

## *Xylocopa valga* Gerst. (Hymenoptera: Apidae) w Polsce

### *Xylocopa valga* Gerst. (Hymenoptera: Apidae) in Poland

Tomasz Huflejt<sup>1</sup>, Jerzy M. Gutowski<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Muzeum i Instytut Zoologii PAN, ul. Wilcza 64, 00-679 Warszawa;

<sup>2</sup>Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Lasów Naturalnych, ul. Park Dyrekcyjny 6, 17-230 Białowieża

\*Tel. +48 85 6812396, e-mail: j.gutowski@ibles.waw.pl

**Abstract.** In this article we review the distribution and new data on the occurrence of *Xylocopa valga* Gerst. (Hymenoptera: Apidae) in Poland. This is also the first report of *X. valga* occurring in the Białowieża Forest, where it was captured visiting flowers of *Lychnis flos-cuculi* L. in a sandy grassland adjacent to the forest in the vicinity of Grudki, a small village near Białowieża. All 15 known records of this species in Poland are compiled into a detailed list and the location of each sighting is presented on the map. In two cases, the known distributional data have been corrected and were brought up to date. The first case is a forgotten record of the species (Popov 1947) that was reconstructed based on museum specimens collected in the 1870s at Karolath, Silesia (formerly Germany, currently Poland: locality now named Siedlisko) and this record was added to the list. However, the second case concerns a record from Tuchla near Jarosław (Banaszak 1989), which was excluded from the list, because it had been published as a result of misinterpretation of the label on the old museum specimens. Information on the species' biology, especially on preferred habitats and nesting in dead wood, are also presented. *X. valga* is regarded as a saproxylic species occurring in forests, but its ability to inhabit the steppe zone is also discussed in this article. Furthermore, a list of flowering plants (95 species representing 30 families) visited by this bee species has been prepared based on data from the literature as well as our own observations. The new record of *X. valga* in the Białowieża Forest in combination with recent data from Western Europe suggests that this subpontic-mediterranean species is expanding its natural range probably due to climate change. We are thus also discussing its potential to spread further north.

**Keywords:** *Xylocopa valga*, Apidae, Białowieża Forest, Poland, geographical distribution, biology

## 1. Wstęp

Rodzaj zadrzechnia *Xylocopa* Latreille, 1802, należący do rodziny Apidae, w faunie krajowej jest reprezentowany przez dwa bardzo rzadko spotykane południowe gatunki: zadrzechnię czarnorogą *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872 i zadrzechnię fioletową *X. violacea* (Linnaeus, 1758). Oba gatunki wielkością ciała (o długości 20–28 mm) i ogólnym wyglądem zewnętrznym przypominają, powszechnie znane, trzmiele (*Bombus*), ale są od nich znacznie słabiej owłosione i dużo ciemniejsze – całe ich ciało jest czarne i błyszczące, a ciemnobrązowe skrzydła mają fioletowy połysk. Samce są łatwe do odróżnienia i mogą być rozpoznane w terenie: u *X. violacea* 11. i 12. człon czułków jest ceglasty, a człon 13. (wierzchołkowy) – czarny i charakterystycznie zagięty, natomiast *X. valga* ma całe czułki czarne i prosto zakończone. Do oznaczenia

samic potrzebny jest binokular. Samice różnią się długością nasadowego członu wici czułków (u *X. valga* jest on krótszy) oraz liczbą i rozmieszczeniem ostrych ząbków znajdujących się na zewnętrznej powierzchni tylnych goleni (u *X. valga* są liczniejsze).

Przez Polskę przebiega północna granica zasięgu obydwu tych gatunków, przy czym zadrzechnia czarnoroga, zarówno w Polsce, jak i w całej środkowej i wschodniej Europie, jest gatunkiem częściej spotykanym niż zadrzechnia fioletowa, a jej stanowiska są bardziej wysunięte na północ. Informacje o rozmieszczeniu zadrzechni w Polsce są bardzo skąpe, a szereg z nich pochodzi sprzed kilkadziesiąt lat. Celem niniejszej pracy jest uzupełnienie, zweryfikowanie i uporządkowanie danych o rozmieszczeniu w Polsce *X. valga* i jej biologii, a także przedyskutowanie problemów związanych z kształtowaniem się przebiegu północnej granicy zasięgu tego gatunku w Europie.

Wpłynęło: 12.09.2016 r., recenzowano: 5.10.2016 r., zaakceptowano: 14.10.2016 r.

## 2. Zadrzechnia czarnoroga *Xylocopa valga* w Puszczy Białowieskiej

W polskiej części Puszczy Białowieskiej stwierdzono dotychczas występowanie 181 gatunków pszczół (Apoidea), reprezentujących wszystkie rodziny spotykane w Polsce: Andrenidae, Apidae, Colletidae, Halictidae, Megachilidae i Melittidae (Banaszak, Jaroszewicz 2009). Rodzaj zadrzechnia nie był do tej pory wykazywany z tego regionu. W niedalekiej przeszłości sygnalizowano występowanie *Xylocopa valga* na terenie białoruskiej części Puszczy (Prišepčik 2006), ale informacja ta wymaga potwierdzenia, gdyż opublikowana obserwacja jest bardzo słabo udokumentowana.

Pojedynczy samiec *X. valga* został złowiony 13.06.2015 r. w okolicach wsi Grudki koło Białowieży (FD84; 52°41'04,7"N; 23°47'58,3"E) na kwiatostanie firletki poszarpanej *Lychnis flos-cuculi* L., rosnącej na murawie napiaskowej ciągnącej się wzdłuż nieczynnej linii kolejowej. Murawa ta jest usytuowana na północ od torowiska i ma postać pasa o szerokości około 30 m, położonego równoleżnikowo i przylegającego do ściany drzewostanu sosnowo-świerkowego z udziałem dębu i brzozy (ryc. 1). Wzdłuż murawy biegnie linia energetyczna. Od strony południowej, w niewielkiej odległości od nasypu torowiska, rozpościera się drzewostan, w którego składzie gatunkowym dominuje świerk, a pojedynczo występują sosna i brzoza. Pod względem fitosocjologicznym murawa nie była szczegółowo badana. Jej skład florystyczny określono na podstawie szacunkowej oceny ilościowej poszczególnych gatunków roślin. Stwierdzono, że murawa jest uboga florystycznie: dominują trawy – mietlica pospolita *Agrostis capillaris* L., kostrzewa czerwona *Festuca rubra* L. i miotła zbożowa *Apera spica-venti* (L.) P. Beauv., rzadziej występuje tymotka łąkowa *Phleum pratense* L., kupkówka pospolita *Dactylis glomerata* L., perz właściwy *Agropyron repens* (L.) P. Beauv. i trzcinnik piaskowy *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth. Spośród roślin z innych rodzin dominantami są pięciornik srebrny *Potentilla argentea*

L., bylica polna *Artemisia campestris* L., krwawnik pospolity *Achillea millefolium* L. i gorysz pagórkowy *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench, rzadziej spotykana jest koniczyna łąkowa *Trifolium pratense* L., wyka ptasia *Vicia cracca* L., cieciora pstra *Coronilla varia* L., dziurawiec zwyczajny *Hypericum perforatum* L., szczaw zwyczajny *Rumex acetosa* L., turzycza owłosiona *Carex hirta* L., komonica zwyczajna *Lotus corniculatus* L., bniec biały *Melandrium album* (Mill.) Garcke, pylenieć pospolity *Berteroa incana* (L.) Dc., gwiazdnica trawiasta *Stellaria graminea* L., prosienicznik szorstki *Hypochaeris radicata* L. oraz wspomniana już firletka poszarpana. Na nasypie torowiska i w jego pobliżu rosną: bodziszek krwisty *Geranium sanguineum* L., poziomka pospolita *Fragaria vesca* L., rozchodnik ostry *Sedum acre* L., macierzanka piaskowa *Thymus serpyllum* L. em. Fr., goździk kropkowany *Dianthus deltoides* L., wiązówka bulwkowa *Filipendula vulgaris* Moench, lepnica rozdęta *Silene vulgaris* (Moench) Garcke, przytulia właściwa *Galium verum* L., przytulia pospolita *G. mollugo* L., świerzbica polna *Knautia arvensis* (L.) J. M. Coult. i rzepik pospolity *Agrimonia eupatoria* L., a także nieduże samosiewne: dąb szypułkowy (*Quercus robur* L.), świerk pospolity (*Picea abies* (L.) H. Karst.), sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.), osika (*Populus tremula* L.) i grusza polna (*Pyrus pyraeaster* Burgsd.).

Okaz dowodowy znajduje się w zbiorach Muzeum i Instytutu Zoologii PAN (MIZ) w Warszawie.

## 3. Rozmieszczenie gatunku w Europie i w Polsce

*Xylocopa valga* jest gatunkiem subpontyjsko-mediterańskim o szerokim zasięgu występowania – od Półwyspu Iberyjskiego i Maroka na zachodzie po centralną Mongolię i środkowe Chiny na wschodzie, i od południowo-wschodniego pobraża Bałtyku na północy po Zatokę Perską na południu. Północna granica zasięgu w Europie, szczegóło-



**Fotografia 1. Miejsce stwierdzenia zadrzechni czaronorogiej *Xylocopa valga* w Puszczy Białowieskiej (okolice wsi Grudki) (fot. J.M. Gutowski)**  
Photo 1. Place of discovery of *Xylocopa valga* in the Białowieża Forest (vicinity of the village of Grudki) (phot. J.M. Gutowski)

wo opisana przez Popova (1947), uległa w ostatnim czasie zmianom, gdyż w zachodniej części kontynentu odkryto szeregi nowych stanowisk, które przesuwają tę granicę jeszcze bardziej na północ. Nowe miejsca występowania *X. valga* zostały odkryte we Francji: w Alzacji (Treiber 2015) oraz w Pikardii położonej na północ od Basenu Paryskiego (Terzo et al. 2007), a także w Niemczech – w kraju związkowym Badenia-Wirtembergia (Schmid-Egger, Doczkał 2012; Treiber 2015). Ponadto jeden okaz martwej rozgniecionej samicy został znaleziony w Brukseli w Belgii, ale ten przypadek uważa się za zawleczenie gatunku z południa razem z drewnem (Terzo et al. 2007). Wątpliwości co do pochodzenia budzi także egzemplarz martwej i silnie uszkodzonej samicy znalezionej przy drodze w południowo-wschodniej Saksonii w Niemczech, w pobliżu granicy z Polską i Czechami. Okaz ten nie jest wystarczającym dowodem na istnienie miejscowej populacji *X. valga*, gdyż mógł być tutaj przywleczony ze stosunkowo nieodległych stanowisk tego gatunku położonych na Morawach lub w północnej Austrii (Franke 2006; Schmid-Egger, Doczkał 2012).

Z kolei we wschodniej części Europy, gdzie w latach dwudziestych i trzydziestych ubiegłego wieku odnotowano liczne stanowiska *X. valga* położone wzdłuż pobraża Bałtyku od Wilna na Litwie i Mitawy (Jełgawy) na Łotwie aż po Sankt Petersburg i brzegi jeziora Ładoga na terenie Rosji, współczesna granica zasięgu tego gatunku przesunęła się na południe. Od dawna gatunku tego nie stwierdzono na Litwie i na Łotwie, a na terenie Białorusi znajdowany jest tylko w regionach południowych, podczas gdy kilkadziesiąt lat temu występował w całym kraju (Prišepčik 2006). W kolekcji Muzeum i Instytutu Zoologii PAN w Warszawie przechowywany jest jeden okaz samca pochodzący z tego okresu. Złowił go R. Bielawski w roku 1945 na cmentarzu w Szczuczynie. Prišepčik (2006) podaje, że w ciągu ostatnich 20 lat *X. valga* została stwierdzona na Białorusi tylko dwukrotnie: w Parku Narodowym „Pripjatskij” i w Puszczy Białowieskiej. Niestety żadnych szczegółowszych danych na temat tych stanowisk autor nie przekazał.

