

BOŻENA BIERCA

Biologia minującej błonkówki *Scolioneura betuleti* Klug (*Hymenoptera, Tenthredinidae*)

Biology of *Scolioneura betuleti* Klug (*Hymenoptera, Tenthredinidae*)

Abstract. *Scolioneura betuleti* is a Palearctic species connected with the genus *Betula* L. and the species *A. viridis* Chaix. *S. betuleti* has two spring and autumnal generations. Reproduction: bisexual and by parthenogenesis. Females are more numerous; sex ratio equals 1:4.

Key words: biology, *Scolioneura betuleti*

S*colioneura betuleti* jest gatunkiem palearktycznym, związanym z rodzajem *Betula* L. oraz z gatunkiem *Alnus viridis* Chaix. Znany jest z większości krajów europejskich; nie stwierdzono go dotychczas w Ameryce Północnej. W Polsce od końca XIX wieku wykazywany był w różnych miejscach, ale tylko z rośliną żywicielską *Betula* sp. Natomiast na *A. viridis* w Polsce *S. betuleti* wykazała po raz pierwszy Pieronek (1994) w Bieszczadach (Połonina Wetlińska).

W Polsce *S. betuleti* należy do gatunków pospolitych, ograniczony do rodzaju *Betula* i gatunku *A. viridis*. W trakcie badań w latach: 1991, 1995-1997 na terenie gminy Trzebinia, Ogrodu Botanicznego w Krakowie i Bieszczadów, miny z larwami *S. betuleti* znajdowano najczęściej na *Betula pendula* Roth., ale również, chociaż mniej licznie na *B. pubescens* i *B. pendula* var. *Microphylla* (Wimm.) Fieck. cv. Youngii.

Stwierdzono, że *S. betuleti* na *B. pendula* posiada dwa pokolenia: wiosenne i jesienne (tab.). Zupełny brak larw jesienią 1991 r. oraz jednorazowe ich stwierdzenie 15 IX 1995 r. może być wynikiem niedopatrzenia, gdyż larw poszukiwano na drzewach, tymczasem jesienią 1996 i 1997 r. penetrowano także siewki brzoź i głównie na nich znajdowano larwy.

Najwcześniej larwy *S. betuleti* pojawiły się 23 maja 1996 r., a ostatnie żerujące odnotowano 14 października tego samego roku.

Odnosnie populacji *S. betuleti* na *A. viridis* stwierdzono w sezonach 1995, 1996 i 1997 r. występowanie dwu pokoleń wiosennego i jesienno.

TABELA

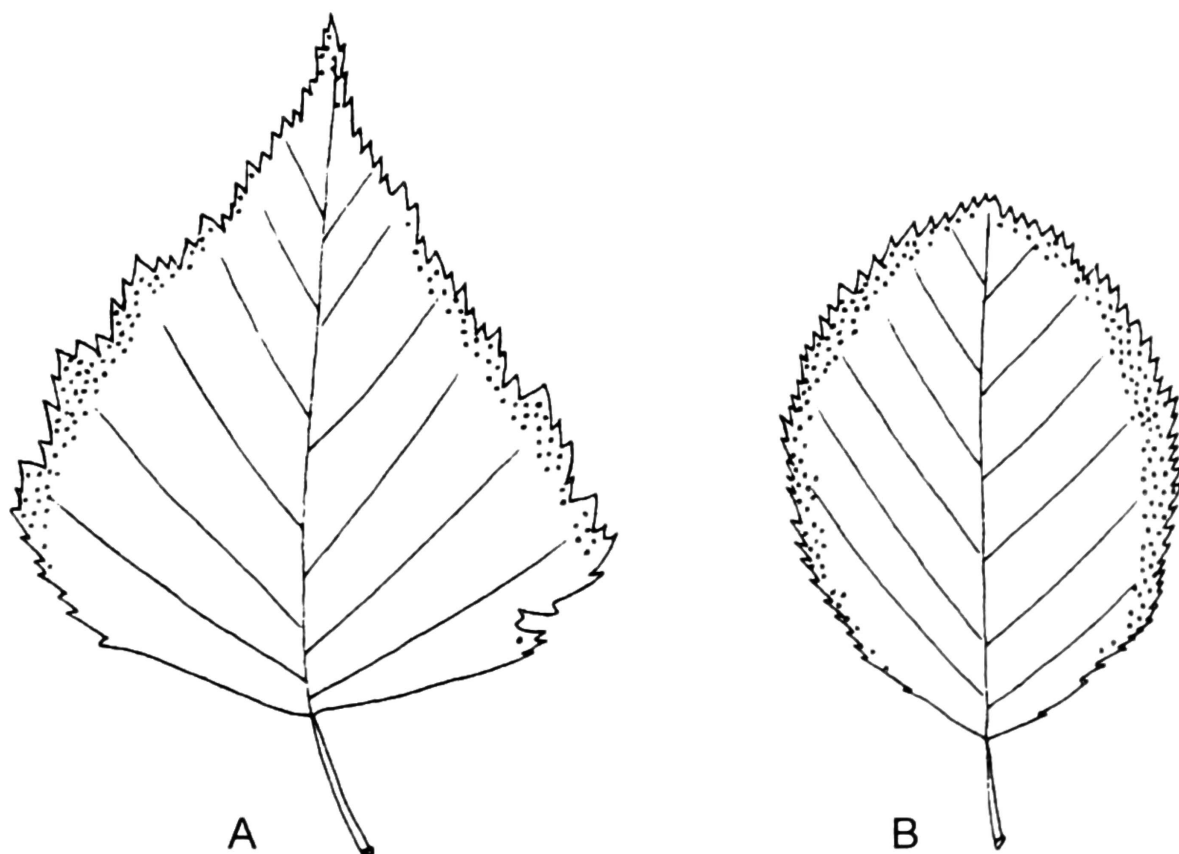
Okresy występowania larw *S. betuleti* na *B. pendula* i *A. viridis* w sezonach wegetacyjnych

