

Biologia i znaczenie krytoryjka olchowca *Cryptorhynchus lapathi* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) w uprawach wierzby i topoli – przegląd piśmiennictwa

Alina Bochniarz

Dział Upowszechniania i Wydawnictw
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy, Polska

Abstrakt. Nowe możliwości wykorzystania wierzby i topoli, szczególnie w przemyśle energetycznym i celulozowym, prowadzą do wzrostu zainteresowania ich produkcją, a więc również czynnikami ją ograniczającymi. Celem opracowania było zebranie danych dotyczących krytoryjka olchowca – jednego z najgroźniejszych szkodników wierzby i topoli, z literatury polskiej i zagranicznej. Omówiono rozmieszczenie geograficzne i siedliska zajmowane przez krytoryjka, a także jego rośliny żywicielskie. Opisano poszczególne stadia rozwojowe: jajo, larwę, poczwarkę i owada dorosłego. Omówiono cykl rozwojowy i czynniki wpływające na jego przebieg. Podano sposób zerowania i związany z nim zakres szkód powodowanych w uprawach przez larwy i chrząszcze. Przedstawiono wykorzystywane dotychczas sposoby kontroli liczebności i zwalczania szkodnika, a także wymieniono jego wrogów naturalnych z różnych grup systematycznych. W podsumowaniu zdefiniowano tematykę wymagającą dalszych badań w odniesieniu do obecnych uwarunkowań ekonomicznych i środowiskowych.

słowa kluczowe: *Salix*, *Populus*, cykl rozwojowy, szkodliwość, zwalczanie, wrogowie naturalni

WSTĘP

Do XX w. wierzba w Polsce była uprawiana głównie dla przemysłu wikliniarskiego, plantacji topoli praktycznie nie było (Zajączkowski, Wojda, 2012). Nowe możliwości wykorzystania surowca w przemyśle energetycznym, celulozowym, farmaceutycznym, kosmetycznym, zastosowanie drzew i krzewów w fitomelioracji, elementach małej architektury ogrodowej, w przydomowych oczyszczalniach ścieków czy nasadzeniach ozdobnych spowodowały wzrost powierzchni i koncentrację upraw wierzby i topoli. Duże, monokulturowe pola często zbliżone do siebie i do

naturalnych zadrzewień stwarzają dobre warunki rozwoju owadom żerującym na tych roślinach. Krytoryjek olchowca (*Cryptorhynchus lapathi* (L.)) jest uważany za jednego z najgroźniejszych szkodników na plantacjach wierzby i topoli, ale szczegółowe dane na jego temat nie były od dawna aktualizowane. Celem opracowania jest zestawienie informacji dotyczących biologii *C. lapathi* z literatury polskiej i zagranicznej z podkreśleniem elementów, które w obecnych warunkach mogą być istotne w kontroli jego populacji.

WYKORZYSTANE ŹRÓDŁA

Podstawą opracowania były oryginalne, polskie i obce, prace naukowe dotyczące biologii i szkodliwości krytoryjka olchowca. Najwięcej badań podstawowych na temat morfologii i cyklu rozwojowego pochodzi z początku XX wieku. Piśmiennictwo krajowe dotyczy głównie wierzby koszykarskiej, zagraniczne również topoli. W ostatnim okresie badacze skupiają się raczej na wyjaśnieniu mechanizmów relacji tego owada z roślinami żywicielskimi i środowiskiem. W opracowaniu wykorzystano również polskie podręczniki dla plantatorów i leśników, klucze do oznaczania owadów oraz informacje ze stron internetowych organizacji zajmujących się bioróżnorodnością. Uzupełnienie tekstu stanowią fotografie wykonane na doświadczalnych plantacjach wierzby wiciowej w województwie lubelskim (Osiny, Sadłowice) w latach 2014–2017.

WYSTĘPOWANIE

Krytoryjek olchowca jest chrząszczem z rodziny ryjkowcowatych (Curculionidae). Powszechnie przyjmuje się, że pierwotnie występował w Europie i Azji (Löbl, Smetana, 2013), a w 1882 r. roku został zawleczony do Ameryki Północnej (Schoene, 1907). Anderson (2008) dopuszcza jednak możliwość, że krytoryjek jest rodzimym gatunkiem Holarktyki. Doniesienia naukowe na temat tego owada pochodzą m.in. z Irlandii (Neenan, Kennedy, 1989),

Autor do kontaktu:
Alina Bochniarz
e-mail: aboch@iung.pulawy.pl
tel. +48 81 4786 726

Litwy (Noreika, Smaliukas, 2005), Polski (Strojny 1954), Słowacji (Kodrik i in., 2006), Włoch i Hiszpanii (Defauce, 1976), Rosji (Maksimenko i in., 2001), Korei (Noh i in., 1994), Chin (Jingwen, 1995; Ren i in., 1986), USA i Kanady (Gautreau, 1963; Schoene, 1907). W Polsce jest notowany z całego obszaru z wyjątkiem wyższych partii Gór Świętokrzyskich i Sudetów (Burakowski i in., 1995). Zajmuje różne siedliska zarówno na terenach otwartych, jak i w lasach, w stanowiskach o różnym uwilgotnieniu (Burakowski i in., 1995). Występuje też w wysokich górach – jest np. notowany z Alp z wys. 2000 m (von Tubeuf, 1893) i z Kanady z 1500 m n.p.m. (Gautreau, 1963), w Tatrach występuje do wysokości ok. 950 m n.p.m. (Knutelski, 2005). Liqing (1995) ustalił, że w Chinach optymalne dla krytoryjka są tereny, gdzie średnia temperatura stycznia jest poniżej 0°C, średnia roczna wynosi ponad 0°C i opady roczne 400–800 mm. W wieloletnich badaniach w Holandii krytoryjek stwierdzany był najczęściej w zadrzewieniach przydrożnych (50% stanowisk) i w lasach (43%), najrzadziej w miastach (7%) (Moraal, Jagers op Akkerhuis, 2011). Na Litwie jest rzadko spotykany w stanowiskach naturalnych, ale corocznie pojawia się na plantacjach przemysłowych (Noreika, Smaliukas, 2005). W Polsce krytoryjek występuje lokalnie (Remlein-Starosta, Mrówczyński, 2013), a liczebność miejscowych populacji znacznie różni się w latach (Strojny, 1954). Został na przykład znaleziony w 5 na 36 drzewostanów z objawami zamierania olch (Borowski i in., 2012). W badaniach Czerniakowskiego i Olbrychta (2006) nie stwierdzono jego obecności w trzech zabytkowych parkach na terenie Rzeszowa, mimo zwracania uwagi na objawy żerowania ksylofagów (uszkodzenia pni i konarów). Znakomite warunki do rozwoju znalazł krytoryjek w szkołkach i na plantacjach, kiedyś głównie wikliniarskich, obecnie również dostarczających biomasy do celów energetycznych. W badaniach Czerniakowskiego (1998) prowadzonych w latach 1994–1999 w południowo-wschodniej Polsce zagrożenie plantacji zostało określone jako małe, liczebność *C. lapathi* w stosunku do wszystkich odłowionych ryjkowców nie przekraczała 1%, jednak już w 2000 r. na 2 plantacjach z tego terenu stwierdzono intensywne żerowanie larw krytoryjka (Czerniakowski, 2001). Sądej i in. (2004) zaobserwowali, że na plantacji wierzby w Tomaszowie k. Olsztyna w latach 2001–2002 krytoryjek, obok chrząszczy z rodzaju *Phyllobius*, należał do najczęściej spotykanych ryjkowców. Na półhektarowej plantacji doświadczalnej w Winnej Górze w latach 2007–2009 uszkodzenia spowodowane przez chrząszcze znaleziono na 16% pędów (Remlein-Starosta, Nijak, 2010).