W Polsce *X. valga* jest gatunkiem bardzo rzadkim, znanym dotąd jedynie z kilkunastu stanowisk. Jest objęta ochroną gatunkową i została umieszczona w „Polskiej czerwonej księdze zwierząt” jako gatunek skrajnie zagrożony (CR).

Krajowe rozszedlenie gatunku badał i opisał Banaszak (1979, 2004). Oprócz wykazu stanowisk zebranych z publikacji faunistycznych autor ten opublikował także po raz pierwszy informacje pochodzące z etykiet nielicznych okazów złowionych dawno temu i odnalezionych w kilku kolekcjach muzealnych. Opublikowana lista stanowisk nie jest jednak kompletna i wymaga sprostowania oraz uzupełnienia.

Przede wszystkim listę krajowych stanowisk *X. valga* należy uzupełnić o przeoczone najstarsze znalezisko gatunku na terytorium współczesnej Polski, które zostało wymienione w artykule Popova (1947). Omawiając ogólne rozszedlenie *X. valga*, autor informuje, że w drugiej połowie XIX wieku wspomniany gatunek występował także w pld.-wsch. Niemczech, czego dowodem są dwa okazy samic znajdujące się

w kolekcji Muzeum Zoologicznego Akademii Nauk ZSRR w Leningradzie (teraz: Instytut Zoologiczny Rosyjskiej Akademii Nauk w Sankt Petersburgu). Okazy te, zebrane przez A. Müllera w miejscowości Karolath na Śląsku (Silesia), zostały zakupione w roku 1873 w znanej firmie entomologicznej Ottona Staudingera. Obecnie miejscowość Karolath (Carolath) nazywa się Siedlisko i jest siedzibą gminy położonej w powiecie nowosolskim w województwie lubuskim. W systemie regionalizacji zoogeograficznej przyjętej w „Katalogu Fauny Polski” obszar ten został zaklasyfikowany nie do Dolnego Śląska lecz do Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej. Warto też zauważyć, że to odosobnione stanowisko nie było znane entomologom niemieckim działającym na Śląsku pod koniec XIX i na początku XX wieku. W obszernym wykazie pszczół Śląska (Dittrich 1903) *X. valga* została podana tylko z jednego miejsca: z miejscowości Odry (Odrau) położonej na terenie Czech. Pierwotnym źródłem tej wiadomości był miejscowy entomolog Adolf Ducke, który w latach 1892 i 1898 często obserwował tę pszczołę w ogrodach na złotokapie zwyczajnym *Laburnum anagyroides* Medik. (= *Cytisus laburnum*) (Ducke 1898, 1900). Doniesienia te są warte przypomnienia, gdyż zawierają historycznie najwcześniejsze, dziś zapomniane informacje na temat odwiedzania kwiatów złotokapu przez zadrzechnię czarnorogą.

Natomiast sprostowania wymaga informacja dotycząca stanowiska okazów odnalezionych w kolekcji Edwarda Lubicz-Niezabitowskiego, zdeponowanej w Zakładzie Biologii Rolnej i Leśnej PAN w Poznaniu (Banaszak 1979, 1989). W kolekcji tej znajduje się para okazów *X. valga* pochodzących z miejscowości Tuchla. Są one lakonicznie zaetykietowane i nie wiadomo ani w którym roku zostały złowione, ani też kto był ich zbieraczem. Samica opatrzona jest tylko etykietą z nazwą miejscowości, natomiast w przypadku samca oprócz nazwy miejscowości podana została data – 25 maja, bez przytoczenia roku odłowu. Zdaniem Banaszaka (1979) wymienione okazy zostały złowione najprawdopodobniej w końcu XIX wieku lub na początku XX. Nazwa Tuchla została zinterpretowana jako wieś Tuchla pod Jarosławiem (Banaszak 1989), która we wcześniejszej publikacji (Banaszak 1979) została niepoprawnie podana jako Tuhla pod Jarosławiem. O ile termin złowienia okazów nie budzi wątpliwości, to interpretacja stanowiska jest, naszym zdaniem błędna: niewątpliwie okazy *X. valga* znajdujące się w kolekcji Niezabitowskiego pochodzą z miejscowości Tuchla w Beskidzie Wschodnim na terenie dzisiejszej Ukrainy, która na przełomie XIX i XX wieku była odwiedzana przez entomologów krakowskich (Rybiński, Lgocki), a nie z entomologicznie nieznaną małą wioską Tuchla w powiecie Radymno. Najprawdopodobniej wspomniane okazy zostały złowione przygodnie przez Michała Rybińskiego, koleopterologa, kustosa Muzeum Komisji Fizjograficznej PAU w Krakowie, który w swojej publikacji poświęconej chrząszczom galicyjskim (Rybiński 1903) informuje, że w okresie 1897–1903 odbył z polecenia Komisji Fizjograficznej trzy wycieczki na Czarną Horę, a po drodze zatrzymywał się m.in. w Tuchli nad Oporem. W tejże publikacji, w szczegółowym wykazie chrząszczy, kilkakrotnie można spotkać przy okazach złowionych



#### 4. Biologia *Xylocopa valga*

*Xylocopa valga* zamieszkuje obrzeża starych lasów obfitujących w martwe drzewa stojące i leżące, a także porośnięte krzewami wzgórza o urwistych zboczach oraz ścianki lessowych jarów. Preferuje miejsca dobrze nagrzane, suche i umiarkowanie wilgotne. Jest gatunkiem ciepłolubnym, unika więc gęstych i cienistych lasów, a w terenach urzeźbionych trzyma się stoków o południowej i południowo-zachodniej ekspozycji. Dawniej w niektórych regionach była często spotykana w drewnianych siedzibach ludzkich oraz w miejscowościach posiadających stare nasadzenia drzew (np. sady, parki). W takich środowiskach *X. valga* znajduje odpowiednie miejsca do założenia gniazd. Gniazda buduje bowiem zwykle w drewnie – w grubych pniach i gałęziach uschłych drzew, a także w rozmaitych drewnianych konstrukcjach (belkach budowlanych, słupach, płotach), a nawet w odsłoniętych korzeniach drzew na zboczach leśnych dróg (Ivanov et al. 2005). Na terenach urzeźbionych może gnieździć się w szczelinach skał, a na lessowych skarpach – bezpośrednio w glebie. Na Krymie odnotowano przypadek zasiedlenia przez *X. valga* rurek trzciniowych stanowiących elementy konstrukcyjne w ulikach do hodowli dzikich pszczół (Ivanov et al. 2005), co świadczy o tym, że w wyjątkowych okolicznościach nawet cienki materiał jest przydatny na gniazdo. Ciekawy przypadek świadczący o dużej plastyczności *X. valga* w wyborze miejsc do gniazdowania został opisany z Dolnej Austrii, gdzie znaleziono w pełni funkcjonujące gniazdo założone w polistyrenowej płycie termoizolacyjnej na ścianie fundamentowej podpiwniczonego domu (Dietrich, Prem 2004). Gniazdowanie w suchym drewnie, w którym samice samodzielnie drążą chodniki, uważa się za zachowanie typowe dla *X. valga*, natomiast inne sposoby gniazdowania interpretuje się jako adaptacje do zmieniających się warunków bytowania, które mają ogromne znaczenie podczas poszerzania arealu występowania (Amolin 2014; Dietrich, Prem 2004).

W polskim piśmiennictwie spotkać można mylne informacje o biotopie zamieszkiwanym przez *X. valga*, mówiące, że pszczoła ta zasiedla przede wszystkim obszary o charakterze stepowym, a sukcesja drzew i krzewów w zbiorowiskach roślinności stepowej stanowi szczególne zagrożenie dla egzystencji tego gatunku (Celary et al. 1998; Banaszak 2004). Kwestia ta wymaga wyjaśnienia i sprostowania. Step rozumiany jako teren płaski i bezleśny, porośnięty roślinnością zielną, pozbawiony rzek i jezior, nie jest środowiskiem odpowiednim dla *X. valga* ze względu na brak odpowiednich miejsc do założenia gniazd. Psarev i in. (2015) wręcz uważają, że obecność w krajobrazie rozległych pól stepowych pozbawionych roślinności drzewiastej jest barierą utrudniającą rozprzestrzenianie się tego gatunku pszczoły. Zdaniem Popova (1947) jego występowanie na terenach bezleśnych dało się wytłumaczyć, kiedy odkryto, że na skarpach i stromych zboczach może on gniazdować także w ziemi. Natomiast Ivanov i in. (2005), którzy *X. valga* poczytują za typową pszczołę leśną, możliwość występowania w środowiskach stepowych

objaśniają jej zdolnością do osiedlania się w drewnianych słupach energetycznych. Uznawanie dawniej *X. valga* przez niektórych badaczy, zwłaszcza niemieckich, za gatunek stepowy nie jest związane z zamieszkiwanym środowiskiem, lecz raczej odnosi się do ogólnego arealu występowania gatunku i jego wymagań odnośnie do klimatu. Przykładowo Popov (1947) zauważa, że klimat stepowy stwarza dla *X. valga* warunki optymalne, gdyż zwarty zasięg występowania tego gatunku, zwłaszcza we wschodniej części arealu, wyraźnie pokrywa się z granicami regionu o klimacie stepowym. Do takiej interpretacji bardzo pasuje też pogląd, jaki wyrazili Kuntze i Noskiewicz (1938), którzy zwracają uwagę, że termin „gatunek stepowy” używany jest w rozmaitym znaczeniu i często pokrywa się z pojęciem elementu pontyjskiego lub ogólnikowym pojęciem formy wschodniej. *X. valga* bez wątpienia może być uznana za taką formę, gdyż na rozległym obszarze swego rozsiedlenia jest najbardziej rozpowszechniona na terenach sąsiadujących z Morzem Czarnym. Stanowiska w Europie Zachodniej wskazują na to, że *X. valga* preferuje regiony o klimacie kontynentalnym i często spotykana jest w terenie górzystym, natomiast unika wybrzeży atlantyckich, odznaczających się wysoką wilgotnością powietrza, na których jest zastępowana przez pokrewny gatunek – *X. violacea* (Terzo et al. 2007). Chociaż zadrzechnia czarnoroga nie jest typowym przedstawicielem fauny stepowej, często jest do takiej fauny zaliczana, gdyż w regionach odznaczających się dużą mozaikowością środowisk, gdzie płaty roślinności stepowej mają małe powierzchnie i przylegają do terenów zadrzewionych, zazwyczaj penetruje także te zbiorowiska w poszukiwaniu pokarmu (Dugina 2009). Ponieważ w procesach rozmnażania się i rozwoju zadrzechni czarnorogiej nieodzowna jest obecność starych próchniejących drzew, powinna ona być charakteryzowana nie jako gatunek stepowy, lecz jako gatunek leśny, saproksyliczny, wykorzystujący martwe drzewa jako miejsce gniazdowania oraz miejsce zimowania. *X. valga* znajduje optymalne warunki do rozwoju w zbiorowiskach leśnych w obrębie wschodnioeuropejskich lasostepów.

