest pod odwłokiem. W tak przygotowaną „kieszki” samica składa jajo. Po złożeniu jaja samica „wyciera” odwłok o igły, powodując odpadnięcie wyciętego miękiszu igły. Zwykle po każdym złożonym jaju samica odpoczywa od kilku do kilkunastu minut.



Ryc. 1.

Miejsca składania jaj przez borecznika świerkowca – *G. polytoma* (Hartig), na igłach świerka  
Places of egg deposition by *Gilpinia polytoma* (Hartig) on spruce needles

nacięcie wyciętego miękiszu igły. Zwykle po każdym złożonym jaju samica odpoczywa od kilku do kilkunastu minut.

W trakcie hodowli zaobserwowano, że samica borecznika świerkowca znacznie chętniej składała jaja na igłach cienkich o wyraźnej krawędzi, niż na igłach grubych lub o niewyraźnej krawędzi. Przykładem tego może być *Picea polita* – świerk szydlasty o igłach obłych na przekroju poprzecznym. Mimo kilkadziesiątu prób nacięcia igły przez samice w celu złożenia jaja, żadna próba się nie powiodła. Dodatkowym utrudnieniem była gruba skórka, jaka cechuje igły tego świerka. Podobna sytuacja ma miejsce na *Picea pungens* – świerku kłującym. Tutaj jednak igły mają wyraźną krawędź boczną i samica miała do pokonania tylko grubą skórkę igły. W tym przypadku udawało się jej złożyć jajo raz na kilka prób nacięcia igły. Inne świerki jak np. *P. abies*, *P. obovata*, *P. sitchensis*, *P. omorica*, doskonale nadawały się do składania jaj i w tych wypadkach każde nacinanie kończyło się złożeniem jaja. Odzwierciedleniem takiego stanu są obserwacje terenowe, a zwłaszcza odłowy larw. Najwięcej larw spotykano właśnie na świerkach cienkoigielnych, znacznie mniej na gruboigiel-

nych takich jak *P. asperata* czy *P. pungens*, a w ogóle brak było larw na *Picea polita*. Na świerku tym nie zaobserwowano żeru jakiegokolwiek roślinożerca i nigdy nie odłowiono żadnej larwy z tej grupy owadów.

Postacie dorosłe borecznika świerkowca żyją, jak większość boreczników, od kilku do kilkunastu dni. Również, podobnie jak u innych przedstawicieli *Diprionidae*, samce borecznika świerkowca żyją krócej niż samice. W trakcie hodowli, długość życia dorosłych boreczników po opuszczeniu kokonu wahała się u samców 3-7 dni (średnio około 5 dni), a u samic 4-10 dni (średnio około 8 dni) (tab. 3).

Jajo borecznika świerkowca, tuż po złożeniu ma barwę soczystej zieleni i jest nieco jaśniejsze od miększu igły. Początkowo jaja są owalnie wydłużone, cienkościenne, galaretowate wielkości około 1,5 × 0,5 mm. Po kilku dniach uwidacznia się poszerzenie igły w miejscu, w którym zostało złożone jajo. Rozwój zarodkowy prześledzono na ponad 50 jajach. Trwa on od 8 do 10 dni w przypadku gdy zachodzi rozwój partenogenetyczny oraz od 14 do 18 dni w odniesieniu do potomstwa zapłodnionej samicy. Na dwa, trzy dni przed wylęgiem, w miejscu złożenia jaja widać już bardzo wyraźną wypukłość po obu bokach igły oraz nieco wypukłą jej krawędź w miejscu nacięcia. Jajo ma wówczas barwę szarozieloną i nieco bardziej stwardniały chorion.

Larwy borecznika świerkowca, najczęściej opisywano pod formą *hercyniae* [Reeks 1941; Verzhuckij 1966]. Badania własne autora, wykonane na ponad 130 larwach pozwoliły na wyjaśnienie różnic w morfologii larw obu wymienianych wcześniej gatunków, w następstwie czego poddano w wątpliwość istnienie borecznika harcyrńskiego jako odrębnego gatunku. Larwy I stadium mają długość:

- w przypadku partenogenezy od 3,1 mm do 3,8 mm (zmierzone 10 larw – samców),
- w przypadku zapłodnienia od 3,5 mm do 4,7 mm (zmierzone 20 larw).