ROK	MIESIĄC					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
1991	—————					
1995		————— x			x x	
1996	—————			—————		
		x			x	
1997		————— xx	x		— x	

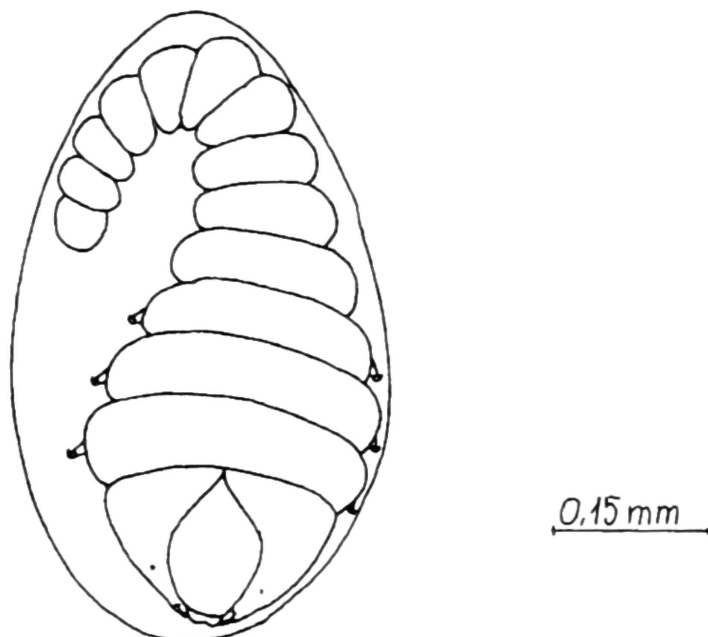
————— *B. pendula*xxxxxxxx *A. viridis*

Samice są liczniejsze; stosunek płci wynosi 1:4.

Wylęgła samica *S. betuleti* wydobywa się z kokonu przez wygryziony o średnicy ok. 2 mm, dość regularny otwór w jego górnym biegunie. Po wydostaniu się z ziemi na powierzchnię czyści swoje ciało tj. nogi, czułki, skrzydła, a po upływie ok. jednej godziny, nawet bez poprzedniej kopulacji, przystępuje do składania jaj. W tym celu poszukuje odpowiednich liści i odpowiedniego na nich miejsca. Preferuje liście średniej wielkości i wieku, najczęściej o ekspozycji zachodniej. Na drzewiastych okazach *B. pendula* jaja składane były do liści z zewnętrznych partii koron, poczynając od ok. 30 cm nad powierzchnią gruntu do wysokości około 2 m.