ROŚLINY ŻYWICIELSKIE

Autorzy są z reguły zgodni, że roślinami żywicielskimi krytoryjka są głównie olcha, wierzba i topola, chociaż różnie przedstawiają preferencje owada w stosunku do

tych rodzajów. W Polsce najczęściej atakuje olchy, rzadziej wierzby, najrzadziej topole (Strojny, 1954). W USA zdecydowanie wybiera wierzby, rzadziej występuje na topolach, najrzadziej na olchach (Furniss, 1972). Borowski i in. (2012) podają, że gatunek ten preferuje olchy do rozwoju. Podobnie twierdzi Strojny (1954), dodając, że owady dorosłe niechętnie na nich żerują. W Holandii krytoryjek był stwierdzony na wierzbach, topolach i olchach, z tego topole były najchętniej wybierane, a olchy najrzadziej (Doom, 1966). Do gatunków atakowanych w Europie, Ameryce Północnej i w Chinach należą: *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *A. incana* Moench., *A. viridis* D.C. w Alpach, *Salix amygdalina* L., *S. alba* L., *S. babylonica* L., *S. caprea* L., *S. cinerea* L., *S. cordata* Muhl., *S. interior* Rowlee var. *pedicellata* (Anderss.) Ball, *S. fragilis* L., *S. lucida* Muhl., *S. multinervis* Döll, *S. myrtilifolia* Anderss., *S. purpurea* L., *S. scouleriana* Barratt ex Hook., *S. sericea* Marsh., *S. triandra* L., *S. viminalis* L., *Populus alba* L., *P. balsamifera* L., *P. berolinensis* Dipp., *P. candicans* Ait., *P. monilifera* Ait., *P. nigra* L., *P. tremula* L., *P. tremuloides* Michx., *P. trichocarpa* Torr. et A.Gray, *Populus x canadensis* Moench (Burakowski i in., 1995; Doom, 1966; Furniss, 1972; Gautreau, 1963; Harris, Coppel, 1964; Jingwen, 1995; Morris, 1984; Schoene, 1907; Strojny, 1954; Szalay-Marzo, 1961). Czerniakowski i Zadorożny (2012) nie stwierdzili występowania krytoryjka na plantacji wierzb szerokolistnych *S. cinerea* i *S. caprea*. Według Burakowskiego i in. *C. lapathi* (1995) żeruje na *Salix alba* L., Schvester i Bianchi (1957) uważają natomiast, że ten gatunek nie jest dla tego owada odpowiedni. Nie stwierdzono żerowania na *S. daphnoides* Vill. (Schvester, Bianchi, 1957) i *A. rubra* Bong. (Harris, Coppel, 1964). Według Morrisa (1984) krytoryjek żeruje na *P. tremuloides*, wg Harrisa i Coppela (1964) omija ten gatunek. Harris i Coppel (1964) oraz Strojny (1954) podkreślają, że gatunki preferowane jako pokarm dla imago nie zawsze pokrywają się z wybieranymi do składania jaj i odwrotnie. W Kanadzie stwierdzono, że jeśli na danym terenie występują rodzime wierzby, owad rzadko atakuje inne gatunki (Harris, Coppel, 1964). W Ameryce Północnej krytoryjek zasiedla również brzozy, m.in. *Betula nana* L., *B. occidentalis* Hook., *B. pumila* L., *B. nigra* L. (McDaniel, 1938; Furniss, 1972; Morris, 1984), nie stwierdzono żerowania i składania jaj na *B. papyrifera commutata* (Regel) Fernald (Harris, Coppel, 1964). Doom (1966) i Furniss (1972) podkreślają, że na brzozach atak nigdy nie jest nasilony.

WYGLĄD

Dokładne opisy morfologii kolejnych stadiów rozwojowych krytoryjka olchowca podali m.in. Strojny (1954), Matheson (1917) i Schoene (1907). Ich spostrzeżenia najczęściej się pokrywają, różnice wielkości nie przekraczają zwykle 1 mm, a w przypadku kolorów dotyczą jedynie odcieni. W niniejszym opracowaniu przedstawiono tylko podstawowe cechy gatunku.

Długość chrząszczy według Strojnego (1954) waha się od 5,6 do 8 mm, według Furnissa (1972) może dochodzić do 1 cm. Ryjek jest czarny, lekko spłaszczony i słabo zakrzywiony, o długości, jaką ma łącznie głowa z tułowiem (Furniss, 1972; Matheson, 1917). Na przedpiersiu między biodrami przednich odnóży znajduje się głęboka bruzda, w której chrząszcz chowa ryjek (Burakowski i in., 1995). Prawdopodobnie od takiego zachowania pochodzi polska i łacińska nazwa owada. Czułki są brązowe, kolankowato zgięte i buławkowato zakończone (Furniss, 1972; Matheson, 1917). Ciało jest czarne lub ciemnobrunatne, bez połysku, pokryte ciemnymi łuskami i krótkimi włoskami (Starzyk, 1998). Boki przedtułowia, końcowa część pokryw i tarczka pokryte są białoszarymi, wg Furnissa (1972) także jasnobrązowymi, łuskami, które tworzą również obrączki na udach (Starzyk, 1998). U młodych chrząszczy te części ciała są w różowawym kolorze. Barwa ta utrzymuje się długo po wyjściu z poczwarki (Strojny, 1954), ale zanika po zimowaniu (Furniss, 1972). Na przedpleczu i pokrywach występują symetrycznie kępki długich, czarnych łusek. Rowki na pokrywach utworzone są przez pojedyncze rzędy głębokich, okrągłych wgłębień (Starzyk, 1998). Ubarwienie ma znaczenie maskujące – sprawia, że na korze drzewa krytoryjek przypomina odchody ptasie, na ściółce grudek ziemi. Łatwo zauważalnych cech odróżniających płcie brak (Strojny, 1954).

Strojny (1954) podaje, że krytoryjek olchowiec jest gatunkiem mało abberatywnym, osobniki różniące się od form typowych są znane z gór. Chrząszcze *C. lapathi* v. *verticalis* są w przewadze ciemne, natomiast u osobników *C. lapathi* L. ab. *obsoletus* Reitt. górna strona ciała jest prawie jednolicie brudnobiała.

W Polsce występuje jeden gatunek tego rodzaju (Burakowski i in., 1995; Smreczyński, 1972), wygląd ma dosyć charakterystyczny i jest łatwy do rozpoznania.

Jajo krytoryjka jest prawie kuliste (1,1 mm x 0,9 mm) (Schoene, 1907; Strojny, 1954). Chorion jest gładki, perlommatowy (Strojny, 1954). Jajo ma początkowo barwę białą, później staje się bladożółte, powierzchnia jest nieco kleista (Schoene, 1907). Oślonka jaja jest cienka i miękka, więc w naturze kształt zależy od kształtu jamki, w której zostało umieszczone (Doom, 1966; Matheson, 1917; Schoene, 1907).

Larwa tuż po wylęgu ma 0,8–1,1 mm (Strojny, 1954), wg Schoenego (1907) jest dłuższa – do 1,6 mm, i ma 0,4 mm wysokości i 0,6 mm szerokości w najgrubszym miejscu. Według Strojnego (1954) i Furnissa (1972) długość dorosłej larwy dochodzi do 9–10 mm, według Mathesona (1917) i Schoenego (1907) do 12–13 mm. Dorosła larwa ma ciało miękkie, żółtawe i łukowato zgięte. Dobrze odznacza się silnie schitynizowana, lśniąca, jasnobrązowa głowa, można wyróżnić 12 segmentów ciała. Na tułowi widać szczątkowe odnóży, w grzbietowej części I segmentu słabo schitynizowaną tarczkę. Na bokach ciała po każdej stronie znajduje się 9 elipsowatych przetchlinek.

Odwłok zakończony jest otworem odbytowym otoczonym czterema trójkątnymi brodawkami (Strojny, 1954). Młoda larwa jest pokryta licznymi delikatnymi włoskami (Schoene, 1907), u dorosłej na stronie brzusznej występują rzadkie szczecinki (Strojny, 1954).

Poczwarka krytoryjka ma długość od 5–6 mm (Schoene, 1907) do 9 mm (Matheson, 1917). Na początku jest cielistą, potem żółtawą. Pod koniec rozwoju ciemnieją elementy głowy, przedplecze, tarczka i fragmenty nóg. Kształtem poczwarka przypomina owada dorosłego z ryjkiem przyciśniętym do przedpiersia. Widoczne są szczecinki na głowie, tułowiu i górnej stronie odwłoka (Strojny, 1954). Głowa, ryjek i inne części ciała pokryte są licznymi małymi guzkami. Na końcu odwłoka znajdują się 2 kolce skierowane do tyłu i zagięte ku sobie (Schoene, 1907; Strojny, 1954).

CYKL ROZWOJOWY, ŻEROWANIE I INNE ZACHOWANIA

Długość cyklu rozwojowego krytoryjka zależy od długości okresu wegetacyjnego i temperatury. Różnice w tempie rozwoju mogą więc wynikać z lokalnego mikroklimatu – na terenach otwartych i suchych rozwój jest szybszy niż w zwartych drzewostanach w wilgotnych stanowiskach (Strojny, 1954). Jingwen (1995) stwierdził, że na topolach bardziej odpowiednich pod względem pokarmowym rozwój krytoryjka jest o 5–10 dni krótszy. Również Smith i Stott (1964) wykazali, że rozwój na wierzbie jest szybszy w lepszych warunkach żywieniowych. Przyjmuje się, że na północy i wschodzie Europy cykl rozwojowy jest dwuletni, na południu jednoroczny (Burakowski i in., 1995; Smith, Stott, 1964), chociaż według Strojnego (1954) również w Polsce przeważa cykl jednoroczny. Są dwa warianty cyklu dwuletniego – z zimowaniem imago wewnątrz rośliny lub poza nią. Według Scheidtera (1913) w górach chrząszcze regularnie zimują w kolebkach, na nizinach – poza roślinami, a w strefie przejściowej między tymi obszarami miejsce zimowania zależy od temperatury i stopnia rozwoju owada. Strojny (1954) dopuszcza możliwość zimowania chrząszczy w kolebkach również na nizinach. Smith i Stott (1964) na podstawie literatury stwierdzili, że w Wielkiej Brytanii i Holandii chrząszcze pozostają na zimę w kolebkach, w Niemczech i Polsce – wychodzą z wnętrza roślin pokarmowych. Doom (1966) w Holandii w latach 60. XX w. stwierdził cykl dwuletni, który skutkował występowaniem chrząszczy w latach parzystych, a larw w nieparzystych, z bardzo rzadkimi odchyleniami od tego schematu. Według Starzyka (1998) w Polsce jednocześnie występują dwa oddzielne szczepy krytoryjka – osobniki pierwszego wylęgają się w latach parzystych, drugiego w nieparzystych. Poniżej podano szczegóły przebiegu dwuletniego cyklu rozwojowego, uznawanego w podręcznikach dla producentów wierzby i leśników za charakterystyczny dla krytoryjka na terenie Polski.

