

**CYKL ROZWOJOWY I STADIA ROZWOJOWE PRYSZCZARKA ROBINIOWEGO
OBOLODIPLOSIS ROBINIAE (HALDEMAN, 1847) (DIPTERA: CECIDOMYIIDAE)
W POŁUDNIOWO-ZACHODNIEJ POLSCE**

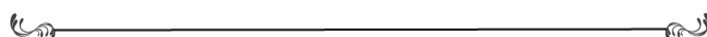
**THE LIFE CYCLE AND DEVELOPMENTAL STAGES OF THE GALL MIDGE
OBOLODIPLOSIS ROBINIAE (HALDEMAN, 1847) (DIPTERA: CECIDOMYIIDAE)
IN SOUTH-WESTERN POLAND**

KAROLINA OLSZANOWSKA-KUŃKA

Opole, Polska, e-mail: karo.ols11@gmail.com

ABSTRACT: *Obolodiplosis robiniae* is an alien species in Poland. Its larvae cause galls on leaflets mostly of *Robinia pseudoacacia*. Results of the study of the life cycle and developmental stages of *O. robiniae*, carried out in south-western Poland in the period 2009–2014 are presented. During the study it has been discovered, that *O. robiniae* formed two–three, sporadically four, generations per year. The first, most numerous, generation appeared in May–June, the second one in June–July, and the third in July–August. Each generation included both: pupae and larvae characterised by yellow pigmentation, later destined for wintering. The larval stage lasted approximately 22 days, that of pupa – from 5 to 8 days, whereas imagines lived 3–5 days. The larvae passed three phases of growth during which they are differed in external features and activities. Pupae developed from fully-grown larvae of white colour. The numerical sex ratio was 3:2 in favour of females.

KEY WORDS: *Robinia pseudoacacia*, *Platygaster robiniae*, fly, alien species, damage insects, Opole Silesia, Poland.



Wstęp

Przszczarek robiniowy *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) (Diptera, Cecidomyiidae), którego larwy powodują charakterystyczne wyrośla na roślinach z rodzaju *Robinia*, w Polsce po raz pierwszy został stwierdzony w 2007 r. w Krakowie (Skrzypczyńska 2007). Kolejne obserwacje pochodzą ze Śląska Opolskiego (Olszanowska-Kuńska 2008) i północno-wschodniej części kraju (Kostro-Ambroziak i Mieczkowska 2017).

Pierwotny zasięg występowania tego foliofaga obejmował wschodnią część Stanów Zjednoczonych. Pierwsze oficjalne stwierdzenia przszczarka poza swą ojczyznę miały miejsce w Japonii i Korei Południowej w 2002 r. (Kodoi i in. 2003) oraz we Włoszech w 2003 r. (Duso i Skuhrová 2003). Od tamtej pory, w ciągu zaledwie kilku lat, przszczarek ten rozprzestrzenił się od Francji i Wielkiej Brytanii na zachodzie, po Ukrainę na wschodzie oraz od Szwecji i Danii na północy, po Albanie, Macedonię i południowe Włochy (Bálint i in. 2010, Sánchez i Umaran 2013). Jednocześnie gatunek zasiedlił obszary na zachód od Japonii i Korei, zajmując stanowiska w Chinach (Yang i in. 2006) i dalekowschodnich rejonach Rosji (Głowaciński i in. 2012).

W literaturze niewiele jest informacji na temat morfologii *O. robiniae*. Pierwszy opis jego stadiów rozwojowych podał Haldeman (1847). Wymieniony autor stwierdził, że larwa jest koloru białego bądź bladopomarańczowego i składa się z 13 widocznych segmentów, z których pierwszy połączony jest z chowającą się głową. Na dziewięciu segmentach, od 4 do 12, znajdują się przetchlinki. Na tułowiu postaci doskonałej wyraźnie widoczne są trzy ciemne pasma, biegnące równolegle do osi ciała. Odwłok składa się z dziewięciu widocznych

segmentów. Oczy siateczkowate, czarne; głaszczki cylindryczne, składające się z czterech segmentów, z których końcowy jest wysmukły i dłuższy niż poprzednie; czułki samic mają trzonek (*scapus*) gruby, a nóżkę (*pedicellum*) przezroczystą (Haldeman 1847). Współczesne i fragmentaryczne informacje dotyczące morfologii badanego gatunku znaleźć można w publikacjach m. in.: Duso i Skuhrová (2003), Kodoi i in. (2003), Woo i in. (2003), Uechi i in. (2005), Yang i in. (2006) i Zhao (2011).

Dotychczas na kontynencie europejskim nie podejmowano szczegółowych badań dotyczących biologii i ekologii przszczarka robiniowego. Wstępnych danych na ten temat dostarczyła Skuhrová i in. (2007). Pozostałe informacje o biologii owada miały charakter wzmianek opartych na obserwacjach krótkoterminowych w poszczególnych krajach Europy.