RYC. 1. Miejsca złożenia jaj *S. betuleti* w liściu *B. pendula* (A) i *A. viridis* (B) – wielkość naturalna



RYC. 2. Sześciodniowy zarodek *S. betuleti* w osłonkach jajowych

Z kolei samice *S. betuleti* z drugiego pokolenia najczęściej składały jaja w młode liście siewek brzoź wysokości 20-30 cm, natomiast na drzewach często w liście o niezdrowym wyglądzie, z nekrozami, nadjedzone przez inne fitofagi, bądź zajęte przez inne minowce.

Samica składa jaja na dolnej stronie liścia, pod skórą, w brzeżnym ząbku. Na 200 losowo wybranych liści *B. pendula*, 117 (58,5%) jaj znajdowało się w ząbkach środkowej partii blaszki liściowej, a 83 (41,5%) na wierzchołku. Z kolei na 200 losowo wybranych liści *A. viridis* 193 (96%) jaj znajdowało się w ząbkach środkowej partii liścia, a tylko 7 (4%) na wierzchołku; w obu próbach zupełnie nie stwierdzono jaj w okolicach ogonka liściowego (ryc. 1).

Po wybraniu liścia samica szuka na nim odpowiedniego miejsca; przesuwa się wzdłuż brzegu blaszki liściowej w kierunku od wierzchołka do ogonka, obejmując go nogami i bada liść obmacując go zewnętrznymi walwami pokładełka i *soci*. Po znalezieniu odpowiedniego miejsca, zaczepia się III parą nóg o ząbek liścia, wygina odwłok pod spód i walwami I i II pary robi najpierw małe nacięcie w skórcie liścia, a następnie oddziela ją od miększu gąbczastego na powierzchni ok. 1 mm² sporządzając kieszonkę jajową*. Po nacięciu skórki, wprowadza pod nią pokładełko, przesuwa je ku przodowi, wykonując cały czas piłą walw I pary nóg trące ruchy. Do tak sporządzonej kieszonki składa jajo.

Bezpośrednio po złożeniu, jajo uwidacznia się jako uwypuklenie na dolnej stronie liścia, a w następnym dniu także i na górnej. Po wylęgu larwy w kieszonce pozostają osłonki jajowe, a następnie w miarę żerowania, larwa upycha do niej pierwsze partie wydalonego kału i pierwszą wylinkę.

W warunkach naturalnych samica *S. betuleti* składa w jednym liście jedno jajo, rzadko więcej. Na 1136 liści *B. pendula* z minami *S. betuleti* stwierdzono 1106 (97,35%) z jednym jajem (miną) i tylko po 2 liście z pięcioma i z czterema, 5 z trzema i 21 z dwoma. Liście brzoź z więcej niż jedną miną znajdowano najczęściej jesienią.

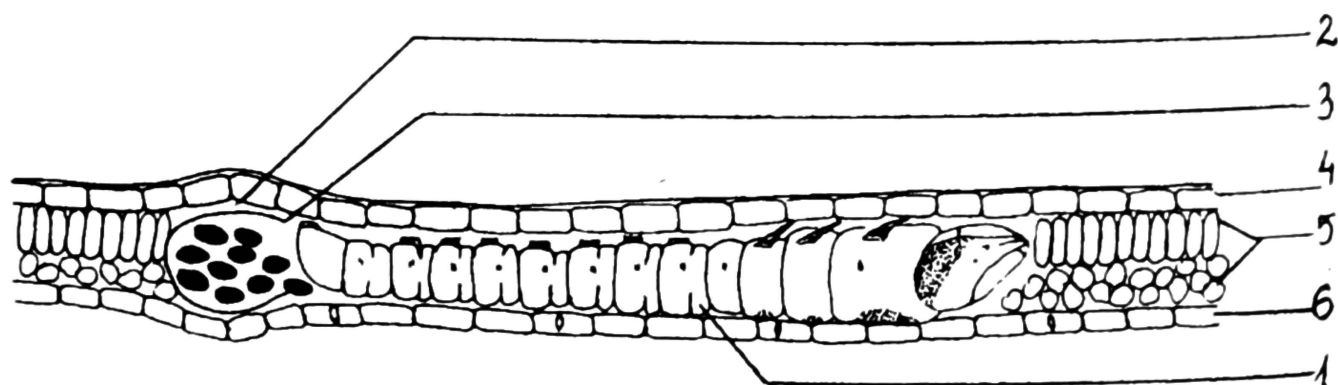
* Termin przyjęto za Pieronek (1973)