Szczegółowe studia nad biologią *X. valga* prowadził Malyshev (1931). Jego obserwacje pokazują, że pszczoła ta gniazduje w drewnie suchym, znajdującym się co prawda w początkowych stadiach rozkładu, ale nienadającym się już na drewno użytkowe. Zdaniem wielu autorów przy wyborze miejsca do gniazdowania nie ma znaczenia ani gatunek drewna, ani jego położenie względem horyzontu. Gniazda zadrzechni czarnorogiej znajdowano w pniach wierzby iwy (*Salix caprea* L.), dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.), brzozy (*Betula* sp.), lipy (*Tilia* sp.), gruszy polnej (*Pyrus pyramidalis* L.) i jabłoni dzikiej (*Malus sylvestris* Mill.), a ponadto jako gatunki prawdopodobnie wykorzystywane do gniazdowania wymieniano jeszcze klon polny (*Acer campestre* L.) i sosnę zwyczajną (*Pinus sylvestris* L.) (Malyshev 1931; Amolin 2014). Analiza położenia gniazd na drzewach stojących (Amolin 2014) pokazała, że były one zakładane wyłącznie w drewnie pni nasłonecznionych, na wysokości od 1,7 do 3,5 m od ziemi, w miejscach, gdzie średnica pnia wynosiła

od 13 do 60 cm. Wykorzystywane były drzewa martwe lub zamierające, a także całkowicie uschłe boczne odgałęzienia pni na drzewach z żywą koroną. Natomiast gniazdowanie *X. valga* w warunkach antropogenicznych (Malyshev 1931) odbywało się w belkach drewnianych składowanych na poddaszu, w miejscach najbardziej zaciemnionych.

Zwykle to samo miejsce jest wykorzystywane do gniazdowania przez kilka kolejnych lat. Amolin (2014) zauważył, podczas trzyletnich obserwacji gniazdowania *X. valga* na martwej gruszy, że z czasem samice rozszerzały otwory wejściowe do gniazda aż do wielkości 4×7 cm, podczas gdy normalnie mają one średnicę ok. 1,2–1,3 cm. Takie postępowanie pszczół, zdaniem autora, miało zapewniać ochronę gniazda przed zniszczeniem przez dzięcioły: nieregularne poszerzenia wlotów do gniazda miały symulować ślady żerowania dzięcioła i pozorować zniszczenie gniazda, co z kolei miało wprowadzać dzięcioły w błąd i wywoływać u nich brak zainteresowania tym miejscem jako potencjalnym żerowiskiem.

W opisach przebiegu rozwoju *X. valga* spotyka się rozbieżności, co może wskazywać, przynajmniej częściowo, na faktyczne różnice w biologii gatunku w różnych regionach jego występowania. Większość źródeł podaje, że gatunek ten ma jedno pokolenie w roku, a owady dorosłe po przezimowaniu pojawiają się wczesną wiosną (od połowy kwietnia). Po kopulacji zapłodnione samice przystępują do budowy gniazda, najczęściej w drewnie martwych drzew. W wydrążonym korytarzu samica buduje kilkanaście (najczęściej 10–12) komórek, które są ułożone szeregowo i oddzielone przegrodami z ubitych drewnianych wiórków. Każda komórka zostaje wypełniona pyłkiem, na którym samica składa jedno jajo. Po złożeniu jaj samica pozostaje w gnieździe i zajmuje się ochroną gniazda. Wylęg młodych pszczół następuje od końca lipca do początku września. Pozostają one w drewnie, gdzie zimują. Zwykle stara samica po wylęgu potomstwa ginie, ale niekiedy zimuje powtórnie i na wiosnę ponownie buduje gniazdo. Niektóre źródła podają, że stadium zimującym są przedpoczwarki w kokonach. Malyshev (1931) obserwował, że młode pszczoły wylatują jesienią z gniazda i zimują w ziemi. Prišepčik (2006) podaje z terenu Białorusi, że młode pszczoły, które pojawiają się w sierpniu, wylatują z gniazda i odbywają gody, po czym samce wkrótce po kopulacji giną, a zapłodnione samice wchodzą do drewna na zimowanie. Wiadomość ta nie znajduje jednak potwierdzenia w fenologii gatunku na terenach ościennych: w materiałach muzealnych pochodzących z terenu Ukrainy, w tym także i z rejonów przylegających do Białorusi, stwierdzono liczne samce, które musiały pochodzić z populacji zimującej, gdyż zostały odłowione w terenie wiosną i na początku lata – od połowy kwietnia do końca lipca (Sheshurak 2012). Także okaz złowiony przez nas w czerwcu w Białowieży bez wątpienia jest przedstawicielem tego pokolenia, które rozwijało się w roku poprzednim i zimowało.

*X. valga* jest gatunkiem polilektycznym, czyli takim, który nie wykazuje żadnej specjalizacji w zdobywaniu pokarmu i odwiedza kwiaty wielu niespokrewnionych ze sobą roślin w celu odżywiania się ich pyłkiem i nektarem. Pełny wykaz

odwiedzanych roślin kwiatowych nie został dotąd opublikowany, a informacje na ten temat są rozproszone w licznych publikacjach, najczęściej faunistycznych. Polscy autorzy (Ruszkowski et al. 1997; Banaszak 2004) podają, że *X. valga* oblatuje i zapyla 30 gatunków roślin kwiatowych z 13 rodzin. Są to dane bardzo fragmentaryczne. Najobszerniejsze wiadomości na temat roślin pokarmowych opublikował Popov (1947). Według tego badacza *X. valga* została zarejestrowana na 60 gatunkach roślin z 22 rodzin, przy czym najczęściej była obserwowana na gatunkach drzewiastych oraz uprawianych roślinach obcego pochodzenia (introdukowanych), jak np. groszek pachnący *Lathyrus odoratus* L. czy grochodrzew *Robinia pseudoacacia* L. Terzo i in. (2007) informują, że *X. valga* najczęściej odwiedza rośliny motylkowe (Fabaceae) i wargowe (Lamiaceae), ale nie wykazuje szczególnych preferencji do jakiegoś gatunku. Ivanov i in. (2005) zwracają uwagę, że *X. valga* jest zapyłaczem wielu ważnych gospodarczo roślin uprawnych, np. lucerny *Medicago sativa* L., koniuczyny czerwonej *Trifolium pratense* L. i szalwi *Salvia* spp.

Zestawienie roślin kwiatowych odwiedzanych przez *X. valga*, sporządzone na podstawie piśmiennictwa i uzupełnione o obserwacje autorów (firtletka poszarpana *L. flos-cuculi*), obejmuje 95 gatunków z 30 rodzin (tab. 1). Wykorzystane tutaj dane literaturowe pochodzą głównie z wykazów sporządzonych i opublikowanych przez innych autorów (Popov 1947; Ruszkowski et al. 1997), w mniejszym stopniu z oryginalnych publikacji źródłowych. W trzech przypadkach napotkaliśmy rozbieżności między informacją umieszczoną w wykazie i w źródle wskazanym za pomocą odsyłacza. Uznaliśmy, że przypadki te wymagają weryfikacji i w tabeli zaznaczyliśmy je za pomocą znaku zapytania (?) umieszczonego przy nazwie wątpliwej rośliny.

## 5. Uwagi końcowe

Obecne odkrycie *X. valga* na terenie polskiej części Puszczy Białowieskiej oraz nieco wcześniejsze, prawdopodobne, stwierdzenie tego gatunku w białoruskiej części Puszczy (Prišepčik 2006) świadczy o przesuwaniu się jego zasięgu coraz bardziej na północ ku zamieszkiwanej w przeszłości strefie przybaltyckiej. W tym rejonie w latach dwudziestych i trzydziestych XX wieku stwierdzono jego liczne stanowiska, co Popov (1947) tłumaczy niewątpliwym ociepleniem klimatu w tamtym okresie. Ten sam autor jednak przyznaje, że w ten sposób nie da się wyjaśnić wszystkich północnych stanowisk gatunku, gdyż niektóre z nich zostały ujawnione w latach, kiedy żadne ocieplenie klimatu nie miało miejsca. Wydaje się, że wcześniejsze występowanie *X. valga* bardziej na północy wschodniej Europy wytłumaczyć można praktykowanym do połowy XX wieku wypalaniem runa, wygrabianiem ściółki i wypasaniem bydła w lasach. Czyniło to lasy bardziej nasłonecznionymi (dominacja sosny zamiast świerka), otwartymi i ciepłymi – odpowiednimi do życia ciepłolubnego gatunku, jakim jest zadrzechnia czarnoroga. Jednocześnie we wschodniej Europie lasy pozostawały wciąż mniej zagospodarowane niż na zachodzie kontynentu, co za-

**Tabela 1. Rośliny kwiatowe odwiedzane przez *Xylocopa valga* (? – dane wymagające potwierdzenia)**Table 1. Flowering plant species visited by *Xylocopa valga* (? – data needed confirmation)

Rodzina i gatunek rośliny Plant family and plant species	Źródło informacji Reference
Apiaceae – selerowate <i>Eryngium coeruleum</i> MB. – mikołajek	Popov (1947)
Apocynaceae – toinowate ? <i>Vinca major</i> L. – barwinek większy <i>Vinca minor</i> L. – barwinek pospolity	Popov (1947) za Malyshevem Malyshev (1931)
Asclepiadaceae – trojeściowate <i>Asclepias syriaca</i> L. – trojeść amerykańska	Popov (1947) za Ruckim
Asparagaceae – szparagowate <i>Ornithogalum</i> sp. – śniedek	Schedl (2007) za Schlettererem
Asphodelaceae – złotogłowowate <i>Asphodelus ramosus</i> L. – złotogłów	Terzo et al. (2007)
Asteraceae – astrowate <i>Carduus</i> sp. – oset <i>Centaurea</i> sp. – chaber <i>Cirsium monspessulanum</i> (L.) Hill – ostrożeń <i>Cirsium turkestanicum</i> (Regel) Petr. – ostrożeń turkiestański <i>Helianthus annuus</i> L. – słonecznik zwyczajny <i>Onopordum acanthium</i> L. – popłoch pospolity <i>Rhaponticum repens</i> (L.) Hidalgo – gorczak <i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg. agg. – mniszek pospolity	Malyshev (1931) Terzo et al. (2007) Terzo et al. (2007) Ruszkowski et al. (1997) za Popovem Popov (1947) Popov (1947) za Bramsonem Popov (1947), jako <i>Acroptilon Picris</i> Pall. Malyshev (1931), jako <i>Taraxacum officinalis</i> Web.
Borraginaceae – ogórecznikowate <i>Anchusa italica</i> L. – farbownik włoski <i>Echium altissimum</i> Jacq. – żmijowiec <i>Echium vulgare</i> L. – żmijowiec zwyczajny <i>Lindelofia anchusoides</i> (Lindl.) Lehm. <i>Pulmonaria</i> sp. – miódunka	Popov (1947) za Friese Popov (1947) Terzo et al. (2007) Popov (1947) Popov (1947) za Frey-Gessenerem et al.
Cactaceae – kaktusowate <i>Opuntia</i> sp. – opuncja	Malyshev (1931) za Friese
Caprifoliaceae – przewiertniowate <i>Lonicera arborea</i> Boiss. v. <i>persica</i> (Jaub. et Spach) <i>Lonicera tatarica</i> L. – wiciokrzew tatarski	Popov (1947) Malyshev (1931)
Caryophyllaceae – goździkowate <i>Lychnis flos-cuculi</i> L. – firletka poszarpana <i>Saponaria officinalis</i> L. – mydlnica lekarska	obserwacja własna Malyshev (1931)
Convolvulaceae – powojowate <i>Cuscuta lehmanniana</i> Bunge – kaniańka	Ruszkowski et al. (1997) za Popovem
Dipsacaceae – szczeciowate <i>Dipsacus laciniatus</i> L. – szczeń wykrawana	Popov (1947)
Euphorbiaceae – wilczomleczone <i>Euphorbia</i> sp. – wilczomlecz	Popov (1947) za Frey-Gessenerem
Fabaceae – bobowate <i>Alhagi klichizorum</i> Schr. <i>Caragana arborescens</i> Lam. – karagana syberyjska <i>Cercis siliquastrum</i> L. – judaszowiec południowy <i>Colutea arborescens</i> L. – moszenki południowe <i>Cytisophyllum sessilifolium</i> (L.) O. Lang – żarnowiec bezogonkowy <i>Halimodendron argenteum</i> Jacq. – słonisz srebrzysty <i>Hippocrepis emerus</i> (L.) Lassen – cieciorka <i>Indigofera gerardiana</i> (Wall.) Baker – indygowiec	Popov (1947) Popov (1947) za Arnoldem Popov (1947), jako <i>Cercis ciliquastrum</i> L. Treiber (2015) Terzo et al. (2007), jako <i>Cytisus sessilifolius</i> L. Popov (1947) Malyshev (1931) za Friese, jako <i>Coronilla emerus</i> L. Popov (1947), jako <i>Indigofera garardiana</i> Wall.