Dorośle chrząszcze mogą zimować w ściółce, pod odstającą korą, w szczelinach drzew i glebie (Burakowski i in., 1995; Schnaider, 1962; Szalay-Marzso, 1961). Pora wychodzenia z zimowisk zależy od pogody, zaczyna się w kwietniu. Masowy pojaw w Polsce przypada na początek maja i wg Strojnego (1954) następuje, kiedy ziemia odpowiednio się nagrzej. Pierwsze pojawiają się samce, a ok. 14 dni później samice (Doom, 1966). Stosunek płci wynosi 1:1 (Jingwen, 1995). Żerowanie przypada na okres najintensywniejszego wzrostu roślin (Smith, Stott, 1963; Szalay-Marzso, 1961), np. w Holandii rozpoczyna się, gdy pędy topoli mają 8–10 cm długości (Doom, 1966). Obserwacje Schoenego (1907) wskazują, że żerowanie na młodych pędach wiosną jest dla krytoryjka niezbędne. Chrząszcze, które miały do dyspozycji tylko materiał, w którym zimowały, po 3–4 dniach zapadały w anabiozę i wracały do aktywności dopiero po podaniu im młodych gałązek. Scheidter (1913) stwierdził, że narządy rozrodcze samicy przed zimowaniem są słabo rozwinięte. W naturze żer umożliwiające osiągnięcie dojrzałości płciowej trwa około 10 dni, z zakresem od 2 (Furniss, 1972) do 14 (Doom, 1966; Jingwen, 1995). Owady odżywiają się cienką korą i łykiem (Burakowski i in., 1995; Strojny, 1954) lub kambium (McDaniel, 1938) gładkich, młodych pędów. Wygryzają w pędach okrągłe rany o średnicy 0,5–0,7 mm, czasem pod skórą lub na powierzchni łyka podłużne korytarze (Doom, 1966; Strojny, 1954). Samice jedzą częściej i więcej niż samce (Jingwen, 1995). Okres żerowania przeżywany jest na kopulację i składanie jaj (Doom, 1966). W czasie kopulacji samiec siedzi na grzbiecie samicy, niekiedy przebywa tam również pomiędzy kopulacjami (Strojny, 1954). Kopulacja trwa od kilkunastu minut (Jingwen, 1995) do kilku godzin i zachodzi nawet w temperaturze 10°C (Strojny, 1954). Do kopulacji dochodzi przez całą dobę, ale głównie o zmierzchu i w nocy (Jingwen, 1995). Po, a nawet w trakcie kopulacji samice szukają miejsca na złożenie jaj (Doom, 1966). Wybierają zawsze pędy co najmniej dwuletnie (Schvester, Bianchi, 1957; Starzyk, 1998). W badaniach laboratoryjnych, jeżeli miały do dyspozycji tylko pędy młodsze, składały jaja na podłodze lub ściankach klacek, w których były trzymane (Schoene, 1907). W badaniach Strojnego (1954) grubość pędów wierzby, w których składane były jaja, wahała się od 8 do 52 mm, z maksimum w zakresie 24 do 31 mm, ale w innych stanowiskach autor widział zaatakowane pnie i gałęzie o średnicy kilkunastu centymetrów. Furniss (1972) najczęściej stwierdzał objawy żerowania larw na topolach o średnicy 2,5–6,5 cm. Zwykle do składania jaj wybierane są odziomkowe części roślin (Burakowski i in. 1995; Morris, 1984; Remlein-Starosta, Mrówczyński, 2013; Szalay-Marzso, 1961) i odrosty po przycinaniu (Furniss, 1972). Na wierzbowych plantacjach kijowych, na których pędy są grubsze, jaja mogą być składane na różnej wysokości (Bukiewicz, Zwoliński, 1979). Morris (1984) i Jingwen (1995) obserwowali, że atak zaczyna się u podstawy młodych drzew

i posuwa się wyżej wraz z ich wiekiem. Jingwen (1995) określił, że na młodych topolach najwięcej jaj było składanych na wschodniej i południowej stronie pnia, najmniej na zachodniej, co tłumaczy silnymi wiatrami z tego kierunku. Najlepsze miejsca do składania jaj to przetchlinki, blizny liściowe, pęknięcia i zranienia na korze, granica martwej tkanki po odciętych prętach (Bukiewicz, Zwoliński, 1979; Doom, 1966), czasem wyrosła powodowane przez żerowanie chrząszczy w poprzednich latach (Schoene, 1907).

Strojny (1954) obserwował, że przed złożeniem jaja samica wygryza w łyku mały otworek (0,9–1,4 na 0,5–0,7 mm), a na jego dnie krótki korytarz (1,7 do 2,5 mm) poprzeczny do długości gałązki, o szerokości ok. 1 mm. Nad korytarzem pozostawia warstwę łyka o grubości tylko kilku dziesiątych milimetra. Do tak przygotowanej jamki składa jajo, które zwykle przylega do końcowej części korytarza. Następnie zabezpiecza je cienką (0,4 mm) warstwą drobnych trocin. Według Dooma (1966) samica najpierw dźwży dziurkę na długość ryjka, później wygryza gruszkowatą komorę na złożenie jaja. Według Mathesona (1917) i Schoenego (1907) sporządzenie jamki trwa do 30–40 minut. Jingwen (1995) uważa, że każde jajo ma oddzielną jamkę, potwierdza to Doom (1966), ale dodaje, że mogą one do siebie przylegać, zwłaszcza kiedy drewno częściowo zamiera. Większość autorów podaje jednak, że jaja mogą być składane w grupach – od 2 (Morris, 1984) do nawet 5 sztuk (Strojny, 1954). Dane dotyczące liczby jaj składanych przez jedną samicę w sezonie są rozbieżne: od 6–10 (Szalay-Marzso, 1961), przez 4–27 (śr. 16) (Schoene, 1907), 10–31 jaj (Jingwen, 1995) do 160 w laboratoryjnych badaniach Zivojinovića (cyt. za Doom, 1966). Po złożeniu jednego lub kilku jaj samica wraca do żerowania. Po złożeniu wszystkich jaj przestaje pobierać pokarm, jej odwłok się kurczy i owad kończy życie (Jingwen, 1995). Podawana w literaturze długość rozwoju embrionalnego najczęściej jest zbliżona i wynosi: 12–20 dni (Szalay-Marzso, 1961; Strojny, 1954), od 18 do 20 (Doom, 1966; Schoene, 1907), do 25 dni (Furniss, 1972).

Według większości autorów pełny rozwój larwalny obejmuje 5 stadiów (Szalay-Marzso, 1961; Doom, 1966), według Harrisa i Coppela (1964) o 1 więcej. Osłonki jajowe pozostają w chodnikach. Zdaniem Strojnego (1954) w lecie i w jesieni, przed zimowaniem, larwy z reguły nie rozpoczynają żeru. Doom (1966) stwierdził, że w tym czasie larwa robi ukośny chodnik od jamki do powierzchni i tam pod korą wygryza owalną komorę, w której pozostaje do wiosny. Zauważył, że przed zimą larwy z jaj złożonych w czerwcu, październiku i grudniu były w tym samym, pierwszym stadium rozwojowym (szerokość puszeki głowowej 0,5 mm), co wskazuje że larwa nie rozwija się dalej w roku wylęgu i przechodzi obowiązkową diapauzę. Okres intensywnego żerowania rozpoczyna się dopiero po przezimowaniu, zwykle w drugiej połowie kwietnia. Larwy wygryzają w łyku chodniki o różnym kierunku, najczęściej prostolinijne, czasem faliste. W badaniach Strojnego

(1954) korytarze najczęściej osiągały długość kilkunastu–kilkudziesięciu mm, najdłuższe dochodziły do 55 milimetrów. Aktywność larw w tym okresie można zazwyczaj stwierdzić na polu na podstawie wyrzucanych na zewnątrz przez małe otworki odchodów w postaci brunatnej mączki (Strojny, 1954; Doom, 1966), a nieco później także plam wyciekającego soku (Hannon, Brown, 2017; Morris, 1984). Na początku maja larwa wygryza płaski chodnik na granicy łyka i drewna, a potem wgryza się w głąb drewna (Strojny, 1954). Według Dooma (1966) oraz Harris i Coppela (1964) przypada to na jej czwarte stadium rozwojowe. Tworzony chodnik jest w przekroju okrągły, a jego średnica wzrasta ze zwiększaniem się rozmiaru larwy. Biegnie zwykle prostoliniowo w górę pędu. W badaniach Strojnego (1954) osiągał najczęściej długość ok. 50 mm, z wahaniami od 25 do 80 mm. Jeśli na jednym odcinku pędu żeruje wiele larw, ich chodniki przeplatają się (Kański, 1949). W miarę zagłębiania się larwy w pęd wyrzucane na zewnątrz trocinki robią się jaśniejsze, pod koniec żerowania wiórki dochodzą do 1 cm (Starzyk, 1998). Gromadzą się w tym okresie przy podstawie zaatakowanego pędu (Strojny, 1954). Dorosła larwa pozostawia je w chodniku i buduje kolebkę poczwarkową na jego końcu. Wykorzystuje wiórki ciasno ubite i wymieszane z ekskrementami (Doom, 1966). Dodatkową izolację stanowią wiórki nie do końca oderwane od ścianek chodnika (Strojny, 1954).