W warunkach przyrodniczych Chin biologię *O. robiniae* opisali dość dokładnie Zhao (2011) oraz Zhao i in. (2011). Analizując badania prowadzone równolegle w Azji i Europie można stwierdzić, że *O. robiniae* rozwija kilka pokoleń w ciągu roku (Kodoi i in. 2003, Duso i in. 2005, Uechi i in. 2005, Skuhrová i in. 2007, Mihajlović i in. 2008, Zhao 2011). Pokolenia nakładają się na siebie, dlatego można obserwować wszystkie stadia rozwojowe przszczarka w tym samym czasie. Na przebieg cyklu rozwojowego wpływa temperatura i wysokość stanowiska n.p.m. Jaja składane są na brzegach liści, najczęściej młodych. Żerujące larwy powodują na listkach robinii charakterystyczne wyrośla (Skuhrová i in. 2007, Olszanowska-Kuńska 2019). Mechanizm powstawania wyrosli polega na nierównomiernym wzroście tkanki roślinnej, stymulowanej substancjami chemicznymi wydzielanymi przez larwy (Molnár i in.

2009). Barwa wyrosli zmienia się w zależności od stadium zamieszkujących je larw; po opuszczeniu przez postaci doskonale wyrosła często zasychają i odpadają (Skuhrová i in. 2007). *O. robiniae* zimuje w stadium diapauzującej larwy w ściółce lub glebie do głębokości trzech centymetrów (Park i in. 2009). Wiosną następuje przepoczwarczenie; owady doskonale pojawiają się w okresie listnienia drzew (Kosibowicz 2009).

Celem podjętych badań było prześledzenie cyklu rozwojowego i opisanie stadiów rozwojowych *O. robiniae* w warunkach przyrodniczych naszego kraju i porównanie uzyskanych wyników z danymi literaturowymi.

Material i metody

Obserwacje terenowe dotyczące przebiegu cyklu rozwojowego i liczby pokoleń *O. robiniae* prowadzono w odstępach 5-7 dniowych w latach: 2009, 2011 i 2014 na wybranych dziewięciu stanowiskach robinii akacyjnej, zlokalizowanych na obszarze Śląska Opolskiego w południowo-zachodniej Polsce. Przy wyborze stanowisk brano pod uwagę zróżnicowanie warunków środowiskowych (podzielono je na typy: „miasto”, „wieś” i „las”).

Materiał przeznaczony do opisanie stadiów rozwojowych, tj. larwy oraz poczwarki pryszczarka, zbierano w ciągu trwania cyklu rozwojowego *O. robiniae* na wybranych stanowiskach w 2011 r. i 2014 r. Liście z wyrosłami zawierającymi larwy i poczwarki były umieszczane w foliowych koszulkach zaopatrzonych w etykiety zawierające miejsce zbioru i datę. Wielkość ciała (długość i szerokość) poszczególnych stadiów rozwojowych *O. robiniae* mierzona była w warunkach laboratoryjnych z dokładnością do 0,1 mm, z wykorzystaniem mikroskopu MST 133 zoom firmy PZO,

wyposażonym w okular z podziałką liniową. Część zebranego materiału posłużyła do założenia hodowli masowych. W tym celu w warunkach laboratoryjnych wyrosnięte, tj. nie pobierające już pokarmu larwy oraz poczwarki wyjmowano z zebranych wyrosli i przekładano do odpowiednio opisanych pojemników szklanych. Próby przetrzymywano z dala od bezpośredniego oddziaływania promieni słonecznych, w temperaturze 21–26°C i w warunkach wilgotności względnej powietrza ok. 80%. W 2011 r. założono 36 hodowli w pojemnikach, natomiast w 2014 r. – 47 hodowli. Regularnie, w odstępach 1-2-dniowych, dokonywano przeglądu i obserwacji prób. Dla określenia wielkości i cech morfologicznych poszczególnych stadiów rozwojowych zmierzono łącznie 1 842 larw, 69 poczwarek oraz 70 postaci dorosłych.

Wyniki

W zależności od warunków atmosferycznych, cykl rozwojowy *O. robiniae* na Śląsku Opolskim rozpoczynał się na przełomie kwietnia i maja i trwał nawet do późnej jesieni. Analizując dane meteorologiczne stwierdzono, że przebiegał w zakresie temperatur średnich miesięcznych od 13,8 do 21,2⁰C oraz w zakresie średnich miesięcznych wilgotności względnych od 67,6 do 79,9%.

W ciągu roku *O. robiniae* wykształcał zwykle dwa do trzech pokoleń. Wystąpienie trzeciej generacji zależało od warunków atmosferycznych danego sezonu, przy czym ważną rolę odgrywała przede wszystkim temperatura – zarówno poprzedzającej zimy (wpływ na rozpoczęcie cyklu), jak i całego okresu wegetacyjnego. W przypadku ciepłej jesieni, gdy liście robinii były wciąż zielone i utrzymywały się na drzewach, *O. robiniae* wytwarzał jeszcze czwarte, najmniej liczne pokolenie. Wiosenny pojaw imagines *O. robiniae* ściśle skorelowany był z rozwojem

liści robinii akacjowej, dzięki czemu wylęgające się z jaj larwy przyszczarka miały zapewniony dostęp do pożywienia. Zależnie od warunków atmosferycznych, pierwsze wyrosła powodowane przez ten gatunek stwierdzane były na młodych listkach od końca kwietnia do 17 maja, zwykle jeszcze przed kwitnieniem robinii. Drugie pokolenie pojawiała się w pierwszej połowie czerwca; charakteryzowało się małą liczbą poczwerek, natomiast „skupiało się” na wytworzeniu larw zimujących. W trzecim, najczęściej najmniej licznym pokoleniu, rozwijającym się w ciągu lipca – sierpnia, poczwarki stwierdzane były już tylko sporadycznie. Jedno pokolenie, począwszy od pojawienia się pierwszych larw formujących wyrosła aż po obumarciu ostatniego imago lub opuszczenie wyrosła przez larwy zimujące, trwało średnio 45 dni. Pokolenia nakładały się na siebie w czasie, co oznacza, że podczas poszczególnych obserwacji można było dostrzec zarówno całkiem świeże wyrosła, wytworzone przez larwy w I stadium wzrostu, jak i wyrosła z wyrosniętymi larwami III stadium lub poczwarkami. W okresie lata (lipiec-sierpień) obserwowano natomiast zarówno wyrosła opuszczone przez wcześniejsze pokolenie, jak i zasiedlone przez larwy lub poczwarki kolejnego pokolenia.