Rodzina i gatunek rośliny Plant family and plant species	Źródło informacji Reference
<i>Laburnum anagyroides</i> Med. – żłotokap zwyczajny	Ducke (1898), jako <i>Cytisus laburnum</i> L.
<i>Lathyrus latifolius</i> L. – groszek szerokolistny	Treiber (2015)
<i>Lathyrus odoratus</i> L. – groszek pachnący	Popov (1947) za Arnoldem
<i>Lotus</i> sp. – komonica	Popov (1947) za Frey-Gessenerem
<i>Medicago sativa</i> L. – lucerna siewna	Popov (1947)
<i>Phaseolus vulgaris</i> L. – fasola zwyczajna	Popov (1947) za Zubarevem, jako <i>Phaseolus yulgaris</i> L.
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. – robinia akacjowa	Malyshev (1931)
? <i>Securigera varia</i> (L.) Lassen – cieciora pstra	Banaszak (2004) za Ruskowskim et al., jako <i>Coronilla varia</i>
<i>Sophora alopecuroides</i> L. – szupin	Popov (1947)
<i>Spartium junceum</i> L. – szczodrzenica sitowata	Popov (1947)
<i>Trifolium pratense</i> L. – koniczyna łąkowa	Malyshev (1931)
<i>Vicia cracca</i> L. – wyka ptasia	Malyshev (1931)
<i>Vicia melanops</i> Sibth. & Sm. – wyka	Terzo et al. (2007)
<i>Vicia villosa</i> Roth – wyka kosmata	Malyshev (1931), jako <i>Vica villosa</i> Roth.
<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet – glicynia chińska	Popov (1947) za Friese, jako <i>Glycine chinensis</i> Curt.
<b>Fumariaceae – dymnicowate</b>	
<i>Corydalis</i> sp. – kokorycz	Popov (1947) za Frey-Gessenerem
<b>Grossulariaceae – agrestowate</b>	
<i>Ribes</i> sp. – porzeczka	Popov (1947) za Lebedevem
<b>Iridaceae – kosaćcowate</b>	
<i>Iris</i> sp. – kosaciec	Popov (1947)
<b>Lamiaceae – jasnotowate</b>	
<i>Ajuga genevensis</i> L. – dąbrówka kosmata	Treiber (2015)
<i>Ballota nigra</i> L. – mierznicza czarna	Malyshev (1931)
<i>Dracocephalum moldavicum</i> L. – pszczelnik mołdawski	Malyshev (1931), jako <i>Dracocephalum moldavicus</i> L.
<i>Dracocephalum ruyshiana</i> L. – pszczelnik wąskolistny	Psarev et al. (2015)
<i>Hyssopus officinalis</i> L. – hyzop lekarski	Popov (1947)
<i>Lamium album</i> L. – jasnota biała	Ruskowski et al. (1997) za Adolphem
<i>Lamium maculatum</i> L. – jasnota plamista	Malyshev (1931)
<i>Lamium purpureum</i> L. – jasnota purpurowa	Treiber (2015)
<i>Lavandula x intermedia</i> Emeric ex Loisel. – lawenda	Terzo et al. (2007)
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L. – mięta długolistna	Popov (1947), jako <i>Mentha silvestris</i> L.
<i>Ocimum basilicum</i> L. – bazylia pospolita	Popov (1947)
<i>Salvia officinalis</i> L. – szalwia lekarska	Popov (1947) za Friese
<i>Salvia pratensis</i> L. – szalwia łąkowa	Malyshev (1931)
<i>Salvia sclarea</i> L. – szalwia muszkatołowa	Ruskowski et al. (1997) za Popovem
<i>Stachys recta</i> L. – czyściec prosty	Treiber (2015)
<i>Vitex agnus-castus</i> L. – niepokalanek pospolity	Popov (1947)
<b>Lythraceae – krwawnicowate</b>	
<i>Lythrum salicaria</i> L. – krwawnica pospolita	Terzo et al. (2007)
<b>Malvaceae – ślazowate</b>	
<i>Althaea nudiflora</i> Lindl. – prawoślaz	Ruskowski et al. (1997) za Popovem
<i>Lavatera thuringiaca</i> L. – ślazówka turyngska	Ruskowski et al. (1997) za Popovem
<b>Moraceae – morwowate</b>	
<i>Maclura pomifera</i> (Raf.) Schneid. – żółtnica pomarańczowa	Popov (1947), jako <i>Maclura aurantiaca</i> Nutt.
<b>Morinaceae – rażniowate</b>	
<i>Morina persica</i> L. – rażnia	Popov (1947) za Fahringerem
<b>Nitrariaceae – luźnikowate</b>	
<i>Peganum harmala</i> L. – poganek rutowaty	Popov (1947)
<b>Papaveraceae – makowate</b>	
<i>Papaver</i> sp. – mak	Popov (1947)

Rodzina i gatunek rośliny Plant family and plant species	Źródło informacji Reference
Paulowniaceae – paulowniowate <i>Paulownia tomentosa</i> Steud. – paulownia omszona	Ruszkowski et al. (1997) za Popovem
Ranunculaceae – jaskrowate <i>Clematis orientalis</i> L. – powojnik <i>Ficaria verna</i> Huds. – ziarnopłon wiosenny	Ruszkowski et al. (1997) za Popovem Malyshev (1931), jako <i>Ficaria ranunculoides</i> Rhot.
Rosaceae – różowate <i>Malus</i> sp. – jabłoń <i>Potentilla</i> sp. – pięciornik <i>Prunus avium</i> (L.) L. – czereśnia ? <i>Prunus cerasus</i> L. – wiśnia pospolita <i>Prunus domestica</i> L. – śliwa domowa <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch – brzoskwinia zwyczajna <i>Prunus spinosa</i> L. – śliwa tarnina <i>Rosa canina</i> L. – róża dzika	Popov (1947) za Muzyčenko Popov (1947) za Frey-Gessenerem Popov (1947) za Malyshevem, jako <i>Cerasus avium</i> Banaszak (2004) za Ruszkowskim et al., jako <i>Cerasus vulgaris</i> Treiber (2015), jako <i>Prunus domesticus</i> Popov (1947) za Muzyčenko, jako <i>Persica vulgaris</i> L. Malyshev (1931) Malyshev (1931)
Salicaceae – wierzbowate <i>Salix caprea</i> L. – wierzba iwa	Treiber (2015)
Sapindaceae – mydleńcowate <i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm. – roztrzeplin wiechowaty	Popov (1947)
Scrophulariaceae – trędownikowate <i>Antirrhinum majus</i> L. – wyzlin większy <i>Digitalis purpurea</i> L. – naparstnica purpurowa <i>Dodartia orientalis</i> L. <i>Rhinanthus</i> sp. – szelężnik <i>Verbascum songoricum</i> Schrenck. – dziewanna <i>Veronica spicata</i> L. – przetacznik kłosowy	Malyshev (1931) Popov (1947) Popov (1947) Terzo et al. (2007) Popov (1947) Popov (1947) za Gerstäckerem i Schlettererem

pewniało odpowiednią ilość i jakość martwego drewna do rozwoju larw i zimowania imagines. Na zachodzie Europy czynnikiem ograniczającym północną granicę zasięgu był prawdopodobnie niedobór martwego drewna. Od połowy XX wieku lasy w północno-wschodniej Europie (w tym w Polsce) zaczęły się zacieniać (zakaz wypasu bydła, ograniczenie pożarów), co zmieniło na niekorzyść warunki termiczne krajobrazu leśnego. Mogło to spowodować wycofanie się gatunku ze skrajnych północnych stanowisk w Polsce, na Litwie i Łotwie. Obecnie ponownie obserwuje się w tej części Europy przesuwanie się zadrzewni czarnorogiej coraz bardziej na północ, co może wynikać z dzisiejszego ocieplania się klimatu. Z kolei na zachodzie naszego kontynentu od kilkunastu, czasami nawet kilkudziesięciu, lat zaczęto odbudowywać zasoby martwego drewna w lesie, zapewniając tym samym odpowiednią bazę rozwojową dla owadów saproksylicznych, w tym dla *X. valga*. Pojawienie się zadrzewni czarnorogiej w Puszczy Białowieskiej w połączeniu z ogólną tendencją do przesuwania się jej zasięgu na północ w całej Europie pokazuje, że prognoza zmian populacji tego gatunku w Polsce sformułowana przez Banaszaka (2004) i mówiąca, że w bieżącym stuleciu należy się liczyć z możliwością zaniku tej żądłowki w Polsce, nie jest uzasadniona.

Puszcza Białowieska to duży kompleks leśny, który obfituje w martwe drewno i słynie z wielkiego bogactwa ga-

tunkowego owadów saproksylicznych z wieloma gatunkami unikatowymi (Gutowski et al. 2004). Zadrzewnia czarnoroga powiększa listę tych zwierząt. Czy zostanie ona uznana za trwały element miejscowej fauny, zależy od rezultatów koniecznych badań. Złowienie jednego samca nie świadczy jeszcze o zasiedleniu Puszczy Białowieskiej przez ten gatunek, gdyż mógł to być osobnik migrujący. Bardziej jednoznaczne byłoby zaobserwowanie samic w porze rozrodu, a największą wartość miałyby odkrycie miejsc gniazdowania, gdyż wtedy możliwe byłoby przeprowadzenie szczegółowych obserwacji nad biologią i rozwojem gatunku w lokalnych warunkach oraz oszacowanie liczebności miejscowej populacji.

Można przypuszczać, że warunki do bytowania, jakie stwarza Puszcza Białowieska dla *X. valga* są odpowiednie. Dogodne miejsca do gniazdowania występują tu w dużej liczbie, a baza pokarmowa, tworzona przez bogatą szatę roślinności leśnej, jak i uprawne oraz ozdobne rośliny w ogródkach przydomowych w miejscowych przyleśnych osadach, jest prawdopodobnie wystarczająco zasobna. Wydaje się, że zbliżony do naturalnego miejscowy las, zwłaszcza na obszarze Białowieskiego Parku Narodowego, powinien zapewniać zachowanie czasowej i przestrzennej ciągłości bazy lęgowej dla *X. valga*. Puszcza Białowieska może okazać się cenną ostoją tego gatunku, pomimo suboptymalnych warunków termicznych panujących w tym rejonie. Z tego miejsca zadrzewnia

czarnoroga będzie mogła rozprzestrzeniać się dalej na północny wschód, na dawniej zajmowane tereny.