**Tabela 3.**

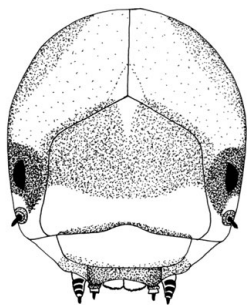
Średnia długość życia imagines borecznika świerkowca – *Gilpinia polytoma* (Hartig) – w hodowli laboratoryjnej, w latach 1996-1997

The mean lifetime of *Gilpinia polytoma* (Hartig) imagines under laboratory conditions in the years 1996-1997

1996						1997							
samiec		dł.ż.	samica		dł.ż.	samiec		dł.ż.	samica		dł.ż.		
w	ś	[dni]	w	ś	[dni]	w	ś	[dni]	w	ś	[dni]		
14.07	19.07	6	17.07	25.07	9	10.07	13.07	4	25.07	02.08	9		
14.07	19.07	6	19.07	24.07	6	10.07	12.07	3	28.07	04.08	8		
14.07	18.07	5	20.07	25.07	6	10.07	13.07	4	31.07	09.08	10		
14.07	17.07	4	25.07	29.07	5	11.07	16.07	6	31.07	08.08	9		
14.07	18.07	5	26.07	03.08	9	11.07	15.07	5	03.08	09.08	7		
15.07	20.07	6	26.07	02.08	8	12.07	15.07	4	05.08	12.08	8		
15.07	21.07	7	28.07	31.08	4	12.07	16.07	5	05.08	13.08	9		
15.07	21.07	7				12.07	17.07	6	06.08	13.08	8		
15.07	20.07	6				12.07	16.07	5					
15.07	20.07	6											
15.07	21.07	7											
15.07	18.07	4											
15.07	19.07	5											
16.07	18.07	3											
16.07	21.07	6											
Średnia dł. życia		5,5				6,7				4,7			8,5

(dł. ż. – długość życia w dniach; w – dzień wyjścia z kokonu; ś – dzień śmierci)

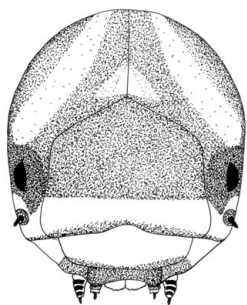
(dł. ż. – life time in days; w – the day of emergence from the cocoon; ś – the day of death)



Ryc. 2.

Jasny wariant ubarwienia puszki głowowej I-ego stadium larwalnego borecznika świerkowca – *G. polytoma* (Hartig)

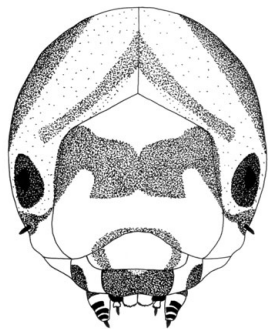
Light head variant of *Gilpinia polytoma* (Hartig) first instar larvae



Ryc. 3.

Ciemny wariant ubarwienia puszki głowowej I-ego stadium larwalnego borecznika świerkowca – *G. polytoma* (Hartig).

Dark head variant of *Gilpinia polytoma* (Hartig) first instar larvae



Ryc. 4.

Ubarwienie puszki głowowej II-ego stadium larwalnego borecznika świerkowca – *G. polytoma* (Hartig).

Colour of the head of *Gilpinia polytoma* (Hartig) second instar larvae

Barwa larw jest żółtozielona z ciemną, prawie czarną puszką głowową oraz brązowymi nogami tułowowymi. Ubarwienie puszki głowowej larw I stadium jest mało zmienne. Najczęstsza forma ubarwienia to: ciemna warga górna, ciemne zakończenia żuwaczek, czarne plamy około oczu, ciemne plamy na bokach głowy oraz najważniejsza z diagnostycznego punktu widzenia ciemna plama czołowa, która w środkowej części, na wierzchołku jest nieco rozdzielona (ryc. 2). Równie często spotyka się ciemny wariant ubarwienia (ryc. 3). W tym wariacie wszystkie wymienione elementy puszki głowowej są ciemniej ubarwione, a ponadto plama czołowa jest szersza, nie rozdzielona od góry i łączy się z dwoma ciemnymi smugami, biegnącymi od oczu, ukośnie w kierunku wierzchołka głowy. W hodowli zaobserwowano całą serię barwnych form przejściowych między przedstawionymi wariantami, lecz zwykle były to formy bardzo nielicznie reprezentowane.