Przed przepoczwarceniem larwa odwraca się głową w kierunku otworu wyjściowego, przez który usuwane były resztki. Jeśli tego nie robi, chrząszcz ginie, nie mogąc się wydostać z rośliny (Doom, 1966; Strojny, 1954). Strojny (1954) wyróżnia w rozwoju krytoryjka stadium przedpoczwarki, w którym larwa prostuje się, nieruchomieje i sztywnieje, potem przekształca się w poczwarkę. Większość autorów (Doom, 1966; Matheson, 1917; Strojny, 1954) podaje, że stadium poczwarki trwa zwykle 10–18 dni, tylko według Schvestera i Bianchiego (1957) do 4 tygodni. Chrząszcz po wyjściu z poczwarki przeciska się w stronę otworu wyjściowego przesuwając zagradzające mu drogę wiórki pod spodem ciała ku tyłowi. Zajmuje mu to 9–15 dni (Strojny, 1954). Krytoryjki opuszczają tunele przez całą dobę, najliczniej o zmierzchu, między godziną 19 i 20 (Jingwen, 1995). Owady pozostają przez pewien czas na roślinach żywicielskich (Strojny, 1954) i prowadzą żer uzupełniający na młodych częściach pędów (Czeraniakowski, 2001; Remlein-Starosta, Mrówczyński, 2013). Jeżeli pędy są już zbyt twarde i zdrewniałe, żerowanie jest ograniczone do kallusa rozwiniętego w miejscach wcześniej zgryzionych (Szalay-Marzso, 1961).

Owady dorosłe żerują zawsze tylko na lodygowej części pędów, lubią też wyjadać łyko w miejscach wylamanych gałązek. W hodowli, przy braku innego pokarmu, wygryzają małe otwory w liściach wierzby (Strojny, 1954). Bardzo chętnie zjadają miąższ owoców (czereśni, jabłek, gruszek), na których masowo się gromadzą nawet przy dostatku gałązek roślin żywicielskich (Strojny, 1954).

Krytoryjek ma normalnie rozwinięte skrzydła, ale naukowcy i praktycy są zgodni, że prawie ich nie używa (Doom, 1966; Smith, Stott, 1964; Strojny, 1954). Jingwen (1995) obserwował lot tylko jednej samicy z badanych 156 osobników, na odległość 5 m na wysokości 2 m. Podobnie Harris i Coppel (1964) zarejestrowali pojedynczy lot spowodowany prawdopodobnie dużym przegęszczeniem w hodowli. Smith i Stott (1964) zauważyli u chrząszczy większą skłonność do latania w przypadku dużego zagęszczenia i temperatury 32°C.

Czeraniakowski (2001) stwierdził, że chrząszcze krytoryjka są bardzo płochliwe i skutecznie można odławiać czepakiem entomologicznym tylko osobniki młode, wkrótce po ich wyjściu z poczwarek. Natomiast Kański (1949) zaobserwował, że również w tym okresie owady nawet przy lekkim dotknięciu spadają na ziemię. Smith i Stott (1964) zauważyli, że kopulujące pary są mniej płochliwe. Jingwen (1995) i Matheson (1917) zanotowali, że wystraszone chrząszcze spadają na podłoże i udają martwe średnio przez 1–2 minuty. Według Schoenea (1907) jeśli w takiej sytuacji przebywają na grubej, pochyłej gałęzi, mogą się po niej staczać na ziemię.

Harris i Coppel (1964) zauważyli, że chrząszcze w hodowli były aktywne przez całą dobę, jeśli ich klatki były zraszane wodą. Według badań przeprowadzonych w Chinach, w naturze szczyt aktywności przypada na godziny między 6 a 10 zarówno rano, jak i wieczorem (Jingwen, 1995), co potwierdzają obserwacje Furnissa (1972) z Ameryki Północnej. Furniss (1972) stwierdził również, że temperatura przekraczająca 26°C ogranicza aktywność krytoryjka. Chrząszcze nie są zwabiane przez pułapki świetlne (Schoene, 1907).

Schwytane chrząszcze wydają skrzypiące odgłosy pocierając górną częścią odwłoka o końce pokryw (Strojny, 1954). Potrafią to zarówno samce, jak i samice (Furniss, 1972). Według Schoenego (1907) dźwięk powstaje przez tarcie o siebie elementów tułowia.

Chrząszcze żerujące na roślinach poruszają się niezdarnie (Schoene, 1907) i powoli, ale zaniepokojone potrafią się przemieszczać sprawnie i szybko (Strojny, 1954) zarówno po roślinach, jak i po ziemi (Smith, Stott, 1963). Wędrują z prędkością ok. 1–1,5 m/min (Jingwen, 1995). Nie stwierdzono masowych migracji, jeżeli jest dostatek pożywienia, rzadka jest nawet zmiana drzewa, na którym żerują (Smith, Stott, 1964). Samce są zwykle aktywniejsze pod tym względem od samic (Jingwen, 1995; Smith, Stott, 1964), chociaż Hannon i Brown (2017) podają, że samice po kopulacji często wędrują w poszukiwaniu roślin pokarmowych.

Chrząszcze krytoryjka zwykle żyją jeden rok (Smith, Stott, 1963; Strojny, 1954; Szalay-Marzso, 1961), ale niektóre mogą wykazywać aktywność jeszcze po drugim zimowaniu (Morris, 1984). W badaniach Harris i Coppela (1964) prowadzonych w warunkach częściowo kontrolowanych dotyczyło to ponad połowy osobników.



Krytoryjek olchowiec na młodym pędzie wierzby
Adult poplar-and-willow borer.



Wierzchołki pędów wierzby zasychające na skutek uszkodzenia przez chrząszcze krytoryjka olchowca
Wilting of willow tips as a result of feeding of *Cryptorhynchus lapathi* beetles.



Ślady żerowania chrząszczy krytoryjka olchowca na pędzie wierzby
Willow shoot punctured by adult poplar-and-willow borers.



Żerowisko młodej larwy krytoryjka olchowca pod korą wierzby
Larval gallery of *Cryptorhynchus lapathi* under willow cortex.



Wiórki u podstawy zaatakowanych przez krytoryjka olchowca pędów wierzby (karpą trocinkowa)
Detritus under the exit hole of larva of *Cryptorhynchus lapathi*



Korytarze larwalne krytoryjka olchowca widoczne po zbiorze wierzby
Larval galleries of *Cryptorhynchus lapathi* in willow rootstock after harvest

SZKODLIWOŚĆ

Krytoryjek może silnie uszkadzać rośliny żywicielskie. W literaturze są doniesienia o znacznych stratach powodowanych przez niego m.in. we Włoszech i Francji (Schvester, Bianchi, 1957), w Irlandii (Neenan, Kennedy, 1989), w Chinach (Liqing, 1995), Korei (Noh i in., 1994), Wielkiej Brytanii (Smith, Stott, 1964), Kanadzie i Stanach Zjednoczonych (Schoene, 1907). Autorzy relacjonują masowe, przekraczające 50% zniszczenia na plantacjach produkcyjnych i w szkółkach wierzb i topól, a także na rozległych stanowiskach naturalnych (Furniss, 1972; Gaurteau, 1963; Schoene, 1907). W Polsce w podręcznikach uprawy wierzby krytoryjek był zaliczany do najgroźniejszych szkodników. W Sadłowicach k. Puław w ciągu roku doprowadził do likwidacji planowanego na wiele lat doświadczenia agrotechnicznego (Borkowska, 1962). Przez Instytut Ochrony Roślin został uznany za szkodnika o mniejszym znaczeniu, ale ocena ta dotyczy produkcji wierzby na biomase (Remlein-Starosta, Mrówczyński, 2013).

Szkody wyrządzają osobniki dorosłe i larwy, jednak w różnym stopniu zależnie od uprawianej rośliny. W przypadku wierzby koszykarskiej uszkodzenia powodowane przez chrząszcze mogą mieć większe ekonomiczne znaczenie, gdyż decydują o jakości surowca (Schvester, Bianchi, 1957).