Jeśli zasiedlenie Puszczy Białowieskiej przez *X. valga* zostanie potwierdzone, byłoby wskazane, aby pozostawała ona pod pewną kontrolą i opieką człowieka. Zlokalizowanie miejsc gniazdowania mogłoby dostarczyć wskazówek co do potrzeby podjęcia czynnych form ochrony. Bez wątpienia potrzebne byłyby odpowiednie działania edukacyjne i informacyjne skierowane do miejscowej ludności oraz turystów odwiedzających Puszcę Białowieską.

## Konflikt interesów

Autorzy deklarują brak potencjalnych konfliktów interesów.

## Podziękowania i źródła finansowania

Bardzo dziękujemy Katerynie Fyałkowskiej i Radosławowi Gawrysiowi za oznaczenie bądź sprawdzenie oznaczeń niektórych gatunków roślin. Badania sfinansowano ze środków własnych autorów oraz z tematu statutowego Instytutu Badawczego Leśnictwa w Sękocinie Starym – 240607.

## Literatura

- Amolin A.V. 2014. Izučenie gnezdovych stacij pčel *Xylocopa valga* i *Ceratina chalybea* na jugo-vostoke Ukrainy. *Visnik Dnipropetrovs'kogo Deržavnogo Agrarno-Ekonomičnogo Universitetu* 1(33): 82–86.
- Banaszak J. 1979. Materiały do znajomości pszczół (*Hymenoptera, Apoidea*) fauny Polski. II. *Badania fizjograficzne nad Polską Zachodnią, Ser. C, Zoologia* 32: 59–68.
- Banaszak J. 1989. Zbiór żądłówek (*Hymenoptera, Aculeata*) Prof. Edwarda Lubicz-Niezabitowskiego. *Acta Universitatis Lodzianensis, Folia zoologica et anthropologica* 6[1988]: 73–81.
- Banaszak J. 2004. *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872 Zadrzechnia czarnoroga, w: Polska czerwona księga zwierząt – bezkręgowce (red. Z. Głowaciński, J. Nowacki) Kraków, Instytut Ochrony Przyrody PAN, 220–221. ISBN 83-88934-60-0.
- Banaszak J., Jaroszewicz B. 2009. Bees of the Białowieża National Park and adjacent areas, NE Poland (*Hymenoptera: Apoidea, Apiformes*). *Polish Journal of Entomology* 78(4): 281–313.
- Banaszak J., Miłkowski M., Mikołajczak K. 2009. New localities of two very rare hymenopterans in Poland: *Parnopes grandior* (Pallas, 1771) and *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872 (*Aculeata: Chrysididae* and *Apidae*). *Polish Journal of Entomology* 78(1): 111–113.
- Banaszak J., Piotrowski W. 2005. Bardzo rzadkie gatunki pszczół w Polsce: *Xylocopa valga* Gerstaecker i *Xylocopa violacea* (L.) w Poleskim Parku Narodowym. *Wiadomości Entomologiczne* 24(2): 77–80.
- Banaszak J., Sołtyk D. 2005. Rzadki gatunek pszczoły samotnicy *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872 w Ojcowskim Parku Narodowym (*Hymenoptera: Apoidea*). *Przegląd Zoologiczny* 49(3-4): 141–143.
- Celary W., Fijał J., Ruszkowski A., Kosior A. 1998. Zadrzechnia czarnoroga *Xylocopa valga* Gerst. (*Anthophoridae, Apoidea*) – ginąca pszczoła samotnica w Polsce. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzną* 54(6): 101–105.
- Dietrich Ch.O., Prem W. 2004. Ein ungewöhnliches Nests substrat der Holzbiene *Xylocopa valga* (Gerstaecker, 1872) (*Hymenoptera: Apidae*). *Wissenschaftliche Mitteilungen Niederösterreichisches Landesmuseum* 16: 47–54.
- Dittrich R. 1903. Verzeichnis der bisher in Schlesien aufgefundenen Hymenopteren. I. *Apidae. Zeitschrift für Entomologie, Neue Folge* 28: 21–54.
- Ducke A. 1898. Die Bienenfauna österreichisch Schlesiens. *Entomologische Nachrichten* 24(9): 129–145.
- Ducke A. 1900. Nachtrag zur Bienenfauna österreichisch Schlesiens. *Entomologische Nachrichten* 26(1): 8–11.
- Dugina E.N. 2009. Sostav fauny pčel (*Hymenoptera, Apoidea*) stepnyh učastkov s različnym urovnem ohrany. *Naučnye Vedomosti Belgorodskogo Gosudarstvennogo Universiteta, Estestvennye nauki* 3(58): 75–80.
- Franke R. 2006. Holzbiene (*Xylocopa*) in Sachsen (*Hymenoptera, Apidae*) mit Erstfund von *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872 für Deutschland. *Entomologische Nachrichten und Berichte* 50(4): 229–230.
- Fudakowski J. 1920. Materiały do fauny Złotek (*Chrysididae*) Polski. Część II. Złotki b. Król. Kongresowego. *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej* 53-54: 149–152.
- Gutowski J.M., Bobiec A., Pawlaczyk P., Zub K. 2004. Drugie życie drzewa. WWF Polska, Warszawa-Hajnówka, 245 s. ISBN 83-916021-6-8.
- Ivanov S.P., Filatov M.A., Fateryga A.V. 2005. Novye svedeniâ ob èkologii pčel roda *Xylocopa* (*Hymenoptera: Apidae: Xylocopinae*) v Krymu, w: Zapovedniki Kryma: zapovednoe delo, bioraznობrazie, èkoobrazovanie. Materialy III naučnoj konferencii 22 aprèlâ 2005 goda, Simferopol', Krym. Čast' II. Zoologii bespozvonočnyh. Zoologii pozvonočnyh. Èkologiâ. Simferopol', KRA Èkologiâ i mir, 17–23. ISBN 966-73-48-15-6.
- Kuntze R., Noskiewicz J. 1938. Zarys zoogeografii polskiego Podola. *Prace Naukowe, Wydawnictwo Towarzystwa Naukowego we Lwowie Dział II, 4: VII + 1–538*.
- Malyshev S.J. 1931. Lebensgeschichte der Holzbiene, *Xylocopa Latr.* (*Apoidea*). *Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere* 23: 754–809.
- Popov V.V. 1947. Zoogeografičeskij harakter palearktičeskikh predstavitelej roda *Xylocopa Latr.* (*Hymenoptera, Apoidea*) i ih raspredelenie po melittofil'noj rastitel'nosti. *Izvestiâ Akademii Nauk SSSR, Ser. Biologičeskââ* 1947(1): 29–52.
- Prišèpčik O.V. 2006. Obyknovennaâ pčela-plotnik *Xylocopa valga* (Gerstaecker, 1872) Zvyčajnaâ pčela-čâslâr, w: Krasnaâ Kniga Respubliki Belarus'. Životnye. Redkie i nahodâšiesâ pod ugrozoi isčeznoveniâ vidy dikich životnyh (red. G.P. Paškov). Izdanie 2-e, Minsk, Belaruskaâ Èncyklapedyâ imeni Petrusâ Brovki, 270 s. ISBN 978-985-11-0358-0.
- Psarev A.M., Bakhtin R.F., Vazhov S.V. 2015. Materialy k rasprostraneniû *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872 (*Hymenoptera: Apidae*) v Altajskom krae. *Fundamental'nye issledovaniâ* 2: 971–974.
- Ruszkowski A., Biliński M., Kosior A. 1997. Rośliny pokarmowe i znaczenie gospodarcze mniej znanych gatunków pszczół porobnicowatych (*Hymenoptera, Apoidea, Anthophoridae*), w: Postępy apidologii w Polsce (red. T. Cierznik). Materiały z IV Krajowej Konferencji Apidologicznej poświęconej pszczole miodnej i dziko żyjącym pszczolom, Bydgoszcz, 8–9.04.1997, Wydawnictwo Uczelniane WSP, Bydgoszcz, 239–258. ISBN 83-7096-203-3.

- Rybiński M. 1903. Chrząższe nowe dla fauny galicyjskiej. Wykaz II. *Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej* 37: 15–30.
- Schedl W. 2007. Die Holzbienen Kärntens (Hymenoptera: Apidae, Xylocopinae). *Carinthia II* 117: 299–306.
- Schmid-Egger C., Doczkal D. 2012. *Xylocopa valga* Gerstäcker, 1872 (Hymenoptera, Apidae) neu in Südwestdeutschland. *Ampulex* 4: 43–46.
- Sheshurak P.N. 2012. Pčely roda *Xylocopa* Latreille, 1802 (Hymenoptera: Anthophoridae) v fondah muzeâ zoologii Nežinskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Nikolaâ Gogolâ (Černigovskaâ oblast', Ukraina). *Prirodničij Al'manah, Herson* 17: 11 s.
- Stravinskij K.V. 1958. Harakternye čerty fauny Ljublinskogo Rostoč'â, w: Problemy zoogeografii suši (Materialy sovešaniâ, sostoâvšegosâ vo L'vove 1-9 iünâ 1957 goda), Izdatel'stvo L'vovskogo Universiteta, L'vov, 251–254.
- Terzo M., Iserbyt S., Rasmont P. 2007. Révision des Xylocopinae (Hymenoptera: Apidae) de France et de Belgique. *Annales de la Société Entomologique de France (n.s.)* 43(4): 445–491.
- Treiber R. 2015. Beobachtungen der Südlichen Holzbiene *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872 (Hymenoptera: Apidae, Xylocopinae) in Südbaden und im Elsass (France, Alsace, Département Haut-Rhin). *Ampulex* 7: 26–31.

### Wkład autorów

T.H., J.M.G – zbiór materiału i koncepcja pracy, dyskusja wyników, korekta manuskryptu; T.H. – napisanie manuskryptu, wykonanie ryciny i tabeli; J.M.G – wykonanie fotografii.

## *Xylocopa valga* Gerst. (Hymenoptera: Apidae) in Poland

Tomasz Huflejt<sup>1</sup>, Jerzy M. Gutowski<sup>2\*</sup> 

<sup>1</sup>Museum and Institute of Zoology, Polish Academy of Sciences, Wilcza 64, 00–679 Warszawa, Poland; <sup>2</sup>Forest Research Institute, Department of Natural Forests, Park Dyrekcyjny 6, 17–230 Białowieża, Poland

\*Tel. +48 85 6812396, e-mail: j.gutowski@ibles.waw.pl

**Abstract.** In this article, we review the distribution and new data on the occurrence of *Xylocopa valga* Gerst. (Hymenoptera: Apidae) in Poland. This is also the first report of *X. valga* occurring in the Białowieża Forest, where it was captured visiting flowers of *Lychnis flos-cuculi* L. in a sandy grassland adjacent to the forest in the vicinity of Grudki, a small village near Białowieża. All 15 known records of this species in Poland are compiled into a detailed list, and the location of each sighting is presented on the map. In two cases, the known distributional data have been corrected and were brought up to date. The first case is a forgotten record of the species (Popov 1947) that was reconstructed based on museum specimens collected in the 1870s at Karolath, Silesia (formerly Germany, currently Poland: locality now named Siedlisko), and this record was added to the list. However, the second case concerns a record from Tuchla near Jarosław (Banaszak 1989), which was excluded from the list because it had been published as a result of misinterpretation of the label on the old museum specimens. Information on the species' biology, especially on the preferred habitats and nesting in dead wood, are also presented. *X. valga* is regarded as a saproxylic species occurring in forests, but its ability to inhabit the steppe zone is also discussed in this article. Furthermore, a list of flowering plants (95 species representing 30 families) visited by this bee species has been prepared based on the data from the literature as well as our own observations. The new record of *X. valga* in the Białowieża Forest in combination with the recent data from Western Europe suggests that this subpontic-mediterranean species is expanding its natural range probably due to climate change. We are thus also discussing its potential to spread further north.