Imagines w terenie obserwowano sporadycznie tylko wiosną, natomiast określenie momentu pojawu i zakończenia tego stadium w poszczególnych pokoleniach możliwe było na podstawie: (a) okresu pojawiania się nowych wyrosła z larwami I stadium w terenie oraz (b) określenia długości stadium imago w trakcie prowadzenia hodowli w laboratorium.

Wyniki obserwacji przebiegu cyklu rozwojowego *O. robiniae* w latach: 2009, 2011 i 2014, dla trzech wybranych stanowisk, przedstawiono na Ryc.1-3. Porównując dane

uzyskane z różnych typów stanowisk („miasto”, „wieś” i „las”) można stwierdzić, że przebieg cyklu i liczba pokoleń zależy nie tylko od warunków atmosferycznych danego sezonu (w 2009 r. we wszystkich lokalizacjach wystąpiły trzy generacje, natomiast w 2011 r. – tylko dwie), ale również od lokalnych uwarunkowań środowiskowych. Jest to widoczne na wykresach z 2014 r., które pokazują, że na stanowisku zlokalizowanym pośród luźnej zabudowy wiejskiej, tj. w miejscu eksponowanym na działanie czynników atmosferycznych, a także na stanowisku znajdującym się w głębi kompleksu leśnego, w którym dostęp promieniowania słonecznego do dolnych partii koron jest mocno ograniczony, zaobserwowano jedynie dwa pokolenia w ciągu roku. Natomiast na stanowisku w mieście Opolu (duży udział powierzchni sztucznych, o wysokiej akumulacji ciepła, tworzących tzw. „miejską wyspę ciepła”) na przełomie lipca i sierpnia pojawiło się jeszcze trzecie pokolenie.

Biorąc pod uwagę wielkość, barwę i zachowanie, w stadium larwy wyróżniono trzy etapy rozwoju (wzrostu). Najmniejsze larwy I stadium o długości maksymalnie do 1,2 mm i szerokości do 0,3 mm, miały ciało przezroczyste i lśniące. Były mało ruchliwe, pęłzały wewnątrz wyrosła. W stadium II larwy osiągały długość od 0,8 do 4,2 mm i szerokość od 0,3 do 1 mm; były białe, połyskujące, ich głowa wraz z aparatem gębowym była wyraźnie zaznaczona; żwawo pęłzały wewnątrz wyrosła. W ostatnim, III stadium, larwy osiągały długość od 2,7 do 4,9 mm (średnio 3,7 mm) oraz szerokość od 0,6 do 1,2 mm (średnio 0,9 mm); były matowe, koloru mlecznobiałego. Z czasem niektóre larwy z mlecznobiałych zmieniały zabarwienie na żółte (od bladożółtego do intensywnie żółtego). Larwy III stadium (Ryc. 4) były w pełni wyrosnięte, nie pobierały już

pokarmu. Głowa była schowana, a na brzusznej stronie pierwszego segmentu tułowiowego wyraźnie widoczna była brunatna łopatką piersiowa *spatula sternalis*. Dzięki temu narządowi larwa była bardzo ruchliwa – sprawnie wyginała się na boki i zmieniała pozycję. Stadium larwy trwało ok. 22 dni, licząc od pojawienia się zaczątków wyrosła do momentu przepoczwarczenia. Larwy o zabarwieniu żółtym pojawiały się dopiero po osiągnięciu III stadium rozwoju. Larwy takie zaobserwowano w prowadzonych hodowlach między 6–8 czerwca, a zatem już w pierwszym pokoleniu *O. robiniae*. Były one wówczas stosunkowo nieliczne. W znacznie większej liczbie występowały w pokoleniu drugim - większość zebranych do hodowli białych wyrosniętych larw tej generacji przybierała z czasem żółtą barwę. Również w trzecim pokoleniu larwy żółte występowały licznie. Z larw o zabarwieniu żółtym nie uzyskano żadnej poczwarki podczas prowadzonych hodowli masowych. Na tej podstawie można przypuszczać, że zabarwienie żółte jest cechą charakterystyczną larw zimujących.

Długość poczwarek (Ryc. 5) wynosiła od 2,5 do 4,1 mm (średnio 3,3 mm), natomiast szerokość od 0,8 do 1,2 mm (średnio 1 mm). Poczwarki wykonywały ruchy odnóżami i odwłokiem. Stadium poczwarki trwało od 5 do 8 dni. Początkowo była ona barwy białej, przez 1 lub 2 doby (stopień I). Następnie, w ciągu kolejnych 1–3 dni, wyrostki („rogi”) czułkowe na przodzie ciała ulegały ściemnieniu, a rzędy szczecinek znajdujące się na segmentach odwłoka stawały się wyraźniej widoczne. Jednocześnie kolor poczwarki zmieniał się stopniowo na lekko pomarańczowy (stopień II). W dalszej kolejności wybarwiały się oczy, przy czym proces ten trwał 1–2 dni. Wówczas ciało poczwarki ciemniało, stając się ciemnopomarańczowe (stopień III). Następnie

wybarwiały się: skrzydła - 0,5–3 dni (stopień IV) oraz odnóża - 0,5–3 dni (stopień V).