Chrząszcze krytoryjka wiosną wygryzają dziurki w szczytowych częściach pędów wikliny. Powoduje to usychanie wierzchołków, które później łatwo się obłamują (Bukiewicz, Zwoliński, 1979; Smith, Stott, 1963). Zahamowanie dominacji wierzchołkowej (brak pąka szczytowego) prowadzi do wytwarzania odgałęzień bocznych i w efekcie do tzw. miotlastości pędów (Richter, 1959; Smith, Stott, 1963), przez co stają się one nieprzydatne dla przemysłu (Doom, 1966; Smith, Stott, 1963). Poza tym takie pędy boczne są intensywniej atakowane przez szkodniki (Nakamura i in., 2006) i później drewnieją, co zmniejsza odporność rośliny na mróz (Richter, 1959).

Wygryzienia dokonywane w późniejszych porach roku nie prowadzą już do zasychania pędów, bo rośliny są bardziej zdrewniałe (Richter, 1959; Smith, Stott, 1963), jednak lokalne uszkodzenia floemu, kambium, a nawet drewna powodują powstawanie nekroz, deformacji, nabrzmień i blizn (Schvester, Bianchi, 1957; Smith, Stott, 1963). Nagryzienia mogą być liczne, rozległe i głębokie (Czerniakowski, 2001; Kadłubowski, 1973). Uszkodzone punkty tworzą miejsca o obniżonej odporności, szczególnie jeśli są skupione na małej powierzchni (Doom, 1966). Pędy takie mają tendencję do łamania się pod naciskiem (Schvester, Bianchi, 1957; Strojny, 1954), nie nadają się więc do obróbki mechanicznej, są trudne do okorowania i przerobu, a występujące przebarwienia obniżają estetykę wyrobu finalnego (Kadłubowski, 1973; Smith, Stott, 1963). W przypadku bardzo intensywnego żerowania licznych chrząszczy podziurawione pędy zasychają i zamie-

rają (Matheson, 1917). Atak krytoryjka zmniejsza długość pętów o 30% w porównaniu z nieuszkodzonymi (Richter, 1959). W przypadku topoli głównym zagrożeniem jest powodowane przez chrząszcze uszkodzenie kory, które umożliwia wnikanie do rośliny patogenów (Strojny, 1954). Lindeyer (cyt. za Doom, 1966) uważa, że krytoryjek jest odpowiedzialny za przenoszenie chorób powodowanych przez bakterie *Pseudomonas* na wierzbie i topole. Primm (cyt. za Doom, 1966) stwierdził dodatnią korelację między zasiedleniem drzew przez krytoryjka i występowaniem raka topoli powodowanego przez *Dothichiza populnea*. Potwierdził to również Doom (1966) w doświadczeniach polowych. Nie wykazano natomiast przenoszenia przez chrząszcze krytoryjka *Bacterium salicis*, wywołującej rozkład drewna, ani w przypadku bezpośredniego kontaktu chrząszczy z patogenem, ani przez żerowanie na skażonym materiale, potwierdziły to też obserwacje polowe (Callan, 1939).

Największym problemem, do którego prowadzi żerowanie larw, jest osłabienie roślin i zwiększenie podatności pędów na wyłamywanie się pod wpływem różnych czynników, np. silnego wiatru czy nacisku śniegu (Doom, 1966; Furniss, 1972; Matheson, 1917; Schoene, 1907). Hannon i Brown (2017) podają, że nawet jeden silny powiew wiatru może spowodować wyłamanie się drzew na dużej powierzchni zaatakowanej plantacji.

Na jednym pędzie może żerować 20 (Schvester, Bianchi, 1957), a nawet 40 larw (Kański, 1949). Larwy wygryzając chodniki powodują osłabienie pędów i drzewek, zwiększając ich podatność na łamanie się. Wyłamania powodowane przez żerowanie larw krytoryjka zlokalizowane są niżej niż naturalne (Broberg i in., 2001). Na olchach w miejscu żerowania larw powstaje zgrubienie, w przypadku wierzby taka reakcja jest prawie niewidoczna. Pomiary wykonane przez Strojnego (1954) wykazały, że średnica zajętych pędów jest średnio tylko o 1,8 mm większa. Żerowanie larw w drewnie powoduje szkody fizjologiczne. Karpy wierzby zaatakowane tylko w jednym roku wytwarzają więcej pętów, ale krótszych, przy utrzymaniu się zasiedlenia w następnym roku plon pętów spada o 60% (Richter, 1959). Tunele larwalne często opasują młode pędy, co osłabia i deformuje drzewka topoli, a w przypadku wierzby ogranicza produkcję nowych pędów (Doom, 1966), z czasem krzewy karleją i obumierają (Bukiewicz, Zwoliński, 1979; Kadłubowski, 1973). Atak jest szczególnie niebezpieczny dla młodych plantacji, krótko po założeniu (Kadłubowski, 1973). W zasiedlonych szkółkach postępuje utrata materiału do cięcia na sadzonki (Morris, 1984). Początkowo larwy wygryzają tylko, co prowadzi do jego zamierania w najbliższym sąsiedztwie zranienia (Strojny, 1954). W miejscach żerowania powstają rakowate wyrośla, kora zmienia kolor, nabrzmiewa i pęka (McDaniel, 1938). W przypadku wierzby larwy krytoryjka powodują zamieranie karp i wtórnie ich gnicie na skutek zakażenia grzybami (Smith, Stott, 1964). Chodniki larwalne

krytoryjka są wykorzystywane przez gąsienice trociniarki czerwicy (*Cossus cossus* (L.)) i niektórych przezierników do dostania się w głąb pni (Doom, 1966; Strojny, 1954). Osłabienie roślin na skutek ataku szkodnika zmniejsza ich odporność na inne czynniki stresowe, np. choroby czy suszę (NRC, 2016).

PROFILAKTYKA I ZWALCZANIE

Podstawowe znaczenie ma zapobieganie pojawieniu się szkodnika na plantacji, a w przypadku zasiedlenia roślin – przeciwdziałanie gradacji. Hannon i Brown (2017) przestrzegają przed lokalizacją nowych nasadzeń przy starych plantacjach lub w pobliżu zadrzewień przy ciekach wodnych. Przy zakładaniu nowych plantacji konieczna jest kontrola materiału sadzeniowego (Hannon, Brown, 2017; Kadłubowski, 1973), Starzyk (1998) zaleca dezynfekcję zrzesów wodnymi zawiesinami insektycydów przed ich posadzeniem. Należy unikać wybierania gatunków/odmian/klonów podatnych do wykorzystania na terenach zagrożonych (Remlein-Starosta, Mrówczyński, 2013).

W Polsce odporność gatunków i odmian/klonów na krytoryjka nie jest określona. Kański (1949) jako odporniejsze wymienia *Salix dasyclados* i *S. viminalis* (odmiana żółta angielska). Smith i Stott (1964) podają, że z odmian *S. triandra*, dominującej w uprawie w Somerset, najsilniej atakowane były Black Spinard i Champion Rod, słabiej Black Maul, rzadko Newkind i Whissender. Według Schoenego (1907) chrząszcze omijają wierzby o bardzo cienkich, wiotkich pędach, które nie zapewniają im wystarczającego podparcia podczas żerowania. Czerniakowski i Zadorożny (2012) nie stwierdzili obecności chrząszczy krytoryjka na plantacji wierzb szerokolistnych. Harris i Coppel (1964) podkreślają, że rośliny odporne na żerowanie imago mogą być zasiedlane przez larwy. W badaniach Broberg i in. (2010) nad mechanizmem odporności *P. maximowiczii* na atak krytoryjka wykazano, że nie była ona warunkowana wczesnością, intensywnością przepływu soków wiosną, uwilgotnieniem kory, zawartością składników pokarmowych czy metabolitów wtórnych. Autorzy wysunęli hipotezę, że ma związek z mikroorganizmami, z którymi współżyje krytoryjek. Doom (1966) stwierdził, że gatunki topoli o miękkim drewnie (np. *P. candicans*) ułatwiają larwom szybką i głęboką penetrację pnia, co zabezpiecza je przed wymarzaniem w czasie wiosennych spadków temperatury.

Czerniakowski (2001) podkreśla, że chrząszcze są bardzo płochliwe i określenie zagrożenia ze strony krytoryjka tylko na podstawie wyniku odłowów osobników dorosłych metodą czepakową jest niewystarczające. Konieczna jest szczegółowa lustracja karp i pędów wikliny. Bukiewicz i Zwoliński (1979) zalecają wykonanie kilku przeglądów plantacji: jesienią (uszkodzenia plonu), późną jesienią lub w beśnieżne zimy (obłożenie karp przez larwy) i wiosną (karpy trocinkowe). Instytut Badawczy Leśnictwa

proponuje użycie do monitorowania populacji krytoryjka preparatu Lapatodor (Głowacka, 2016). Istotne jest także utrzymanie dobrej kondycji roślin, m.in. zapobieganie przesuszeniu, która zwiększa ich odporność na atak krytoryjka. Należy unikać kaleczenia drzew, bo rany i blizny są miejscem składania jaj przez tego szkodnika (NRC, 2016). Przy zbiorze wierzby pędy powinno się ścinać jak najbliższej karp, by ograniczyć miejsce do rozwoju larw w przyszłych sezonach (Kański, 1949; Smith, Stott, 1964).