Bezpośrednio po złożeniu jajo ma średnio 0,53 mm długości i 0,31 mm szerokości; jest białawe, o cienkich i przezroczystych osłonkach. Od szóstego dnia, poprzez osłonki wyraźnie widać zarodek (ryc. 2), przypominający wyglądem larwę z I stadium; na głowie wyraźnie widoczne są czarne oczy, korpus jest segmentowany, a wystające na boki nogi tułowiowe wykonują ruchy. Ciało zarodka jest mleczno-białe, pozbawione rysunku, podkowiasto zagięte z głową zwróconą w stronę szerszego bieguna jaja. Zarodek jest zanurzony w płynie wypełniającym osłonki. W siódmym, ostatnim dniu rozwoju zarodkowego, zarodek szczelnie wypełnia osłonki jajowe.

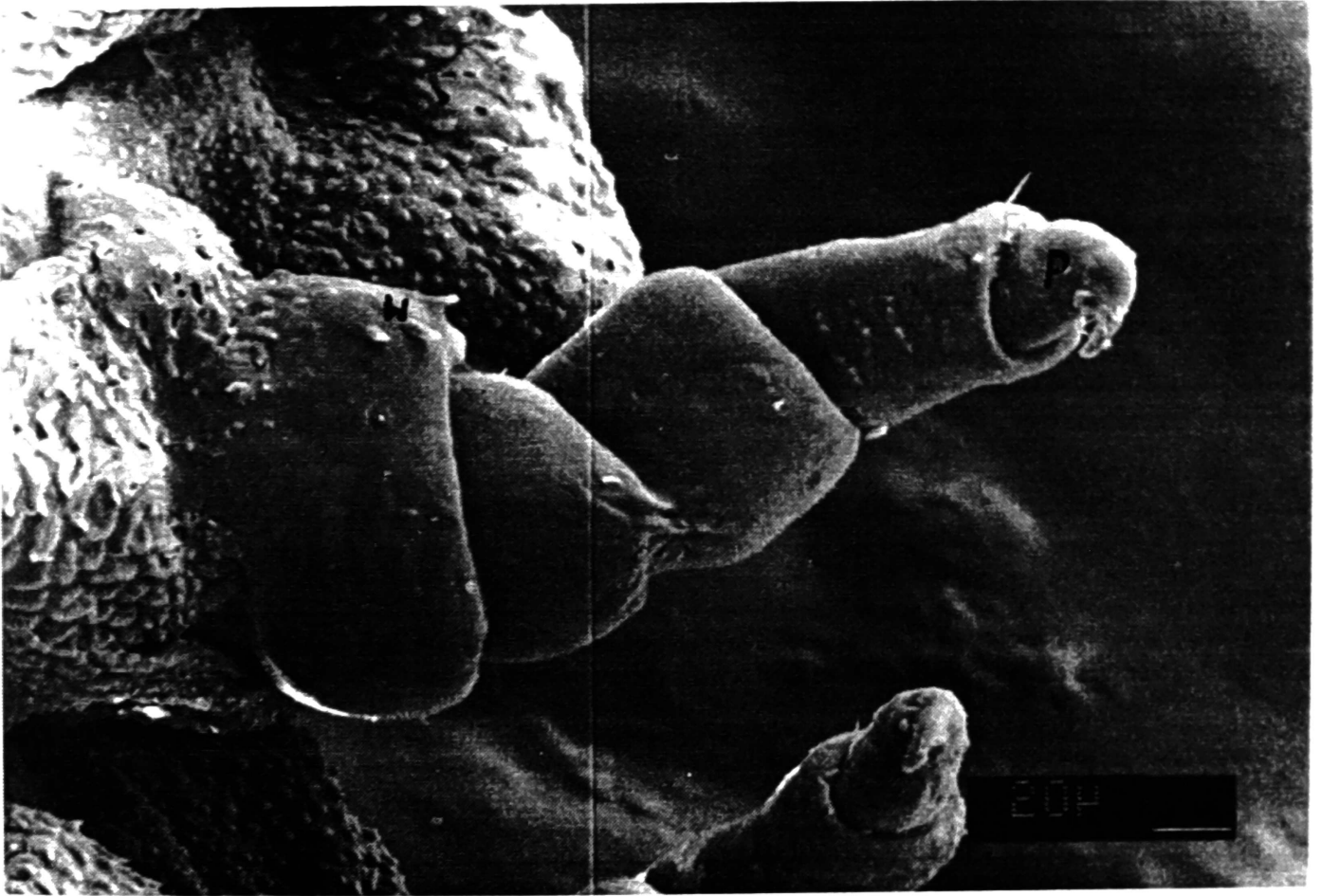
Po ukończeniu rozwoju zarodkowego trwającego 7 dni, zamknięta jeszcze w osłonkach jajowych larwa zaczyna rytmicznie poruszać żuwaczkami, otwierając je i zamykając, w końcu jakby na oślep przegryza osłonki jajowe i zaczyna się powoli z nich wysuwać i zjadać znajdujący się przed nią mezofil. Pobiera go kęsami, wyszarpując żuwaczkami spomiędzy sieci żyłek liściowych i zagarniając do otworu gębowego; najpierw wyjada miękisz gąbczasty, a następnie głębiej położony, palisadowy. Później larwa zaczyna wykonywać głową wahadłowe ruchy w płaszczyźnie poziomej i wyjadać miękisz znajdujący się po obu stronach głowy, w związku z tym tworzy się mina komorowa obustronna i taka pozostaje do końca. Mniej więcej do końca II stadium larwa wyjada miękisz spomiędzy żyłek liściowych nie przecinając ich, co sprawia, że obie skórki liścia w obrębie miny pozostają świeże. Natomiast od III stadium, gdy zaczyna zagarniać żuwaczkami coraz większe porcje mezofilu, uszkadza użyłkowanie; w związku z tym ściany miny tj. komórki skórek powoli obumierają.