**Keywords:** *Xylocopa valga*, Apidae, Białowieża Forest, Poland, geographical distribution, biology

### 1. Introduction

In Poland's fauna, the genus *Xylocopa* Latreille, 1802, of the family Apidae is represented by two rarely observed southern species: the common carpenter bee *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872, and the violet carpenter bee *Xylocopa violacea* (Linnaeus, 1758). Both species resemble the commonly known bumblebees (*Bombus*) in terms of the external appearance and body size (20–28 mm in length). However, the carpenter bees are less hairy and much darker – their entire body is black and shiny, and the wings are dark-brown with violaceous gloss. Carpenter bee males are easy to distinguish under field conditions: in *X. violacea*, antenna segments 11 and 12 are orange and the segment 13 (apical) is black and characteristically curved, whereas *X. valga* males have black straight antennae.

A stereoscopic microscope is needed to study females of both carpenter bee species. Their antennae differ with regard to the length of the base segment (shorter in *X. valga*) as well as the number and distribution of sharp minute denticles on the exterior surface of hind tibia (more numerous in *X. valga*).

The northern limits of ranges of the two carpenter bee species run through Poland. In eastern and central parts of Europe, including Poland, *X. valga* is more often recorded than *X. violacea*, and its localities are extended further north. Information on the distribution of carpenter bees in Poland is sparse and mostly dates back more than a few decades. The aim of the present study was to update, verify and organise data on distribution and biology of *X. valga* in Poland as well as to discuss the questions on the northern range limit of this species in Europe.

Submitted: 12.09.2016, reviewed: 5.10.2016, accepted after revision: 14.10.2016



## 2. *Xylocopa valga* in the Białowieża Primeval Forest

In Poland's part of the Białowieża Primeval Forest, 181 species of bees (Apoidea) that represent all the bee families occurring in the country, such as Andrenidae, Apidae, Colletidae, Halictidae, Megachilidae and Melittidae, have been so far found (Banaszak, Jaroszewicz 2009). The genus *Xylocopa* has not yet been recorded in the Białowieża region. Not long ago, there was signalled *X. valga* incidence in the Belarusian part of the Białowieża Forest (Prišepčik 2006); however, this information requires confirmation as the published data was very poorly documented.

An individual *X. valga* male was captured on 13 June 2015, nearby the village Grudki (situated in the vicinity of the well-known village Białowieża) (FD84; 52°41'04.7"N; 23°47'58.3"E), on Ragged Robin (*Lychnis flos-cuculi* L.) inflorescence, growing on an arenaceous grassland along an inactive railway line. The grassland is situated north of the trackway and forms approximately 30-m-wide stripe, located latitudinal next to a Scots pine–Norway spruce forest stand, with oak and birch as admixtures (Fig. 1). Alongside the grassland, there runs a power line. On the south side, not far from railway track embankments, there extends a forest stand with dominant Norway spruce in the species composition and alone Scots pine and birch trees. The grassland was not studied using phytosociological methods. Plant species composition was determined based on the quantitative evaluations of the shares of individual plant species. The grassland was evaluated as floristically poor. There dominate grasses such as common bent (*Agrostis capillaris* L.), red fescue (*Festuca rubra* L.) and common windgrass (*Apera spica-venti* (L.) P. Beauv.),

and the less frequent are Timothy-grass (*Phleum pratense* L.), cat grass (*Dactylis glomerata* L.), couch grass (*Agropyron repens* (L.) P. Beauv.) and bushgrass (*Calamagrostis epigejos* (L.) Roth.). Other plant families are represented by dominants such as silver cinquefoil (*Potentilla argentea* L.), field wormwood (*Artemisia campestris* L.), common yarrow (*Achillea millefolium* L.) and mountain-parsley (*Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench.). Less frequently there occur red clover (*Trifolium pratense* L.), bird vetch (*Vicia cracca* L.), purple crown vetch (*Coronilla varia* L.), St John's wort (*Hypericum perforatum* L.), common sorrel (*Rumex acetosa* L.), hairy sedge (*Carex hirta* L.), bird's-foot trefoil (*Lotus corniculatus* L.), white campion (*Melandrium album* (Mill.) Garcke), hoary alyssum (*Berteroa incana* (L.) Dc.), common starwort (*Stellaria graminea* L.), catsear (*Hypochoeris radicata* L.) and the above-mentioned Ragged Robin. On the railway track embankment and around, there grow bloody geranium (*Geranium sanguineum* L.), woodland strawberry (*Fragaria vesca* L.), goldmoss stonecrop (*Sedum acre* L.), wild thyme (*Thymus serpyllum* L. em. Fr.), maiden pink (*Dianthus deltoides* L.), dropwort (*Filipendula vulgaris* Moench), maidenstears (*Silene vulgaris* (Moench) Garcke), yellow bedstraw (*Galium verum* L.), hedge bedstraw (*Galium mollugo* L.), field scabious (*Knautia arvensis* (L.) J. M. Coult.) and sticklewort (*Agri- monia eupatoria* L.) and also several young self-sown trees, such as pedunculate oak (*Quercus robur* L.), Norway spruce (*Picea abies* (L.) H. Karst.), Scots pine (*Pinus sylvestris* L.), common aspen (*Populus tremula* L.) and wild pear (*Pyrus pyraster* Burgsd.).

The evidence carpenter bee specimen is deposited in the collection of the Museum and Institute of Zoology of the Polish Academy of Sciences in Warsaw.



**Photo 1.** Place of discovery of *Xylocopa valga* in the Białowieża Forest (vicinity of the village of Grudki) (photo by J.M. Gutowski)

### 3. Species distribution in Europe and Poland

*Xylocopa valga* is a subpontic and Mediterranean species with a wide range – from the Iberian Peninsula and Morocco in the west to the central parts of Mongolia and China in the east and from the south-eastern coast of the Baltic Sea in the north to the Persian Gulf in the south. Its northern range limit that was scrupulously described by Popov (1947) has been recently revised because of the discovery of several new sites inhabited by this species in the western parts of Europe. As a result, species range limit expanded towards the north. New *X. valga* localities were found in France – in Alsace (Treiber 2015) and Picardy stretching north of the Paris Basin (Terzo et al. 2007) – and also in Germany – in Baden-Württemberg (Schmid-Egger, Doczkal 2012; Treiber 2015). Additionally, one specimen (a smashed female) was found in Brussels, yet, the latter is regarded as human-induced extension from the south (introduction with imported timber) (Terzo et al. 2007). There remains undecided the origin of one severely damaged *X. valga* female, which was found nearby the road in south-eastern Saxony (Germany), close to the border between Czech Republic and Poland. This specimen does not confirm the existence of a local *X. valga* population because it could be introduced from its relatively close sites located in Moravia or northern Austria (Franke 2006; Schmid-Egger, Doczkal 2012).

The current *X. valga* range limit shifted to the south in Europe's eastern parts, where in the 1920s and 1930s, there were recorded numerous localities of this species – situated along the Baltic Sea coast, that is, from Vilnius in Lithuania through Jelgava in Latvia to St. Petersburg and Lake Ladoga banks in Russia. The species has not been recorded in Lithuania and Latvia for years. In Belarus, it is observed only in the southern regions, despite the fact that only a few decades ago, it used to be found all over the country (Prišepčik 2006). In the collection of the Museum and Institute of Zoology of the Polish Academy of Sciences in Warsaw, one male specimen from that period of time has been preserved. It was captured in the cemetery in Szczuczyn (near Grodno, Belarus) by R. Bielawski in 1945. Prišepčik (2006) reports that in Belarus, for the past 20 years, *X. valga* has been found only twice: in 'Pripjatskij' National Park and Belarusian part of the Białowieża Primeval Forest. Alas, no detailed information has been provided by the author.

In Poland, *X. valga* is regarded as a very rare species, known thus far only from several localities. It is under strict protection and placed on the Polish Red List of Animals as a critically endangered species (CR).

Distribution of *X. valga* in Poland was studied and described by Banaszak (1979, 2004). The author published a list of localities of this species, which was prepared based on the data in faunistic publications as well as, for the first time, on the information from labels of specimens captured a long time ago and preserved in various museum collections.

Nonetheless, the published list is not complete and thus requires revision and needs to be supplemented.

To begin with, the list of *X. valga* localities in Poland should be expanded by a disregarded sighting within the present-day territory of Poland, which was referred to by Popov (1947). The author described wide-ranging expansion of *X. valga* and informed that in the second half of the 1800s, this species also occurred in south-eastern Germany, which is evidenced by two female specimens preserved in the collection of the Zoological Museum of the Soviet Union Academy of Sciences in Leningrad (now the Zoology Institute of Russian Academy of Sciences in St. Petersburg). The two specimens collected by A. Müller in the village Karolath in Silesia (now south-western Poland) were bought by this Museum in 1873 in a well-known entomological company owned by Otto Staudinger. Now, the name of the village is Siedlisko, and it is the seat of the administrative district (gmina) in the Nowa Sól County, Lubuskie Province (western Poland). In the classification of the zoogeographic regions in the 'Catalogue of Polish Fauna', this area is placed in Wielkopolska-Kujawy Lowland, and not in Lower Silesia. It should be noted that the aforesaid *X. valga* isolated locality was not known to German entomologists who worked in Silesia at the end of the 1800s and the beginning of the 1900s. In the wide list of Silesian bee species prepared by Dittrich (1903), *X. valga* was reported from just one locality, that is, the village Odra (Odrau), situated in the Czech lands. This information was originally provided by a local entomologist Adolf Ducke, who observed *X. valga* in home gardens, on common laburnum (*Laburnum anagyroides* Medik. = *Cytisus laburnum*), in the years 1892 and 1898 (Ducke 1898, 1900). Such reports are worth recalling in view of the fact that they contain forgotten historical data on *X. valga* visiting common laburnum flowers.

At the same time, there should be corrected information on the locality of *X. valga* specimens found in the collection of Edward Lubicz-Niezabitowski, deposited at the Department of Agricultural and Forest Biology, Polish Academy of Sciences, Poznań (Banaszak 1979, 1989). There is preserved a couple of carpenter bee specimens from the village Tuchla. The specimens are briefly labelled, and no data is available on when and by whom they were captured. The female's label provides information on the site, and male's label says: 25 May, but no year is provided. According to Banaszak (1979), the specimens were captured most probably at the end of the 1800s or at the beginning of the 1900s. The name 'Tuchla' was interpreted by this author as the village Tuchla situated by the city Jarosław (south-eastern Poland) (Banaszak 1989), earlier incorrectly reported as 'Tuhla' by Jarosław (Banaszak 1979). In our view, the period of capturing does not raise any doubts; however, the interpretation of the locality name is mistaken: *X. valga* specimens from the Niezabitowski's collection were certainly found

in the village Tuchla situated in the east parts of the Beskid Mts. (now Ukraine), which were often visited by entomologists from Kraków (Rybiński, Lgocki), in the 1800s/1900s and not from entomologically unknown Tuchla in the former Radymno County (now Jarosław County). Most probably, carpenter bee specimens were captured accidentally by Michał Rybiński, a coleopterist and the curator of the Museum of the Physiographic Commission of the Kraków Scientific Society. In his publication on Galicia (Eastern Europe) beetles (Rybiński 1903), the author reported staying, amongst others, in the village Tuchla by the river Opór during his three expeditions to Chornohora in 1897–1903, undertaken as instructed by the Physiographic Commission. In this very publication, the date ‘25.V.’ (without the year) is placed several times by beetle specimens found in the village Tuchla – the same type of information as that on the label attached to *X. valga* male from the Niezabitowski’s collection. Hence, the village Tuchla by Jarosław should be removed from the list of *X. valga* localities in Poland. Likewise, the city Jarosław reported by Ruszkowski et al. (1997) should also be removed, because the latter only represents the generalised description of the locality: ‘Tuchla next to Jarosław’.