Oczywista jest rola eliminacji z plantacji i jej sąsiedztwa zasiedlonych przez krytoryjka roślin (Kański, 1949). W podręcznikach dobre działanie przypisuje się opalaniu plantacji (Bukiewicz, Zwoliński, 1979; Kański, 1949), które niszczy zarówno chrząszcze, jak i larwy szkodnika. W doświadczeniu Czerniakowskiego (2001) wypalanie okazało się jednak zupełnie nieskuteczne. Schnaider (1962) wskazał, że owady są chronione przez wilgotną glebę i warstwę opadniętych liści wierzbowych. Dobre rezultaty ma dawać zimowa renowacja plantacji przez ogławianie karp, chociaż zabieg ten nie może być przeprowadzany zbyt często (Bukiewicz, Zwoliński, 1979). Korzystne jest również niskie ścinanie pędów – część larw jest wtedy zabierana z plantacji z plonem, a komory poczwarkowe mogą być otwarte i zniszczone (Smith, Stott, 1963). W literaturze są doniesienia, że zalewanie i zamulanie plantacji przy powodziach może ograniczać liczebność krytoryjka (Furniss, 1972), jednak w badaniach prowadzonych w Somerset nie stwierdzono korelacji między okresem i poziomem zalania i zamulenia a wielkością populacji szkodnika (Smith, Stott, 1964).

Strojny (1954) proponuje zbieranie i niszczenie chrząszczy otrząsanych z roślin. Kański (1949) podaje możliwość wyłapywania ich w urządzeniach lepowych. Możliwe jest również ręczne zgniatanie larw przez korę, w kwietniu i maju, zanim wejdą do drewna (Strojny, 1954). Allegro (1990) stwierdził dobre efekty zastosowania wodnego roztworu teflonu jako bariery ochraniającej dolne odcinki pni.

W przypadku drzew ozdobnych o dużej wartości niebezpiecznie zasiedlonych przez krytoryjka można próbować niszczyć larwy cienkim drutem wsuwanym do ich korytarzy (NRC, 2016).

Poszukuje się również związków chemicznych, które modyfikują zachowania związane z żerowaniem i rozrodem krytoryjka. Cao i in. (2015) badali substancje wydzielane przez odporne i wrażliwe odmiany topoli na skutek uszkodzeń i olejki eteryczne z innych roślin o znany wpływ na szkodniki. Stwierdzili, że aldehyd salicylowy, alfa-piren i olejek terpentynowy odstraszają, a kwas linalowy i geraniol przywabiają dorosłe osobniki krytoryjka. Badania prowadzone w Hiszpanii wykazały, że glikozyd salicylowy stymuluje żerowanie krytoryjka (Dafauce, 1976).

We Włoszech i w Chinach prowadzono badania nad wykorzystaniem w walce z krytoryjkiem grzyba *Beauveria*

bassiana. Li i in. (1981) stwierdzili, że aplikacja preparatu bezpośrednio do otwartych tuneli larwalnych w okresie wiosennego rozpoczęcia żerowania jest skuteczna, według Cavalcasellego (1975) prowadzi do 50% śmiertelności owadów. Oprysk kory zawiesiną spor nie dał rezultatów wystarczająco dobrych dla praktyki (Allegro, 1988).

We Włoszech w latach 80. XX w. badano możliwość wykorzystania w zwalczaniu krytoryjka entomofilnych nicieni. Wprowadzenie do tuneli larwalnych waty nasączonej zawiesiną form infekcyjnych *Steinernema feltiae* powodowało 100% śmiertelność larw (Cavalcaselle, 1984). W przypadku aplikacji w postaci wiosennego oprysku kory najlepsze rezultaty uzyskano z wykorzystaniem *Steinernema bibionis* (Bovien) (Cavalcaselle, 1984) i *S. feltiae* (Allegro, 1988).

W starych podręcznikach i wskazówkach dla producentów wikliny zalecana była chemiczna ochrona plantacji przed krytoryjkiem, często z wykorzystaniem bardzo toksycznych środków (foschlor, dieltrin, parathion, lindan) i wielokrotnych zabiegów (Bukiewicz, Zwoliński, 1979; Doom, 1966). Zwalczano w ten sposób larwy i chrząszcze. W celu zmniejszenia obciążenia środowiska proponowano miejscowe stosowanie preparatów przez oprysk tylko dolnych części roślin w przypadku wierzby lub nanoszenie ich za pomocą szczotki lub pędzla na pnie topoli (Doom, 1966). Stwierdzono, że krytoryjek, szczególnie samice, nie jest wrażliwy na DDT (Schvester, Bianchi, 1957; Strojny, 1954). Zabiegi przeciwko larwom należało przeprowadzić do 15 maja każdego roku, zanim larwy wgryzą się głęboko w drewno. Strojny (1954) i Matheson (1917) zalecali stosownie w tym okresie środków zalepiających otwory oddechowe, np. karboliny. W pracach opublikowanych w XXI wieku testowano różne substancje aktywne i terminy zabiegów. Szczukowski i in. (2002) zalecali zwalczanie chrząszczy kilkoma opryskami latem i jesienią z użyciem środków kontaktowych zawierających pyretroidy, np. Fastac 10EC, a niszczenie młodych larw preparatami fosforoorganicznymi wgłębnymi, np. Sumithion 50 EC lub Alpha-Combi 26.25 EC. Czerniakowski (2001) stwierdził, że zastosowanie wiosną Lebaycidu 500EC, a po zauważeniu obecności chrząszczy Diazolu 250 EC o blisko 70% zmniejszyło udział karp trocinkowych na plantacji. Również badania Remlein-Starosty i Nijak (2010) wykazały, że użycie diazynonu skutecznie zmniejszało liczbę uszkodzonych przez krytoryjka wierzchołków pędów. Opryski powodowały także zmniejszenie intensywności uszkodzeń powodowanych przez chrząszcze do zmian płytkich i niewidocznych po okorowaniu (Czerniakowski, 2001; Schvester, Bianchi, 1957). Obecnie w Polsce nie ma insektycydów dopuszczonych do użytku w uprawach wierzby (Matyjaszczyk, Sobczak, 2014; Remlein-Starosta, Mrówczyński, 2013), ale IOR-PIB deklaruje, że dysponuje odpowiednimi wynikami badań gotowymi do zastosowania w praktyce (Remlein-Starosta, Nijak, 2010).

WROGOWIE NATURALNI

Dynamika rozwoju populacji krytoryjka olchowca w pewnym zakresie może być modyfikowana przez jego wrogów naturalnych. W Polsce najobszerniejszy materiał na ten temat opublikował Strojny (1954). Smith i Stott (1964) w badaniach prowadzonych w Wielkiej Brytanii nie stwierdzili występowania pasożytów i drapieżców atakujących którekolwiek ze stadiów rozwojowych krytoryjka. Również Hannon i Brown (2017) podają, że na razie w Kanadzie i USA nie są znane gatunki naturalnych wrogów krytoryjka.

Za zwierzęta najefektywniej ograniczające liczebność krytoryjka uważa się dziecięły. Mogą one zniszczyć do 75% jego populacji (NRC, 2016). Również Strojny (1954) podaje, że na prawie wszystkich badanych stanowiskach krytoryjka widział ślady ich aktywności. Dziecięły żywią się głównie larwami szkodnika, ale zjadają także poczwarki i chrząszcze. Według Szalaya-Marzso (1962) na krytoryjka polują również sikory bogatki.