Pozycja, jaką larwa przyjmuje w minie w czasie aktywnego życia, jest stała i niezmienna, tj. zawsze zwrócona brzuszną stroną do górnej powierzchni liścia (ryc. 3). Przesunięte dogrzbietowo przetchlinki tchawek mają dzięki temu ułatwiony kontakt z aparatami szparkowymi liścia, rozmieszczonymi w dolnej skórcie.

Każdorazowo, w czasie pobierania porcji pokarmu, larwa podtrzymuje się w minie nogami i przylgami. Ostrogi pazurami nóg tułowiowych i wyrostkami biodrowymi (ryc. 4) zaczepia się o wewnętrzne użyłkowanie liścia w górnej ścianie miny, co chroni ją przed poślizgiem; jednocześnie przylgami tułowiowymi i brodawką analną przysysa się do górnej i dolnej ściany miny. Przyłgi tułowiowe larwy *S. betuleti* (ryc. 5) działają podobnie jak przyłgi gąsienic minującego motyla *Antispila stachjanella* Dz. i przyłgi minujących błonkówek *Heterarthrus vagans* Fall. (Pieronek B., 1966) i *Fenusa dohrnii* Tisch. (Pieronek B., 1973).



RYC. 3. Przekrój przez minę z larwą *S. betuleti* z I stadium w liściu *B. pendula*: 1 – larwa, 2 – kieszonka