W ciągu kolejnej doby pojawiało się imago (Ryc. 6), które uwalniało się z białej osłony poczwarkowej (*exuvium*). Długość ciała samców mierzona od głowy do końca odwłoka wynosiła od 1,8 do 2,8 mm (średnio 2,1 mm) i była mniejsza niż w przypadku samic (2,1–3,5 mm, średnio 2,6 mm). Ponadto samce charakteryzowały się brunatnym ubarwieniem tułowia i odwłoka, podczas gdy odwłok samic najczęściej przybierał kolor pomarańczowy – prawdopodobnie od barwy znajdujących się w jajnikach jaj. Czułki samców były dłuższe i skierowane ku górze. Odwłok, tułów i czułki obu płci były pokryte włoskami. Długość życia wyhodowanych imagines wynosiła od 3 do 5 dni, przy czym zwykle samice żyły 1–2 dni dłużej niż samce. Struktura płciowa, wyrażona stosunkiem liczbowym samic do samców, przedstawiała się następująco: 1,9:1,0 - w 2011 r. oraz 1,2:1,0 - w 2014 r.; dla całej próby łącznie 1,5:1 na korzyść samic. Uzyskane wyniki nie pozwalają jednoznacznie stwierdzić, czy w populacji pryszczarka występuje nadwyżka samic.

Dyskusja

Szczegółowych pomiarów ciała poszczególnych stadiów rozwojowych pryszczarka w warunkach przyrodniczych Chin dokonał Zhao (2011). Przedstawione przez niego wartości różniły się od uzyskanych przez autorkę. Różnice dotyczyły wielkości wyrosniętych larw i poczwarek, które w warunkach naszego kraju były większe. Imagines wyhodowane przez autorkę żyły o dwa dni dłużej, a ich wymiary były zbliżone do uzyskanych na kontynencie azjatyckim. Średnia długość rozwoju stadium poczwarki w Chinach odpowiadała minimalnej długości rozwoju tego stadium w warunkach Polski.

W dostępnej literaturze pojawiają się rozbieżności na temat larw o żółtym zabarwieniu ciała. Bálint i in. (2010) podają, że jest to cecha charakterystyczna larw wyrosniętych, zaś według Skuhrový i in. (2007) żółte zabarwienie larw jest objawem ich spasożytowania przez endoparazytoidea *Platygaster robiniae* Buhl & Duso (Hymenoptera: Platygastridae). Podczas kilkuletnich obserwacji autorka pracy odrzuciła oba te poglądy. Na Śląsku Opolskim wśród larw wyrosniętych stwierdzane były zarówno okazy o białym, jak i żółtym zabarwieniu. Ponadto pomimo, że najczęściej larwy zasiedlone przez *P. robiniae* były koloru żółtego, to jednak zdarzały się również przypadki larw białych, w których widoczne były kokony parazytoidea. Ponieważ larwy koloru żółtego nie przekształcały się w poczwarki, a także biorąc pod uwagę znaczne zwiększenie liczby larw koloru żółtego w drugim pokoleniu, autorka wysunęła hipotezę, że zabarwieniem tym wyróżniają się larwy, które będą przechodzić diapauzę. Zagadnienie to wymaga jednak dalszych badań.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w warunkach klimatycznych Polski (na przykładzie Śląska Opolskiego) *O. robiniae* może wytwarzać, w zależności od czynników atmosferycznych, od dwóch do czterech pokoleń w roku. Podobne wyniki uzyskano w innych krajach Europy. Rozwój trzech pokoleń był obserwowany w północnych Włoszech (Duso i Skuhrová 2003; Duso i in. 2011) i w Czechach (Skuhrová i in. 2007). Mihajlović i in. (2008) wymieniają trzy–cztery generacje rocznie w Serbii. Pierwsza obserwacja cyklu rozwojowego badanego pryszczarka na kontynencie azjatyckim pochodzi z 2003 r. z Japonii, gdzie gatunek wykształcał dwie do trzech generacji w roku (Kodoi i in. 2003). Park i in. (2009) podał informację o

występowaniu trzech pokoleń *O. robiniae* w Korei Południowej. Natomiast w Chinach, poczynając od końca kwietnia do początków sierpnia, zaobserwowano aż sześć pokoleń rocznie (Zhao 2011).