W przypadku owadów najwięcej uwagi poświęca się pasożytniczym błonkówkom z rodziny gąsienicznikowatych (Ichneumonidae) i męszelkowatych (Braconidae). W Europie są to m.in. *Exeristes roborator* (Fabr.), *Dolichomitus tuberculatus* (Geoff.) (Strojny, 1954), *Perosis annulata* Brischke, *Perilissus pallidus* (Grav.) (Ozols, 1928), *Bracon immutator* Nees, *Bracon epitriptus* Marsh. (Žikić i in., 2012). Według Strojnego (1954) w Polsce głównym pasożytem larw krytoryjka jest *Ephialtes tuberculatus* Fournier. W stanowiskach badanych przez tego autora spasożytywanie wahało się od 0 do 27%. Brak pasożyta na danym terenie Strojny tłumaczy brakiem źródeł pokarmu dla osobników dorosłych (odpowiednich kwiatów). W Kolumbii Brytyjskiej jedyną znaną pasożytniczą błonówką atakującą krytoryjka jest *Dolichomitus messor* Grav. (Harris, Coppel, 1964). Wiadomo, że gąsienice trociniarki czerwicy i niektórych przezierników żerujących na wierzbie i topoli wykorzystują chodniki krytoryjka do penetracji drewna. Strojny (1954) zaobserwował pożeranie przez nie również larw, poczwarek i chrząszczy gospodarza w kolebkach poczwarkowych. Strojny (1954) podejrzewa, że również muchówki bytujące w chodnikach krytoryjka mogą na nim żerować, Harris i Coppel (1964) potwierdzają obecność larw muchówek w żerowiskach *C. lapathi*. Yang (1984) stwierdził w Finlandii, że starsze larwy *Odinia xantocera* Collin żerowały na poczwarkach krytoryjka. Potencjalnym zagrożeniem dla larw krytoryjka były również mrówki (Harris, Coppel, 1964) i roztocze (Harris, Coppel, 1964; Strojny, 1954). Według Strojnego (1954) w przypadku silnego zasiedlenia roślin do regulacji populacji krytoryjka przyczynia się też konkurencja wewnątrzgatunkowa. Patożeniem krytoryjka jest grzyb *Beauveria bassiana*. W USA stwierdzono, że również szybko rozwijające się grzyby atakujące drewno mogą uniemożliwiać wyjście chrząszczy

z kolebek poczwarkowych (NRC, 2016). Krytoryjek pada także ofiarą entomofilnych nicieni *Steinernema carpocapsae* (Weiser) i *S. feltiae* (Filipjev) (CABI, 2016).

PODSUMOWANIE

Podstawowe dane dotyczące biologii krytoryjki są dobrze opracowane. Na podstawie ich modyfikacji zależnych od lokalnych warunków można przewidywać, jaki wpływ na jego populację będą wywierać zachodzące obecnie zmiany klimatyczne: ocieplenie i wydłużenie okresu wegetacyjnego może przyspieszyć rozwój i zwiększyć liczbę pokoleń owada, jednocześnie okresy wysokich temperatur prawdopodobnie czasowo ograniczą jego aktywność.

Informacje o biologii szkodnika są podstawą do opracowania metod jego zwalczania. W przypadku krytoryjki olchowca wiadomo, jak należy lokalizować plantacje i prowadzić monitoring ich zasiedlenia przez szkodnika, są również znane zabiegi agrotechniczne ograniczające jego liczebność. Ogólnie wiadomo, jak żerowanie wpływa na plonowanie, chociaż trudno o jednoznaczne określenie zależności liczbowych. Dobrze poznany wpływ, jaki ma na rośliny żerowanie larw, pozwala przypuszczać, że obserwowane ostatnio zwiększenie częstości gwałtownych zjawisk atmosferycznych z silnym wiatrem może prowadzić do wzrostu szkód na zaatakowanych plantacjach. Nie ma informacji na temat jakości surowca pozyskanego z zasiedlonych plantacji pod względem składu chemicznego i zawartości substancji aktywnych. Niewiele jest danych na temat mechanizmów odporności roślin na atak krytoryjki i doboru odpowiednich odmian/klonów do uprawy na terenach zagrożonych. Interesujące są wyniki dotyczące różnego rodzaju atraktantów i repelentów, ale oprócz wykorzystania w pułapkach feromonowych do monitorowania wielkości populacji krytoryjki, nie mają jeszcze wartości aplikacyjnej. W minionych latach wytypowano insektycydy skuteczne w zwalczaniu krytoryjki, ale z różnych względów nie są dopuszczone do stosowania. Opracowania wymagają wykorzystywane za granicą biologiczne metody zwalczania tego szkodnika, tak by były opłacalne na dużych plantacjach. Bardzo istotne znaczenie mogą mieć w przyszłości dane na temat wrogów naturalnych krytoryjki i jego związków z innymi organizmami, w tym ze szkodnikami.

Badania nad krytoryjkiem olchowcem prowadzone w różnych ośrodkach dotyczą wielu zagadnień związanych z jego biologią i szkodliwością. Kompleksowe ujęcie ich wyników i śledzenie aktualnych informacji od plantatorów może stanowić podstawę nie tylko opracowania skutecznych metod kontroli populacji tego szkodnika, ale również poznania skomplikowanych relacji w agroekosystemach.

PIŚMIENNICTWO

- Allegro G., 1988.** Chemical and biological insecticides tested against poplar insect pests in Italy during 1970-1988. F.A.O. International Poplar Commission, 18th Session Beijing, September 5-8, Working Party on Insects and Other Animal Pests 12th Session, 20 ss.
- Allegro G., 1990.** Mechanical control of the principal xylophagous insect of poplar using trunk barriers. *Informatore Agrario*, 46(11): 91-95.
- Anderson R.S., 2008.** A review of the genus *Cryptorhynchus* Illinger 1807 in the United States and Canada (Curculionidae: Cryptorhynchinae). *The Coleopterists Bulletin*, 62(1): 168-180.
- Borkowska U., 1962.** Wpływ różnej głębokości orki na plon i żywotność wierzby koszykarskiej. *Pamiętnik Puławski*, 7: 117-128.
- Borowski J., Piętko J., Szczepkowski A., 2012.** Owady występujące na olszy czarnej *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. w drzewostanach z objawami zamierania. *Leśne Prace Badawcze*, 37(4): 355-362.
- Broberg C.L., Borden J.H., Humble L.M., 2001.** Host range, attack dynamics, and impact of *Cryptorhynchus lapathi* (Coleoptera: Curculionidae) on *Salix* (Salicaceae) spp. *The Canadian Entomologist*, 133: 119-130.
- Broberg C.L., Inkster J.A.H., Borden J.H., 2010.** Phenological and chemical differences among hybrid poplar clones (Salicaceae) varying in resistance to *Cryptorhynchus lapathi* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). *Biochemical Systematics and Ecology*, 38: 29-48.
- Bukiewicz H., Zwoliński S., 1979.** Uprawa i eksploatacja wikliny. Warszawa, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 392 ss.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J., 1995.** Chrząszcze – Coleoptera. Ryjkowce – Curculionidae, część 2. *Katalog Fauny Polski*, tom XXIII, zeszyt 20, Warszawa.
- Callan E.McC., 1939.** *Cryptorhynchus lapathi* L. in relation to the watermark disease of the cricket-bat willow. *Annals of Applied Biology*, 26: 135-137.
- Cao Q.-J., Yu J., Ran Y.-L., Chi D.-F., 2015.** Effects of plant volatiles on electrophysiological and behavioral responses of *Cryptorhynchus lapathi*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 156: 105-116.
- Cavalcaselle B., 1975.** Possibility of using products based on *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. against the larvae of some wood-eating insects. *Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen Rijksuniversiteit Gent*, ss. 437-442.
- Cavalcaselle B., Deseo K.V., 1984.** Control tests against the larvae of two xylophagous insect pests of poplar with entomopathogenic nematodes. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2: 393-402.
- Czerniakowski Z.W., 1998.** Skład gatunkowy ryjkowców (Col., Curculionidae) występujących na plantacjach wikliny w południowo-wschodniej Polsce. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*, Poznań, 38(1): 160-164.
- Czerniakowski Z.W., 2001.** Praktyczne uwagi o sygnalizacji i zwalczaniu krytoryjki olszowca (*Cryptorhynchus lapathi* L.) na plantacjach wikliny amerykańskiej. *Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin*, 41(2): 439-431.