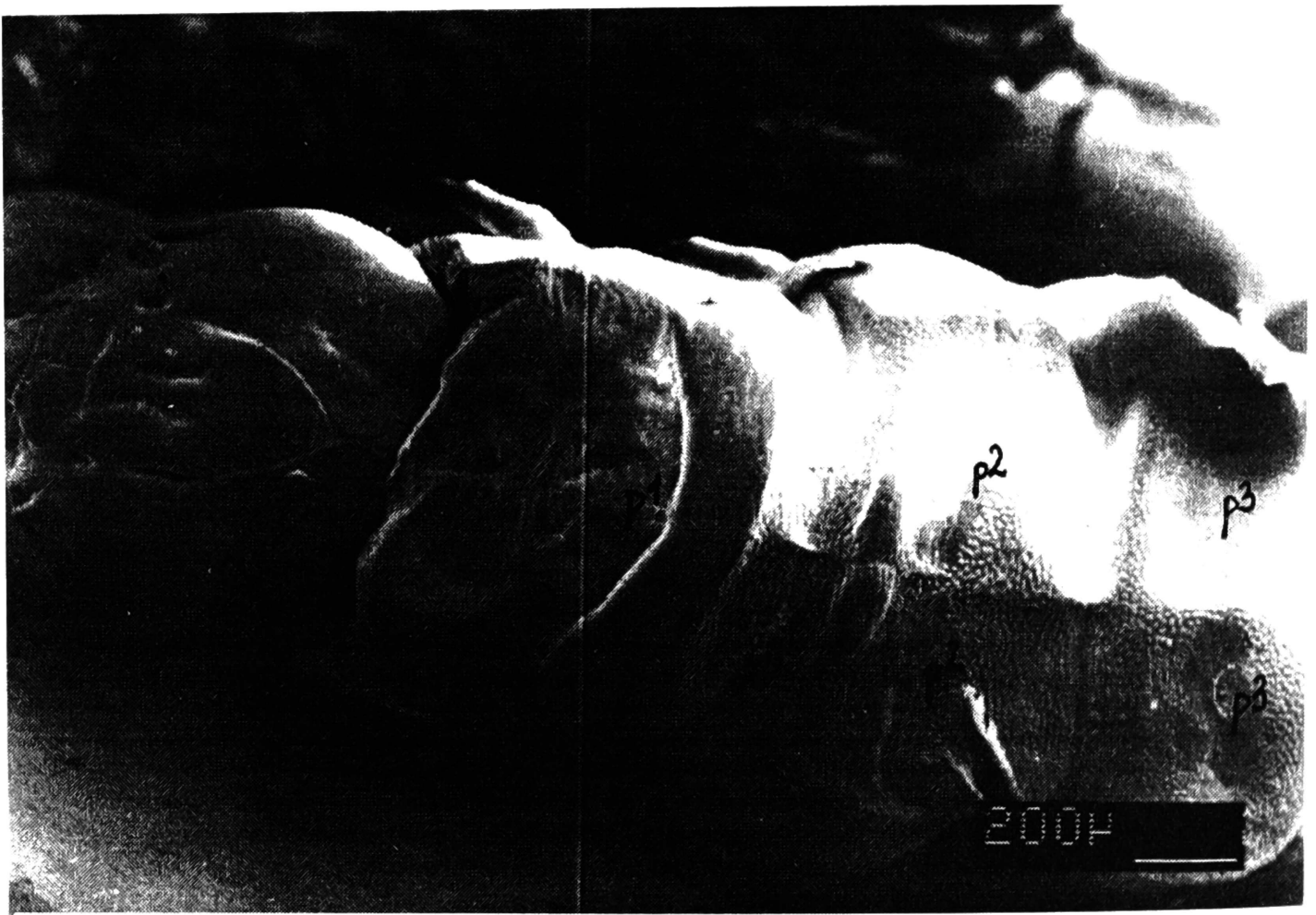


RYC. 4. Noga tułowiowa I pary larwy *S. betuleti* z V stadium (pow. 170X): w – wyrostki na biodrze, p – pazur końcowy

Larwa *S. betuleti* w czasie aktywnego życia nie opuszcza miny nawet wówczas, gdy miękisz zieleniowy wokół niej obumiera i nie nadaje się do jedzenia. W takiej sytuacji omija go klucząc wokół, skutkiem czego wygryza nietypową minę (ryc. 6).

Larwa *S. betuleti* żyjąca na *A. viridis* żeruje w taki sam sposób jak na *B. pendula* tworząc komorową, obustronna minę. Zauważono, że larwy w liściach *A. viridis* do IV stadium omijają główne żyłki liściowe, co przypuszczalnie wiąże się z ich znaczną – większą niż w liściach *B. pendula* grubością; dopiero w ostatniej fazie życia, gdy zuwaczki są maksymalnie wykształcone, mogą je przegryzać. W związku z tym kształty min w liściach *A. viridis* często są nieregularne (ryc. 7).

Kał pozostawiony w minie przez larwę ma postać owalnych grudek, których wielkość stopniowo, wraz z wiekiem larwy wzrasta. W początkowych stadiach larwa upycha kał do kieszonki lęgowej, gdyż stanowi on dla niej potencjalne źródło infekcji, a później, mniej więcej do trzeciego stadium, w miarę powiększania przestrzeni miny, ubija kał ciasno, zawsze w najstarszej części miny. W końcowym okresie życia, tj. w IV i V stadium, gdy ilości kału są duże z dużą zawartością wody, larwa rozrzuca go luzem we wnętrzu miny, zapewniając jego szybkie wysychanie. Jeżeli larwa żerując natrafi na grudkę kału, odrzuca go na bok energicznym ruchem głowy. Razem z kałem larwa pozostawia swoje kolejne wylinki.