Uechi i in. (2005) podają, że dopiero dojrzała larwa ostatniego pokolenia opuszcza wyrosł i zimuje w ziemi. Według Mihajlović i in. (2008) larwy zimujące rozwijają się w trzecim pokoleniu, a według Duso i in. (2011) zjawisko to ma miejsce od pokolenia drugiego. Wyniki badań przeprowadzonych przez autorkę wskazują (przy przyjętym założeniu, że larwy zimujące mają kolor żółty), że każde z pokoleń w roku wytwarza pewną liczbę larw, które docelowo mają przetrwać okres zimy. W pierwszym pokoleniu liczba tych larw była niewielka, a niemal cały potencjał populacji skierowany był na wytwarzanie larw, które mogą przekształcić się w poczwarki, dając początek drugiemu pokoleniu; jednocześnie liczba larw zimujących znacznie wzrastała w kolejnych pokoleniach, co miało zapewnić populacji możliwość pojawienia się w kolejnym sezonie. Autorka przypuszcza, że wytwarzanie larw zimujących determinowane jest jakością pokarmu. Wczesną wiosną dostępne są liście młode, różniące się składem od liści starszych. Obfitują one w wodę i związki białkowe, natomiast mało w nich cukrów. W późniejszym okresie stosunek ten zmienia się na korzyść substancji zapasowych, zwłaszcza skrobi (Szujeci 1983). Podczas rozwoju kolejnych pokoleń nowe wyrosła obserwowano zarówno na dojrzałych liściach robinii, jak i na pojawiających się odrostach. Możliwe, że larwy pryszczarka żerujące na liściach młodych wytwarzanych wiosną oraz odrostach pojawiających się latem pozostają białe i ulegają przeobrażeniu. Z kolei larwy wytwarzające wyrosła na liściach starszych prawdopodobnie w III stadium wzrostu

zmieniają barwę na żółtą (intensywność barwy zależy od jakości pożywienia) i stanowią bazę dla populacji przyszłorocznej. Hipoteza ta wymaga jednak dalszych badań, obejmujących, poza obserwacją larw w wyrosłach, określenie składu chemicznego liści w różnych okresach sezonu wegetacyjnego.

Podsumowując dotychczasowe wyniki dotyczące zagadnienia larw zimujących należy stwierdzić, że zdolność zasiedlania zarówno liści młodych, jak i starszych oraz wytwarzanie odpowiedniej ilości larw zimujących w każdym z pokoleń, stanowią istotne przystosowania tego gatunku do środowiska.

Podsumowanie i wnioski

1. W warunkach klimatycznych Polski *O. robiniae* wykształcał 2–3, sporadycznie cztery pokolenia rocznie. Pierwsze pokolenie rozwijało się w maju-czerwcu, drugie w czerwcu-lipcu, zaś trzecie w lipcu-sierpniu. Liczba pokoleń uzależniona była nie tylko od warunków atmosferycznych danego sezonu, ale również od lokalnych uwarunkowań środowiskowych.

2. Długość stadium larwy wynosiła około trzech tygodni, zaś poczwarki od 5 do 8 dni. Długość życia imagines wynosiła od 3 do 5 dni.

3. W każdym z pokoleń część larw miała żółte ubarwienie, przy czym w pierwszym pokoleniu liczebność tych larw była najmniejsza. Przypuszcza się, że żółte zabarwienie ciała uwarunkowane jest jakością pokarmu i stanowi cechę charakterystyczną larw zimujących. Zagadnienie to wymaga jednak dalszych badań.

Podziękowania

Autorka pragnie podziękować Pani prof. dr hab. Małgorzacie Skrzypczyńskiej za merytoryczną pomoc podczas prowadzenia badań.

Bibliografia

Bálint J., Neacșu P., Balog A., Fail J., Véték G. 2010. First record of the black locust gall midge, *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera: Cecidomyiidae), in Romania. North-Western Journal of Zoology, 6: 319–322.

Duso C., Boaria A., Surian L., Buhl P.N. 2011. Seasonal abundance of the nearctic gall midge *Obolodiplosis robiniae* in Italy and the impact of its antagonist *Platygaster robiniae* on pest populations. Annals of the Entomological Society of America, 104: 180–191.

Duso C., Fontana P., Tirello P. 2005. Diffusione in Italia e in Europa di *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman), dittero cecidomiide neartico dannoso a *Robinia pseudoacacia*. Informatore Fitopatologico, 5: 30–33.

Duso C., Skuhrová M. 2003. First record of *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera Cecidomyiidae) galling leaves of *Robinia pseudoacacia* L. (Fabaceae) in Italy and Europe. Frustula Entomologica N.S., 25: 117–122.