Drugie stadium larwalne (zmierzono 15 larw pokolenia płciowego) osiąga długość od 5,1 do 6,0 mm. Barwą przypomina już nieco dorosłą (IV stadium – samce i V stadium – samice) larwę. Na środku grzbietu biegną trzy wąskie białe przepaski, a między nimi znajdują się dwa pasy brązowo zielone. Na każdym boku ciała biegnie jeden szeroki, zielono brunatny pas, a wzdłuż odnóży wąski, szarawy pasek. Przestrzeń między nimi jest żółtoszara. Ubarwienie puszki głowowej tego stadium przedstawia rycina 4. Bardzo podobne jest ubarwienie wszystkich badanych larw, a zmienność ograniczała się w zasadzie do stopnia jaskrawości zabarwienia poszczególnych elementów puszki głowowej.

W przypadku samic, trzecie i czwarte stadium larwalne różni się od drugiego tylko wielkością. Ubarwienie tych stadiów jest prawie identyczne jak w drugim stadium, lecz kolory są bardziej jaskrawe. Rysunek na puszcze głowowej jest niemal identyczny jak na rycinie 4.

Większość kluczy do oznaczania larw boreczników oparta jest na morfologii ostatniego stadium żerującego, czyli czwartego u samców i piątego u samic. Stadium to osiąga długość 12-15 mm (zmierzono 64 osobniki z pokolenia płciowego). Barwa ciała w dwóch wariantach:

wariant 1 – trzy wąskie, czysto białe pasy wzdłuż ciała po stronie grzbietowej, między nimi dwa zielone pasy; zewnętrzne

białe pasy graniczą na bokach z szerokimi zielonymi, bocznymi pasami, które w dolnej części są ciemno obrzeżone, a za ciemnym obrzeżeniem, na każdym segmencie ciała znajduje się biała plamka. Przestrzeń pod tymi plamkami (dolne części boków i spód) jest ubarwiona czerwono-różowo, nogi z podłużnym, wąskim i ciemnym pasem. To ubarwienie jest wariantem typowym, najczęściej spotykanym, a także opisanym przez Hartig'a w 1834;

wariant 2 – ubarwienie zbliżone do poprzednio opisanego, lecz na bokach i spodzie brak jest koloru czerwonego czy różowego, a na jego miejscu występuje zabarwienie zielone. Zatem larwa wydaje się być zielona w białe, podłużne i wąskie pasy.

Taki wariant ubarwienia jest spotykany rzadko, a niektórzy autorzy opisują go jako cechę charakterystyczną dla *Gilpinia hercyniae*. [Reeks 1941; Benson 1951; Ermolenko 1975]. Liczebność i stosunek larw „czerwonych” do „zielonych” przedstawia tabela 4.

W przedostatnim stadium larwalnym rysunek na puszcze głowowej jest bardzo zmienny. Najczęściej przedstawia się on następująco: zaciemnione końce i nasada żuwaczek, wargę górną przyciemnioną tylko na samych krawędziach, nadustek zaciemniony w kątach bocznych, czoło zwykle z dwoma większymi plamami środkowymi i dwoma mniejszymi bocznymi oraz z kilkoma ciemnymi kropkami, czarne okolice oka, dwa ukośne, ciemne pasy wiodące ku wierzchołkowi głowy i dwa ciemne pasy potyliczne występujące na bokach głowy (ryc. 5). Zdarza się, że niektóre elementy są ciemniejsze, występuje więcej plam na potylicy, a zwłaszcza w okolicy czoła, gdzie tworzą w skrajnym przypadku jednolitą przepaskę. Na rycinie 6 przedstawiono maksymalne nasycenie kolorami puszeki głowowej. Rysunek ten przedstawia jednolitą przepaskę czołową, sięgającą bokami aż do ukośnych pasów, na wierzchołku głowy i w tyle łączą się z bocznymi pasami potylicznymi. Między pasami występują pojedyncze, ciemne plamy o nieregularnym układzie.