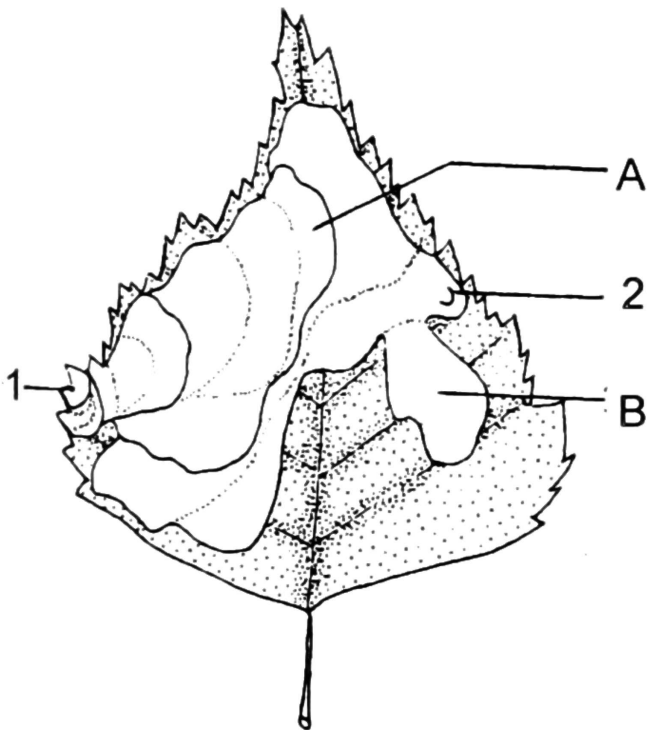


RYC. 5. Grzbietowe przyłgi tułowiowe na I (p1), II (p2) i III (p3) segmencie larwy *S. betuleti* (pow. 62X)

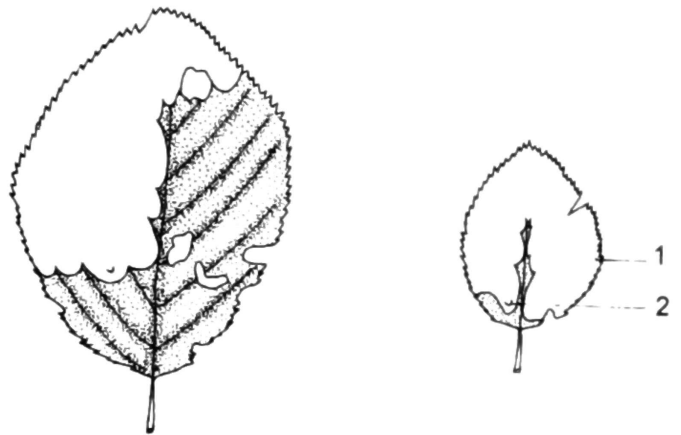
Wraz z wiekiem larwy rośnie jej zapotrzebowanie na pokarm, tj. poziom konsumpcji, co wyraża się powiększaniem powierzchni miny. Stwierdzono, że w kolejnych stadiach larwa na dobę zjada miększu zielonego średnio: w I – 1-2 mm², w II – 4 mm², w III – 19,7 mm², w IV – 69 mm², w V – 123 mm². Badania dobowego spożycia pokarmu przez larwy *S. betuleti* w liściu *B. pendula* pozwoliły stwierdzić, że larwy żerują również nocą, jednak zdecydowanie wolniej niż w ciągu dnia.

Ostateczna powierzchnia miny po ukończeniu przez larwę żeru może dochodzić nawet do 8,6 cm² w liściu brzozy, a w liściu olszy zielonej do 6,6 cm². Ostateczne powierzchnie min w liściach *A. viridis*, ze względu na ich większą grubość są mniejsze i wynoszą średnio ok. 4,3 cm², tj. ok. 2 cm² mniej niż w liściach *B. pendula*. Po wielkości powierzchni miny można w przybliżeniu oszacować, w którym stadium znajduje się larwa. Stwierdzono indywidualne różnice w zapotrzebowaniu larw na pokarm; bardziej żarłoczne zjadają więcej i osiągają większe rozmiary ciała tj. do 10-11 mm długości. Z kolei larwy chore, zarażone pasożytami zjadają mniej i osiągają długość ciała 7-9 mm długości.

W wyniku badań stwierdzono, że *S. betuleti* ma 5 stadiów larwalnych, z których każde kończy się linieniem. Niezależnie od wieku, proces linienia larwy ma taki sam przebieg. Po ostatnim linieniu larwa opuszcza minę. Kilkakrotnie obserwowano larwy, które opuszczały minę pod koniec V stadium, a dopiero w chwilę po wyjściu z niej i upadnięciu na ziemię, zrzucały ostatnią wylinkę.