The list of statements concerning *X. valga* localities within Poland’s territory is as follows (chronological order; Fig. 2):

1. Siedlisko (Carolath/Karolath) [UTM grid square: WT53], 2♀, about 1870, leg. (collected by) A. Müller (Popov 1947).

2. Warszawa [EC08], 1♀, no date of collection (Popov 1947). Most probably, the specimen was captured at the be-

ginning of the 1900s. Newer, but not detailed information on the finding of the carpenter bee by M. Lipiński in the Warsaw Botanical Garden (in the 1960s or the 1970s) as reported by Ruszkowski et al. (1997) cannot be treated as confirmation of *X. valga* occurrence in Warsaw, because the report specifies no carpenter bee species.

3. Krasnobród, vicinity [FB50], no information about specimens and the date of capturing, leg. Fudakowski (Kuntze, Noskiewicz 1938). In the article on Chrysoidea, Fudakowski (1920) provides information that in the years 1915 and 1919, he collected materials in Krasnobród (south-eastern Poland), and undoubtedly, then there was observed *X. valga*. This locality (the only in Poland’s part of Roztocze) was indisputably taken as a basis to regard *X. valga* as the species characteristic for the region, arriving here from Podole and Wołyń (Stravinskij 1958).

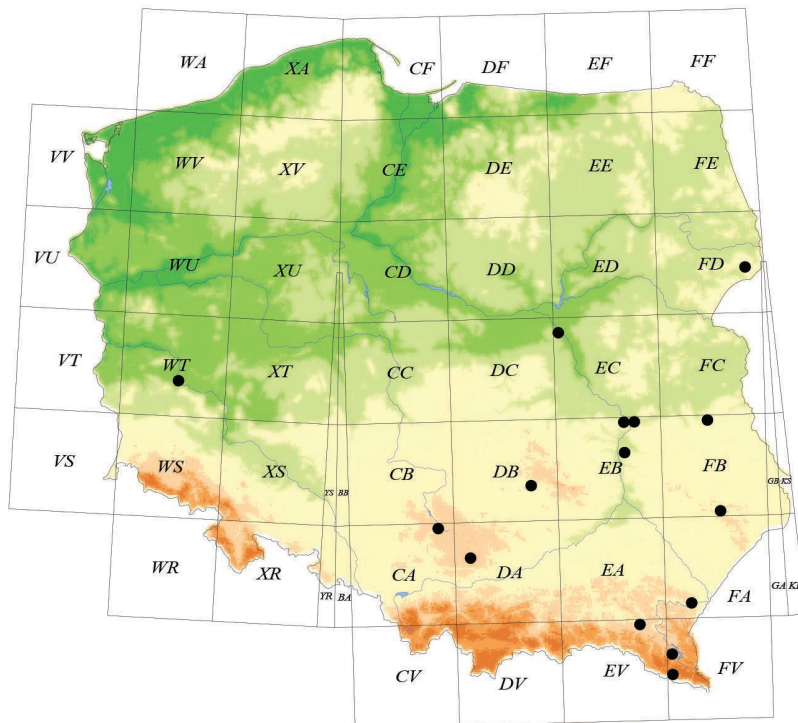
4. Kielce [DB73], 20 VII 1924, 1♀, coll. J. Isaak (Banaszak 1979).

5. Końskowola [EB79], 1♀, 1926, coll. J. Noskiewicz (Banaszak 1979).

6. Zawiercie [CA89], 18 V 1929, 1♀, coll. J. Isaak (Banaszak 1979).

7. Opole Lubelskie [EB66], 1♀, VII 1930, leg. Nieniewski (Banaszak 2004). This specimen is preserved in the Museum and Institute of Zoology and comes from the collection of a lepidopterist E. Świdorski.

8. Przemyśl, Zasanie [FA21], 1 specimen, V 1950 (Krysiński 1957).



**Figure 2.** Localities of *Xylocopa valga* in Poland presented on the UTM map

9. Puławy [EB69], 1♀, 27 VI 1973, leg. M. Jazurek (Ruszkowski et al. 1997).

10. Posada Zarszyńska close to Sanok [EV79], observation of one flying specimen, V 1996 (Celary et al. 1998).

11. Wetlina [FV04], 1♂, dead, 1998 (Celary et al. 1998).

12. Polesie National Park [FB49], 1♀, 23 VI 2002, on sedge meadow next to forest, leg. G. Pawłowska (Banaszak, Piotrowski 2005).

13. Ojców National Park: Sąspowska Valley [DA16], 1♂ and observations of several flying specimens, 17 VI 2003 (Banaszak, Sołtyk 2005).

14. Polańczyk [FV06], 1♀, 12 VI 2007, a meadow adjacent to bushes, leg. K. Mikołajczak (Banaszak et al. 2009).

15. Grudki [FD84], the Białowieża Primeval Forest, 1♂, 13 VI 2015, leg. J.M. Gutowski and T. Huflejt.

In addition, Kuntze and Noskiewicz (1938) vaguely report that *X. valga* occurs in the Subcarpathian region and the Carpathian Mts.; nevertheless, this data probably concern the areas beyond present Poland's borders, that is, Ukraine.

#### 4. Biology of *Xylocopa valga*

*Xylocopa valga* inhabits the edges of old forests, with abundance of lying or standing dead trees, and also – the steep slope hills overgrown with bushes as well as loess ravines. This species prefers warm, dry sites or those moderately humid. This is a thermophilic species; hence, it avoids dense and shaded forests, whereas in undulating areas, it stays around the slopes with southern or south-western exposures. In the past, in some regions, it was often observed around human settlements with houses made of wood and in the areas with old tree plantings (e.g. orchards or parks). In such environments, *X. valga* finds adequate conditions for establishing nests. The nest is usually built in wood – thick trunks and branches of dead trees – as well as in various wooden constructions (beams, posts, hedges) and even in uncovered roots of trees growing along forest roads (Ivanov et al. 2005). In undulating areas, it can nest in rock fissures and on loess slopes – directly in soil. In Crimea, *X. valga* inhabited reed tubes used as elements supporting little hives for breeding wild bees (Ivanov et al. 2005), and this evidences that under specific circumstances, even thin material can be useful for *X. valga* to build a nest. An interesting example of this species flexibility in terms of the selection of a nesting site comes from Lower Austria, where a fully operational nest in a polystyrene insulating board fixed to a foundation wall in a building with a basement was found (Dietrich, Prem 2004). Nesting in dry wood, where females excavate galleries, is regarded as typical for *X. valga*, and other nesting behaviours are interpreted as adaptations to changing conditions, which have a great importance in broadening the area of occurrence of this species (Amolin 2014; Dietrich, Prem 2004).

In Polish subject literature, incorrect statements about the biotope inhabited by *X. valga* can be found. These declare that above all, *X. valga* inhabits steppe areas and that tree and bush succession in steppe plant associations poses a threat to endurance of this species (Celary et al. 1998; Banaszak 2004). This needs to be clarified. The steppe – understood as a flat and forestless area, overgrown by herbaceous vegetation and with no rivers or lakes – is not an adequate environment for *X. valga* because of the lack of appropriate sites for nest establishment. Psarev et al. (2015) plainly state that the landscape of wide-ranging steppe areas, devoid of tree vegetation, actually impedes *X. valga* distribution. According to Popov (1947), the incidence of this species in forestless areas was understood when there was discovered that it can build nests also in the soil on steep slopes. Ivanov et al. (2005), who regard *X. valga* as a typical forest species, give explanation that the occurrence of this carpenter bee in steppe environments is due to its ability to inhabit wooden poles supporting electric power lines. In the past, some authors, and especially German entomologists, regarded *X. valga* as a steppe species; however, such classification should not be associated with inhabited environment but – with the general area of species occurrence and its requirements as to climate conditions. For example, Popov (1947) notes that the steppe climate is optimal for *X. valga*, because the consistent range of this species (especially in the eastern part of the area of its occurrence) apparently overlaps with the steppe climate region. This clarification can be supported by the opinion of Kuntze and Noskiewicz (1938), who point out that the term ‘steppe species’ can have different meanings and often refers to the concept of a pontic element or else to generalisation of the term ‘eastern form’. Unquestionably, *X. valga* can be considered as the eastern form, as when compared to other areas of its wide-ranging distribution, it occurs most commonly in the areas nearby the Black Sea. Localities in western Europe indicate that *X. valga* prefers regions under the continental climate and can be often met in mountainous areas, whereas it avoids the Atlantic coast with high air humidity, where it is reinstated by another carpenter bee species – *X. violacea* (Terzo et al. 2007). Even though *X. valga* is not a typical representative of the steppe fauna, it is often classified as the steppe species. This is due to the fact that it usually forages in the regions characteristic of plenty mosaic environments, where steppe vegetation patches are small and neighbour with woody areas (Dugina 2009). The presence of old decaying trees is indispensable for the reproduction and development processes of *X. valga*, and thus, this species should not be characterised as the steppe species but as the forest saproxylic species, which uses dead trees for nesting and overwintering. *X. valga* finds the optimal conditions for the development within east European forest steppes.

Detailed studies on the biology of *X. valga* were carried out by Malyshev (1931). The results of this author's study show that it nests in dry wood that is not economically utilisable even if it goes through the first stages of decaying. According to many authors, in the process of nesting site selection, either tree species or its position relative to the horizon is of no importance for *X. valga*. Nests of this species have been observed on trunks of goat willow (*Salix caprea* L.), pedunculate oak (*Q. robur* L.), birch (*Betula* sp.), lime (*Tilia* sp.), European wild pear (*P. pyraeaster*) and European crab apple (*Malus sylvestris* Mill.). Also, it probably builds nests in field maple (*Acer campestre* L.) and Scots pine (*P. sylvestris* L.) (Malyshev 1931; Amolin 2014). The results of the analysis of nest location of carpenter bee on standing trees (Amolin 2014) showed that the nests were established only in insulated wood at the height of 1.7–3.5 m above the ground and in the sites where the tree diameter was 13–60 cm. Dead or dying trees or totally withered lateral ramifications in trees with alive crowns were used. Under anthropogenic conditions (Malyshev 1931), *X. valga* nests were established in wooden beams stored in the attic, in the darkest spots.

Over several subsequent years, the same site is usually used for nesting. During 3-year-long observations on *X. valga* nesting on a dead pear tree, Amolin (2014) noted that females gradually enlarged nest entrance holes up to 4×7 cm in size, although the standard entrance hole diameter is approximately 1.2–1.3 cm. According to the author, the described behaviour was to protect the nest against the damage caused by the woodpecker: irregular broadening of the entrance holes suggested woodpecker earlier feeding activities and mimicked nest damage, which was supposed to confuse woodpeckers and disinterest these birds in the nest as a potential food source.