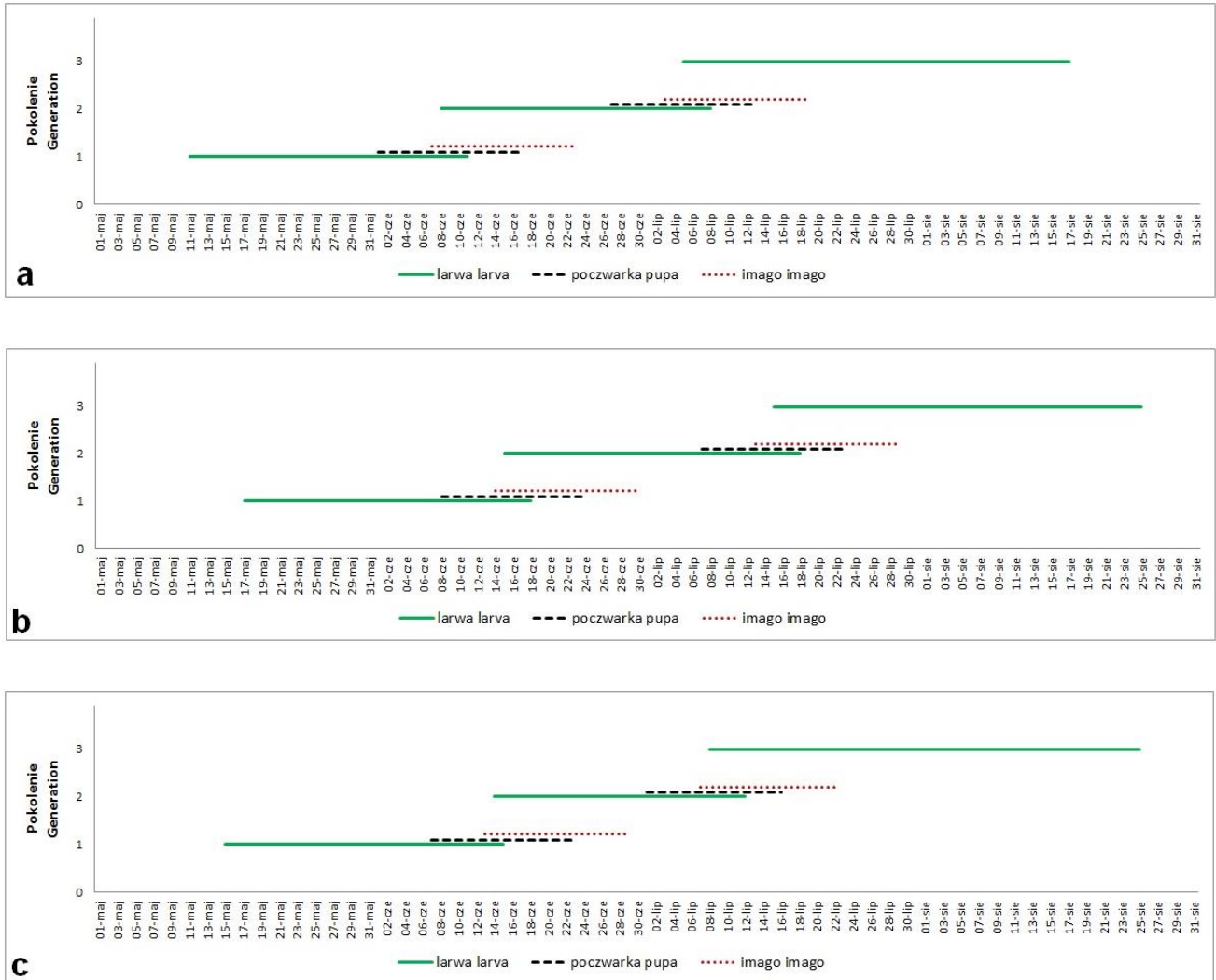
Głowaciński Z., Okarma H., Pawłowski J., Solarz W. (red.), 2012. Gatunki obce w faunie Polski. Wyd. internetowe Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie.

<http://www.iop.krakow.pl/gatunkiobce/default3711.html?nazwa=opis&id=87&je=pl>

Haldeman S.S. 1847. Description of several new and interesting animals. The American Journal of Agriculture and Science, 6: 191–194.

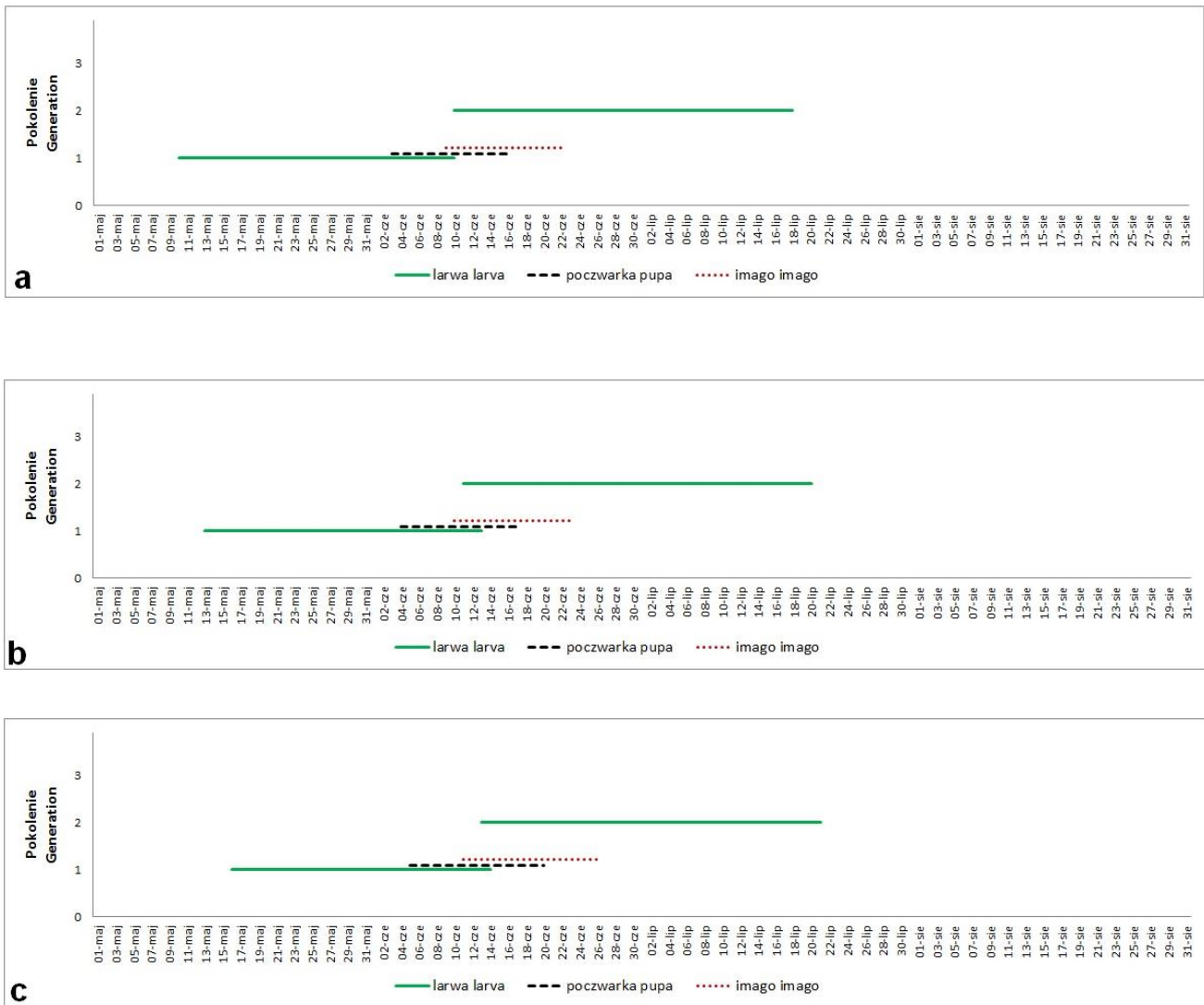
Kodoi F., Lee H.S., Uechi N., Yukawa J. 2003. Occurrence of *Obolodiplosis robiniae* (Diptera: Cecidomyiidae) in Japan and South Korea. Esakia, 43: 35–41.