RYC. 6. Mina końcowa larwy *S. betuleti* w żółknącym liściu *B. pendula* (wielkość naturalna):
A – część regularna, B – część nieregularna,
1 – miejsce złożenia jaja, 2 – otwór w minie,
przez który wyszła larwa



RYC. 7. Mina końcowa larwy *S. betuleti* w liściach *A. viridis* (wielkość naturalna): 1 – miejsce złożenia jaja, 2 – otwór w minie, przez który wyszła larwa

Po zrzuceniu ostatniej wylinki, larwa staje się przedpoczwarką I (*eonympha*). Ostro zakończonymi żuwaczkami – w najświeższej części miny, w skórcie dolnej lub górnej, wykonuje obok siebie kilka cięć, w wyniku czego powstaje półkolisty otwór dł. ok. 2-3 mm.

Po opuszczeniu miny *eonympha* upada na ziemię, porusza się "normalnie", tzn. zwrócona grzbietową stroną do góry, wyszukując odpowiednie miejsce do zakopania się; gdy je odnajdzie, głową zaczyna się wciskać między grudki ziemi i wkopywać, wymachując energicznie odwłokiem. Od linienia do zakopania się w ziemi upływa od 2 do 24 godzin.

Po zakopaniu się, *eonympha* przystępuje do budowy kokonu; budulec stanowią ziarenka ziemi i piasku, łączone wydzieloną gruczołu przedniego. Kokon jest owalny, długości 7-8 mm i szerokości 3-4 mm; z zewnątrz przypomina bryłkę ziemi, ale po spreparowaniu widać, że jest on wewnątrz gładki, wysłany przędzą. Zamknięta w kokonie *eonympha* po upływie od 3 miesięcy dla wiosennego pokolenia do 10 miesięcy dla jesiennego przechodzi w stadium przedpoczwarki II (*pronympha*), a następnie po kilku dniach, w drodze linienia, w stadium poczwarki. Stadia spoczynkowe przedpoczwarki I i II są mało ruchliwe, jedynie bezpośrednie dotknięcie ciała wywołuje u nich gwałtowne reakcje ruchowe, poczwarka jest znacznie ruchliwsza od *eonympha* i *pronympha*. Owad dojrzały aktywnie wydostaje się z kokonu, pozostawiając w nim wylinkę przedpoczwarki II (*pronympha*) oraz ciekłą, przejrzystą wylinkę poczwarki.

Literatura

1. **Pieronek B.:** The biology and morphology of *Heterarthrus vagans* Fallen (*Hymenoptera, Tenthredinidae*). Acta. Zool. Cracov., Kraków 1966, 11: 499-553.
2. **Pieronek B.:** Biologia i morfologia larwy *Fenusi dohrnii* Tischbein (*Tenthredinidae, Hymenoptera*) Acta. Zool. Cracov., Kraków 1973, t. XVIII, Nr 3: 41-71.
3. **Pieronek B.:** On the sawflies (*Hymenoptera, Symphyta*) of green alder (*Alnus viridis*), (Chaix) DC in the Hohe Tauren. Acta. Biol. Cracov., Kraków 1991, t. XXXIII: 12-17.

Bożena Bierca
Ul. Zielona 6, 32-541 Trzebinia

Summary

Biology of *Scolioneura betuleti* Klug (*Hymenoptera, Tenthredinidae*)

S. betuleti is a Palaearctic species connected with the genus *Betula* L. and the species *A. viridis* Chaix. *S. betuleti* has two spring and autumnal generations. Reproduction: bisexual and by parthenogenesis. Females are more numerous; sex ratio equals 1:4. Eggs are laid one per leaf tooth under the lower leaf cortex in the mid or at the top of the leaf never on the leaf petiole and usually one per leaf irrespective of the species of the host plant. Embryo development takes seven days. It has 5 larval instars irrespective of the generation and sex. The larva lives about 15 days in the miners. The final miner surface on the leaf of *B. verrucosa* equals on average equals 6 cm², and on the leaf of *A. viridis* – 4.3 cm². Differences in the miner size are the effect of differences in leaf thickness. The pupation takes place in the cocoon in the ground. The rest stages concern pre-pupae a pupa and I – eonymph and II – pronymph. The *eonymph* stage lasts from 3 to 10 months while the *pronymph* and pupa – several days.