Ostatnie stadium larwalne (stadium eonimfy) jest znacznie mniejsze od stadium poprzedniego. Jego długość wynosi 9-9,8 mm (zmierzone 10 eonimf z pokolenia płciowego). Mniejsza jest również puszka głowowa, a ubarwienie ciała bardziej jednolite: ciało od grzbietu do połowy boków żywo zielone, błyszczące, a od połowy w dół i na spodzie różowoczerwone (I wariant ubarwienia) lub całe ciało zielone, lecz spód jaśniejszy niż grzbiet i boki (II wariant ubarwienia). Głowa żółto biała z nieco ciemniejszym rysunkiem, który obejmuje: ciemniejsze zakończenia żuwaczek, ciemną dolną krawędź żuwaczek i ciemną górną część głowy (od poziomu oczu) (ryc. 7). Redukcji uległy tu także boczne szczecinki znajdujące się pod oczami, a same oczy przybrały barwę jasną. W okolicach oczu wyraźnie wyodrębniły się pola, w których będą się pojawiać przyszłe oczy imaginalne.

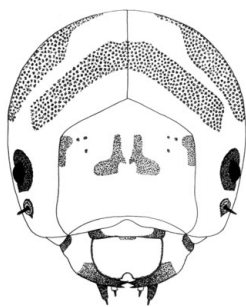
**Tabela 4.**

Liczebność i stosunek larw „czerwonych” do „zielonych” *Gilpinia polytoma* (Hartig) odłowionych w trzech kolejnych latach na terenie Arboretum w Rogowie

The number and the ratio of „red” to „green” *Gilpinia polytoma* (Hartig) larvae caught during successive years in the Forest Arboretum in Rogów

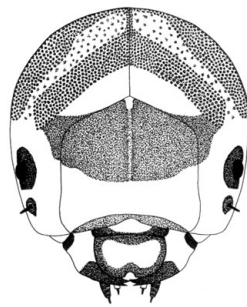
Lata	Liczebność odłowionych larw <i>Gilpinia polytoma</i> (Hartig)	
	larwy z czerwonym spodem	larwy z zielonym spodem
1996	41	2
1997	29	1
1998	36	8
Suma	106	11
Stosunek	9,6:1	





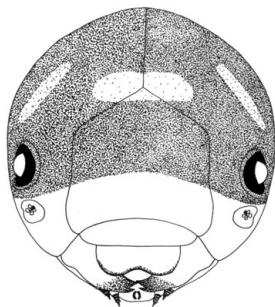
Ryc. 5.

Jasny wariant ubarwienia puszki głowowej ostatniego, żerującego stadium larwalnego borecznika świerkowca – *G. polytoma* (Hartig)  
Light head variant of *Gilpinia polytoma* (Hartig) last feeding instar larvae



Ryc. 6.

Ciemny wariant ubarwienia puszki głowowej ostatniego, żerującego stadium larwalnego borecznika świerkowca – *G. polytoma* (Hartig)  
Dark head variant of *Gilpinia polytoma* (Hartig) last feeding instar larvae



Ryc. 7.

Ubarwienie puszki głowowej eonimy borecznika świerkowca – *G. polytoma* (Hartig)  
The colour of the head of the *Gilpinia polytoma* (Hartig) eonymph

## Literatura

- Benson R. B. 1951. Handbooks for the identification of british insects. Hymenoptera, 6(2a). Society and Sold, London.
- Ermolenko V. M. 1975. Fauna Ukrainy. 10(3): 310. Kiev.
- Górnaś E. 1989. Boreczniki. PWRiL, Warszawa.
- Reeks W. A. 1941. On the taxonomic status of *Gilpinia polytoma* (Htg.) and *G. hercyniae* (Htg.) (*Hymenoptera, Diprionidae*). Can. Ent. 73: 177-188.
- Verzhuckij B. N. 1966. Pilil'shhiki pribajkal'ja. Izdatel'stvo „Nauka” Moskva. 50-55.

## SUMMARY

The taxonomic status of *Gilpinia hercyniae* (Hartig) – morphology, bionomics and ecology of *Gilpinia polytoma* (Hartig) (*Hymenoptera, Diprionidae*). Part II

The paper presents results of field and laboratory studies on *Gilpinia polytoma* (Hartig) and its parthenogenetic form – *Gilpinia hercyniae* (Hartig). The field and laboratory observations of this sawfly species allowed to examine the early stages of its development, mating, laying eggs and morphological structure of larvae. The obtained material in the form of larvae and adults permitted to verify contradictory theses on the taxonomic status of the both diprionids.