- Kosibowicz M. 2009. Nowy szkodnik robinii. *Las Polski*, 2: 20.
- Kostro-Ambroziak A., Mieczkowska A. 2017. Pierwsze stwierdzenie przyczarka robinowego *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) (Diptera: Cecidomyiidae) w północno-wschodniej Polsce. *Wiadomości Entomologiczne*, 36: 126–127.
- Mihajlović Lj., Glavendekić M., Jakovljević I., Marjanović S. 2008. *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera: Cecidomyiidae) - a new invasive insect pest on black locust in Serbia. *Bulletin of the Faculty of Forestry*, 97: 197–208.
- Molnár B., Boddum T., Szócs G., Hillbur Y. 2009. Occurrence of two pest gall midges, *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) and *Dasineura gleditchiae* (Osten Sacken) (Diptera: Cecidomyiidae) on ornamental trees in Sweden. *Entomologisk tidskrift*, 130: 113–120.
- Olszanowska-Kuńka K. 2008. The gall midge *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) (Diptera: Cecidomyiidae) – the new invasive species in the Opole Province. *Opole Scientific Society, Nature Journal*, 41: 59–62.
- Olszanowska-Kuńka K. 2019. Współwystępowanie przyczarka robinowego *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) (Diptera: Cecidomyiidae) z motylami minującymi liście robinii akacjowej. *Opole Scientific Society, Fragmenta Naturae*, 52: 1–9.
- Park J.D., Shin S.C., Kim C.S., Jeon M.J., Park I.K. 2009. Biological characteristic of *Obolodiplosis robiniae* and control effects of some insecticides. *Korean Journal of Applied Entomology*, 48: 327–333.
- Sánchez I., Umaran A. 2013. Primeros registros de *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) (Diptera: Cecidomyiidae) en España. *BV News Publicaciones Científicas*, 2: 109–111.
- Skrzypczyńska M. 2007. Muchówki przyczarkowate (Diptera: Cecidomyiidae) na wybranych stanowiskach w południowej Polsce. *Dipteron*, 23: 26–33.
- Skuhrová M., Skuhrový V., Csóka G. 2007. The invasive spread of the Gall Midge *Obolodiplosis robiniae* in Europe. *Cecidology*, 22: 84–90.
- Szujecki A. 1983. *Ekologia owadów leśnych*. Wyd. II. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Uechi N., Yukawa J., Usuba S. 2005. Recent distributional records of an alien gall midge, *Obolodiplosis robiniae* (Diptera: Cecidomyiidae) in Japan, and a brief description of its pupal morphology. *Kyushu Plant Protection Research*, 51: 89–93.
- Woo K.S., Choe H.J., Kim H.J. 2003. A report on the occurrence of yellow locust midge *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) from Korea. *Korean Journal of Applied Entomology*, 42: 77–79.
- Yang Z.Q., Qiao X.R., Bu W.J., Yao Y.X., Xiao Y., Han Y.S. 2006. First discovery of an important invasive insect pest, *Obolodiplosis robiniae* (Diptera: Cecidomyiidae) in China. *Acta Entomologica Sinica*, 49: 1050–1053.
- Zhao C.M. 2011. Study on biology of *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) and its parasitoid *Platygaster robiniae* (Hymenoptera, Platygasteridae). National Geological Library of China, Geoscience Documentation Center. CGS.
- Zhao C.M., Gao S.H., Xue H.P., Song G.T., Zhao Z.B. 2011. Biological features of *Obolodiplosis robiniae* (Haldemann) adults. *Journal of Hebei Normal University of Science & Technology*, 2.