- Czerniakowski Z.W., Olbrycht T., 2006.** Szkodniki drzew w zabytkowych parkach Rzeszowa. Południowo-Wschodni Oddział Polskiego Towarzystwa Inżynierii Ekologicznej w Rzeszowie, Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, Zeszyty Naukowe, 7: 13-18.
- Czerniakowski Z.W., Zadorożny Ł., 2012.** Występowanie chrząszczy (Coleoptera) na wierzbach szerokolistnych. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, 52(4): 817-819.
- Dafaue C., 1976.** Susceptibility of clones of black poplar to attack by *Cryptorhynchus lapathi* L. (Col. Curculionidae). Boletín de la Estación Central de Ecología, 5(10): 39-66.
- Doom D., 1966.** The biology, damage and control of the poplar and willow borer, *Cryptorhynchus lapathi*. Netherlands Journal of Plant Pathology, 72: 233-240.
- Furniss M.M., 1972.** Poplar-and-willow borer. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Pest Leaflet, 121, 5 ss.
- Gautreau E.J., 1963.** The poplar and willow borer. Bi-mon. Prog. Rep. For. Ent. path. Br. Dep. For. Can., 19(3): 3.
- Głowacka B. (red.), 2016.** Środki ochrony roślin, środki biobójcze oraz środki i produkty do rozkładu pni drzew lesnych zalecane do stosowania w lesnictwie w roku 2017. Instytut badawczy Lesnictwa, Analizy i Raporty, Nr 27, 187 ss.
- Hannon E.R., Brown J.J., 2017.** Poplar-and-Willow Borer *Cryptorhynchus lapathi* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). Washington State University Extension, doi 10.13140/RG.2.2.34315.59682
- Harris J.W.E., Coppel H.C., 1964.** The poplar-and-willow borer, *Sternonchus* (= *Cryptorhynchus*) *lapathi* (Coleoptera: Curculionidae), in British Columbia. Canadian Entomologist, 99: 411-418.
- Jingwen S.J., 1995.** The behavior of adult of osier weevil. Journal of Northeast Forestry University, 6(4): 36-40.
- Kadlubowski W., 1973.** Szkodniki owadzie upraw wikliny szlachetnej w Polsce Zachodniej. Ochrona Roślin, 17(9): 14-16.
- Kański B., 1949.** Wikliniarstwo. Przedsiębiorstwo "Polska Wiklina", Poznań, 219 ss.
- Knutelski S., 2005.** Różnorodność, ekologia i chorologia ryjkowców rezerwatu biosfery „Tatry” (Coleoptera: Curculionoidea). Monografie Faunistyczne, Wydawnictwa Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk, Kraków, t. 23, 207 ss.
- Kodrik J., Kodrik M., Hlavac P., 2006.** The occurrence of fungal and insect pests in riparian stands of the central Hron and Slatina rivers. Journal of Forest Science, 52, (1): 22-29.
- Li Y.J., Zhong Z.K., Lin J.H., Qu P., 1981.** Bionomic and control of the poplar weevil. Acta Entomologica Sinica, 24(2): 390-396.
- Liqing D., 1995.** The distribution region and the distributive temperature and humidity threshold of osier weevil in China. Journal of Northeast Forestry University, 6(2): 50-53.
- Löbl I., Smetana A. (eds.), 2013.** Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 8. Curculionoidea II.
- Maksimenko A.P., Fedchenko A.V., Yaroshenko V.A., Titarenko L.N., 2001.** Adler and poplar snout beetle. Zashchita i Karantin Rastenii, No. 8, 38, ISSN 0044-1864.
- Matheson R., 1917.** The poplar and willow borer (*Cryptorhynchus lapathi* Linnaeus). Cornell Agri. Exp. Sta. Bull., 388, 30 ss.
- Matyjaszczyk E., Sobczak J., 2014.** Analiza dostępnych środków do ochrony roślin wykorzystywanych na cele energetyczne. Zagadnienia Doradztwa Rolniczego, 2014, 4: 88-97.
- McDaniel E.I., 1938.** Some woodborers attacking the trunks and limbs of deciduous trees and shrubs. Michigan Agr. Exp. Sta. Spec. Bull. No 238 (USA Michigan).
- Moraal L.G., Jagers op Akkerhuis G.A.J.M., 2011.** Changing patterns of insects pests on trees in The Netherlands since 1946 in relation to human induced habitat changes and climate factors – An analysis of historical data. Forest Ecology and Management, 261(1): 50-61.
- Morris R.C., 1984.** The poplar and willow borer, *Cryptorhynchus lapathi* (L.) (Coleoptera: Curculionidae), an introduced pest in Canada and the United States. 17th Session of the International Poplar Commission, Ottawa.
- Nakamura M., Kagata H., Ohgushi T., 2006.** Trunk cutting initiates bottom-up cascades in a tri-trophic system: sprouting increases biodiversity of herbivorous and predaceous arthropods on willows. Oikos, 113: 259-268.
- Neenan M., Kennedy T.F., 1989.** *Cryptorhynchus lapathi* (L.), a potential pest of willow plantations. Irish Naturalists' Journal, 23: 1-32.
- Noh E. R., Lee S. K., Park H. S., 1994.** Tolerance of *Populus davidiana* clones to poplar borers. Research Report of the Forest Genetics Research Institute, 30: 24-29.
- Noreika R., Smaliukas D., 2005.** Phytophagous insects-pests of industrial plantations of willows *Salix* L (Salicaceae) in Lithuania. EKOLOGIJA, 2: 11-14.
- Ozols E., 1928.** Ichneumoniden aus bekannten Wirtstieren in Lettland. Konowia, 7: 135-146.
- Remlein-Starosta D., Mrówczyński M., 2013.** Metodyka integrowanej ochrony wierzby krzewiastych. IOR-PIB Poznań, 46 stron
- Remlein-Starosta D., Nijak K., 2010.** Najważniejsze choroby i szkodniki wierzby uprawianej na cele energetyczne i możliwości ich ograniczania. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, 50(2): 997-986.
- Ren G.J., Wang S.W., Li H.Y., Wang, P.S., 1986.** Study on *Cryptorhynchus lapathi* Linne in Baoji region of Shanxi province. Journal of North-East Forestry University, China, 14(3): 7-10.
- Richter D., 1959.** Über Insektenschäden in Korbweidenhegern und ihre Beurteilung. Arch. Forstw, 8: 1057-1077.
- Sądej W., Waleryś G., Szczukowski S., Konwerski S., 2004.** Ryjkowce (Coleoptera, Curculionoidea) zagrażające wiklinie uprawnej w okolicach Olsztyna. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, 44(2): 1072-1074.
- Scheidter F., 1913.** Über Generation und Lebensweise des bunten Erlenrüsslers, *Cryptorhynchus lapathi* L. Naturwissenschaftliche Zeitschrift fuer Forst und Landwirtschaft, 5/6: 279-300.
- Schnaider Z., 1962.** Zwalczenie krytoryjka olszowca (*Cryptorhynchus lapathi* L.) w uprawach wierzby koszykarskich. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 246/249: 225-250.
- Schoene W.J., 1907.** The poplar and willow borer (*Cryptorhynchus lapathi* L.). New York Agricultural Experiment Station, Bulletin No. 289.
- Schvester D., Bianchi H., 1957.** *Cryptorhynchus lapathi* L. (Coleoptera: Curculionidae) ravageurs des osiers cultivés. Ann. Epiphyt., 8: 137-151.

- Smith B.D., Stott K.G., 1963.** Some preliminary experiments on the control of adults of the willow weevil, *Cryptorhynchus lapathi* L. Long Ashton Agr. & Hort Res. Sta. Ann. Rep., ss. 122-127.
- Smith B.D., Stott K.G., 1964.** The life history and behaviour of the willow weevil *Cryptorhynchus lapathi* L. Annals of Applied Biology, 54: 141-151.
- Smreczyński S., 1972.** Klucze do oznaczania owadów Polski. Część XIX. Chrząszcze – *Coleoptera*, zeszyt 98 d. Ryjkowce – *Curculionidae*, podrodzina *Curculioninae*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Starzyk J.R., 1998.** Krytoryjek olchowiec. 427-431. W: Atlas owadów uszkadzających drewno, red.: Dominik J., Starzyk J.R.; MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- Strojny W., 1954.** Szkodniki drewna drzew szybko przyrastających. Cz. II. Krytoryjek olszowiec – *Cryptorhynchus lapathi* L. (*Coleoptera*, *Curculionidae*). Wrocław, Polskie Pismo Entomologiczne, XXIV(2): 71-131.
- Szalay-Marzso L., 1961.** Zur Morphologie, Biologie und Bekämpfung des Erlenwürgers *Cryptorhynchus lapathi* L. (Col. Curcul.) in Ungarn. Journal of Applied Entomology, 49(1-4): 163-194.
- Szczukowski S., Tworowski J., Wiwart M., Przyborowski J., 2002.** Wiklina (*Salix* sp.). Uprawa i możliwości wykorzystania. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn.
- von Tubeuf C., 1893.** Mitteilungen über einige Pflanzenkrankheiten. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, 3(3): 140-143.
- Yang Z.Q., 1984.** Notes on the larva and puparium of *Odinia xanthocera* Collin (Diptera, Odiniidae). Annales Entomologici Fennici, 50(3): 93-94.
- Zajączkowski K., Wojda T., 2012.** Plantacje topolowe w przyrodniczych warunkach Polski. Studia i Materiały CEPL w Rogowie, 33(4): 136-142.
- Žikić V., Stanković S.S., Ilić M., 2012.** Checklist of the genus *Bracon* (Hymenoptera: Braconidae) in Serbia. Biologica Nyssana, 2(1): 21-29.
- Centre for Agriculture and Biosciences International (CABI): *Cryptorhynchus lapathi* (poplar and willow borer). <https://www.cabi.org/isc/datasheet/16433> (dostęp 08.12.2016 r.).
- Natural Resources Canada (NRC): Poplar-and-willow borer. <https://tidcf.nrcan.gc.ca/en/insects/factsheet/1673> (dostęp 08.09.2016 r.).

A. Bochniarz

THE BIOLOGY AND IMPACT OF *CRYPTORHYNCHUS LAPATHI* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) ON WILLOW AND POPLAR PLANTATIONS: A LITERATURE REVIEW

The aim of the work was to gather information on *Cryptorhynchus lapathi*, a pest of poplar and willow, from Polish and foreign literature. The main topics are: distribution, host plants, morphology (egg, larva, pupa, beetle), life cycle, feeding habits of the imago and larva, stem and rootstock damage, control methods, and natural enemies.

The collected data could be useful to predict the modification in the pest biology due to climate changes and different agrotechnical treatments. In the Conclusions section, problems which should be studied in the current economic and legal conditions are listed.

keywords: poplar-and-willow borer, *Salix*, *Populus*, development, injuries, control methods, natural enemies, biodiversity