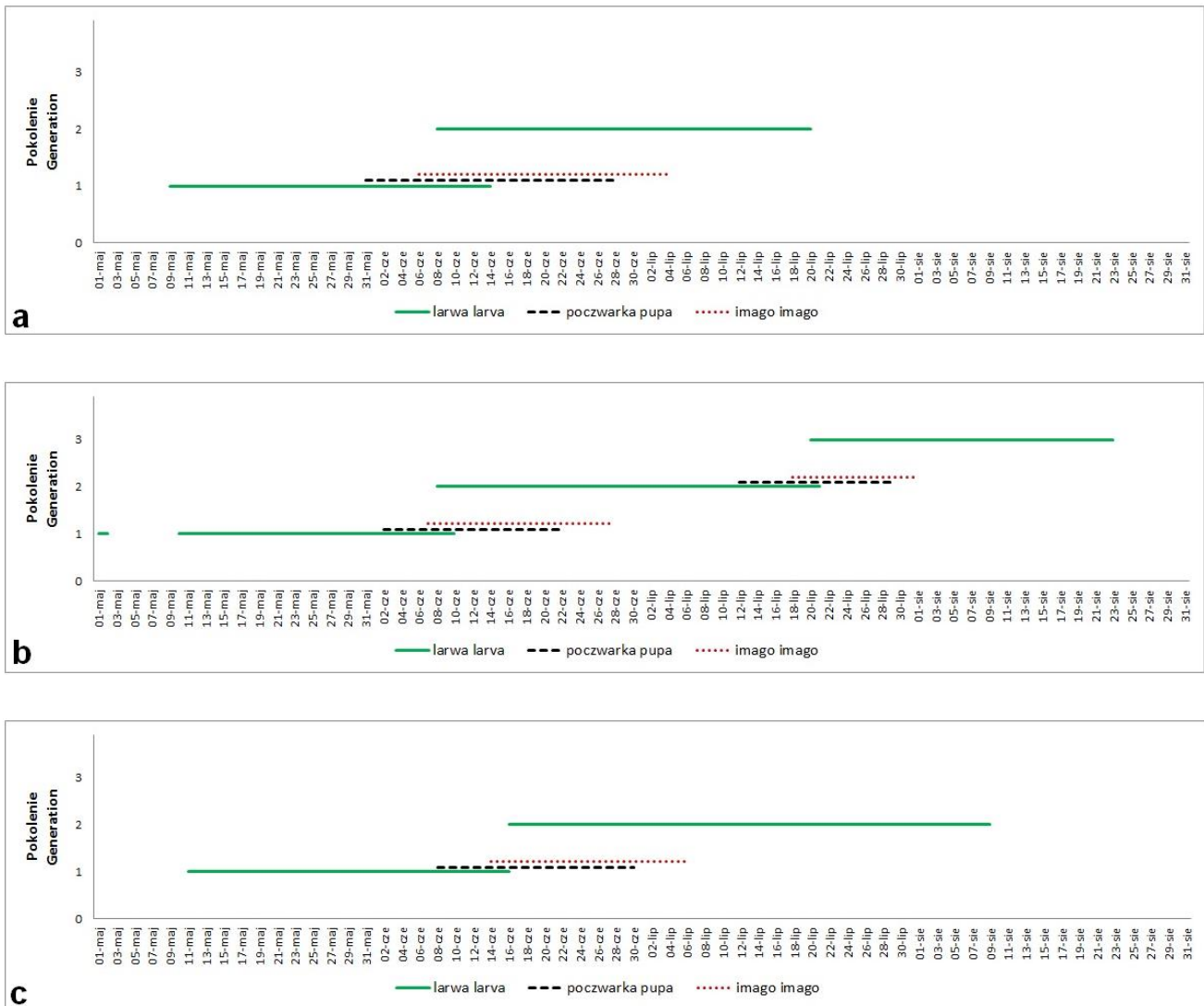
Ryc. 1. Cykl rozwojowy *Obolodiplosis robiniae* w 2009 r. a: stanowisko Grudzice (wieś); b: stanowisko Opole Okulickiego (miasto); c: stanowisko Łubniany (las).

Fig. 1. The life cycle of *Obolodiplosis robiniae* in 2009. a: Grudzice (village) site; b: Opole Okulickiego (town) site; c: Łubniany (forest) site.



Ryc. 2. Cykl rozwojowy *Obolodiplosis robiniae* w 2011 r. a: stanowisko Grudzice (wieś); b: stanowisko Opole Okulickiego (miasto); c: stanowisko Łubniany (las).

Fig. 2. The life cycle of *Obolodiplosis robiniae* in 2011. a: Grudzice (village) site; b: Opole Okulickiego (town) site; c: Łubniany (forest) site.



Ryc. 3. Cykl rozwojowy *Obolodiplosis robiniae* w 2014 r. a: stanowisko Grudzice (wieś); b: stanowisko Opole Okulickiego (miasto); c: stanowisko Łubniany (las).

Fig. 3. The life cycle of *Obolodiplosis robiniae* in 2014. a: Grudzice (village) site; b: Opole Okulickiego (town) site; c: Łubniany (forest) site.



Ryc. 4. Wyrośnięta larwa *Obolodiplosis robiniae* w wyrośli (fot. T. Biwo).

Fig. 4. Fully-grown larva of *Obolodiplosis robiniae* in the gall (photo by T. Biwo).



Ryc. 5. Poczwarzka *Obolodiplosis robiniae* (fot. D. Łęgowski).

Fig. 5. Pupa of *Obolodiplosis robiniae* (photo by D. Łęgowski).



Ryc. 6. Imago na liściu robinii (fot. T. Biwo).

Fig. 6. Imago on the black locust leaf (photo by T. Biwo).