The descriptions of the development of *X. valga* show some discrepancies, which can – at least to some extent – indicate factual differences in biology of this species in various regions of its occurrence. The greater part of literature sources says that the species has one generation annually. After overwintering, adults emerge in early spring (from mid-April). Following mating, fertilised females start creating nests, usually in wood of dead tree. The female makes a tunnel with a series of 10–12 brood cells, which are separated by partitions built using scraped wood shavings. Each cell is filled with pollen, and then one egg is laid on pollen. After laying eggs, the female stays inside and safeguards the nest. Emergence of young adults takes place from the end of July to the beginning of September. They do not leave wood and overwinter in the cells. The mother usually dies after offspring emergence; however, sometimes she overwinters and builds a nest again in next spring. Some sources say that the overwintering stage is a pre-pupa in cocoon. Malyshev (1931) observed that young *X. valga* specimens leave the nest in the fall and overwinter in the soil. Prišepčik (2006) reports from Belarus that young bees that emerged in August,

fly out and mate, then males soon die and fertilised females enter wood and overwinter. However, this information has not been confirmed by species phenology reported from neighbouring countries: in museum materials from Ukraine and other regions next to Belarus, numerous males that must have come from overwintering populations were found, because they were captured under field conditions in the spring and early summer – from mid-April to the end of July (Sheshurak 2012). Also, the specimen captured by the authors of the present study in the Białowieża Forest was undoubtedly a representative of the generation that developed in the previous year and overwintered.

*X. valga* is a polylectic species, meaning that it shows no specialisation as far as food acquisition is concerned and it visits flowers of numerous plants not related with each other so as to feed on pollen and nectar. A full list of visited flowering plants has not been published yet, and relevant information on such plants is scattered in numerous publications, most often – faunistic. Polish authors (Ruszkowski et al. 1997; Banaszak 2004) report that *X. valga* flies to and pollinates 30 species of flowering plants from 13 families; however, this data is much fragmentary. More detailed information on *X. valga* host plants was provided by Popov (1947). According to this author, *X. valga* was recorded on 60 plant species from 22 families, and most often, it was observed on woody species or introduced and cultivated alien plants, for example, sweet peas (*Lathyrus odoratus* L.) or black locust (*Robinia pseudo-acacia* L.). Terzo et al. (2007) inform that *X. valga* most frequently visits legumes (Fabaceae) and flowers from the mint family (Lamiaceae); however, it shows no preferences for any specific plant species. Ivanov et al. (2005) highlight that *X. valga* is an important pollinator of many economically important plant species, such as lucerne (*Medicago sativa* L.), red clover (*T. pratense* L.) and sage (*Salvia* spp.).

The list of flowering plants visited by *X. valga* presented in this study is based on literature data and the authors' own studies (Ragged-Robin *L. flos-cuculi*). It comprises 95 species from 30 families (Table 1). The literature data comes from the lists prepared by other authors (Popov 1947; Ruszkowski et al. 1997) as well as from some original publications. In three cases, some discrepancies were found between the information in the published list and that provided in the original source. These cases need reconsideration; therefore, in Table 1, the names of 'uncertain' plants are marked with a question mark (?).

## 5. Concluding remarks

Discovery of the presence of *X. valga* in the Polish part of the Białowieża Primeval Forest and an earlier record of this species in the Belarusian part of the Forest (Prišepčik 2006) show that the range of this species has been more and more shifting to the north, towards the Baltic coastal zone, previo-

**Table 1.** Flowering plant species visited by *Xylocopa valga* (? – data needed confirmation)

Plant family and plant species	Reference
Apiaceae – celery family <i>Eryngium coeruleum</i> MB. – eryngo	Popov (1947)
Apocynaceae – dogbane family ? <i>Vinca major</i> L. – blue periwinkle <i>Vinca minor</i> L. – dwarf periwinkle	Popov (1947) to quote Malyshev Malyshev (1931)
Asclepiadaceae – milkweed family <i>Asclepias syriaca</i> L. – common milkweed	Popov (1947) to quote Rucki
Asparagaceae – asparagus family <i>Ornithogalum</i> sp. – Star-of-Bethlehem	Schedl (2007) to quote Schletterer
Asphodelaceae – asphodel family <i>Asphodelus ramosus</i> L. – branched asphodel	Terzo et al. (2007)
Asteraceae – aster family <i>Carduus</i> sp. – plumeless thistle <i>Centaurea</i> sp. – starthistle <i>Cirsium monspessulanum</i> (L.) Hill – thistle <i>Cirsium turkestanicum</i> (Regel) Petr. – Afghan thistle <i>Helianthus annuus</i> L. – common sunflower <i>Onopordum acanthium</i> L. – Scotch thistle <i>Rhaponticum repens</i> (L.) Hidalgo – Russian knapweed <i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg. agg. – dandelion	Malyshev (1931) Terzo et al. (2007) Terzo et al. (2007) Ruszkowski et al. (1997) to quote Popov Popov (1947) Popov (1947) to quote Bramson Popov (1947), as <i>Acroptilon Picris</i> Pall. Malyshev (1931), as <i>Taraxacum officinalis</i> Web.
Boraginaceae – forget-me-not family <i>Anchusa italica</i> L. – Italian bugloss <i>Echium altissimum</i> Jacq. – bugloss <i>Echium vulgare</i> L. – common bugloss <i>Lindelofia anchusoides</i> (Lindl.) Lehm. <i>Pulmonaria</i> sp. – lungwort	Popov (1947) to quote Friese Popov (1947) Terzo et al. (2007) Popov (1947) Popov (1947) to quote Frey-Gessener et al.
Cactaceae – cactus family <i>Opuntia</i> sp. – opuntia	Malyshev (1931) to quote Friese
Caprifoliaceae – honeysuckle family <i>Lonicera arborea</i> Boiss. v. <i>persica</i> (Jaub. et Spach) <i>Lonicera tatarica</i> L. – Tartarian honeysuckle	Popov (1947) Malyshev (1931)
Caryophyllaceae – carnation family <i>Lychnis flos-cuculi</i> L. – Ragged-Robin <i>Saponaria officinalis</i> L. – common soapwort	own observation Malyshev (1931)
Convolvulaceae – morning glory family <i>Cuscuta lehmanniana</i> Bunge – dodder	Ruszkowski et al. (1997) to quote Popov
Dipsacaceae – teasel family <i>Dipsacus laciniatus</i> L. – cutleaf teasel	Popov (1947)
Euphorbiaceae – spurge family <i>Euphorbia</i> sp. – spurge	Popov (1947) to quote Frey-Gessener
Fabaceae – legume family <i>Alhagi klichizorum</i> Schr. <i>Caragana arborescens</i> Lam. – Siberian peashrub <i>Cercis siliquastrum</i> L. – Judas tree <i>Colutea arborescens</i> L. – bladder-senna <i>Cytisophyllum sessilifolium</i> (L.) O. Lang – Sessile-leaved cytiscus <i>Halimodendron argenteum</i> Jacq. – caragana argentea <i>Hippocrepis emerus</i> (L.) Lassen – scorpion senna <i>Indigofera gerardiana</i> (Wall.) Baker – Himalayan indigo <i>Laburnum anagyroides</i> Med. – common laburnum	Popov (1947) Popov (1947) to quote Arnold Popov (1947), as <i>Cercis ciliquastrum</i> L. Treiber (2015) Terzo et al. (2007), as <i>Cytisus sessilifolius</i> L. Popov (1947) Malyshev (1931) to quote Friese, as <i>Coronilla emerus</i> L. Popov (1947), as <i>Indigofera gerardiana</i> Wall. Ducke (1898), as <i>Cytisus laburnum</i> L.

Plant family and plant species	Reference
<i>Lathyrus latifolius</i> L. – perennial peavine	Treiber (2015)
<i>Lathyrus odoratus</i> L. – sweet pea	Popov (1947) to quote Arnold
<i>Lotus</i> sp. – bird’s-foot trefoils	Popov (1947) to quote Frey-Gessener
<i>Medicago sativa</i> L. – lucerne	Popov (1947)
<i>Phaseolus vulgaris</i> L. – common bean	Popov (1947) to quote Zubarev, as <i>Phaseolus yulgaris</i> L.
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. – black locust	Malyshev (1931)
? <i>Securigera varia</i> (L.) Lassen – purple crown vetch	Banaszak (2004) to quote Ruszkowski et al., as <i>Coronilla varia</i>
<i>Sophora alopecuroides</i> L. – pea-flowered tree	Popov (1947)
<i>Spartium junceum</i> L. – weaver’s broom	Popov (1947)
<i>Trifolium pratense</i> L. – red clover	Malyshev (1931)
<i>Vicia cracca</i> L. – bird vetch	Malyshev (1931)
<i>Vicia melanops</i> Sibth. & Sm. – vetch	Terzo et al. (2007)
<i>Vicia villosa</i> Roth – hairy vetch	Malyshev (1931), as <i>Vica villosa</i> Roth.
<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet – Chinese wisteria	Popov (1947) to quote Friese, as <i>Glycine chinensis</i> Curt.
Fumariaceae – bleeding-heart family	
<i>Corydalis</i> sp. – corydalis	Popov (1947) to quote Frey-Gessener
Grossulariaceae – gooseberry family	
<i>Ribes</i> sp. – redcurrant	Popov (1947) to quote Lebedev
Iridaceae – iris family	
<i>Iris</i> sp. – iris	Popov (1947)
Lamiaceae – mint family	
<i>Ajuga genevensis</i> L. – Geneva bugleweed	Treiber (2015)
<i>Ballota nigra</i> L. – black horehound	Malyshev (1931)
<i>Dracocephalum moldavicum</i> L. – Moldavian dragonhead	Malyshev (1931), as <i>Dracocephalum moldavicus</i> L.
<i>Dracocephalum ruschiana</i> L. – dragonhead	Psarev et al. (2015)
<i>Hyssopus officinalis</i> L. – hyssop	Popov (1947)
<i>Lamium album</i> L. – white dead-nettle	Ruszkowski et al. (1997) to quote Adolph
<i>Lamium maculatum</i> L. – spotted dead-nettle	Malyshev (1931)
<i>Lamium purpureum</i> L. – purple dead-nettle	Treiber (2015)
<i>Lavandula x intermedia</i> Emeric ex Loisel. – lavender	Terzo et al. (2007)
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L. – horse mint	Popov (1947), as <i>Mentha silvestris</i> L.
<i>Ocimum basilicum</i> L. – St. Joseph’s wort	Popov (1947)
<i>Salvia officinalis</i> L. – common sage	Popov (1947) to quote Friese
<i>Salvia pratensis</i> L. – meadow sage	Malyshev (1931)
<i>Salvia sclarea</i> L. – clary sage	Ruszkowski et al. (1997) to quote Popov
<i>Stachys recta</i> L. – stiff hedgenettle	Treiber (2015)
<i>Vitex agnus-castus</i> L. – vitex	Popov (1947)
Lythraceae – loosestrife family	
<i>Lythrum salicaria</i> L. – purple loosestrife	Terzo et al. (2007)
Malvaceae – mallow family	
<i>Althaea nudiflora</i> Lindl. – marshmallow plant	Ruszkowski et al. (1997) to quote Popov
<i>Lavatera thuringiaca</i> L. – garden tree-mallow	Ruszkowski et al. (1997) to quote Popov
Moraceae – fig family	
<i>Maclura pomifera</i> (Raf.) Schneid. – osage orange	Popov (1947), as <i>Maclura aurantiaca</i> Nutt.
Morinaceae – whorlflower family	
<i>Morina persica</i> L. – whorlflower	Popov (1947) to quote Fahringer
Nitrariaceae – rue family	
<i>Peganum harmala</i> L. – Syrian rue	Popov (1947)
Papaveraceae – poppy family	
<i>Papaver</i> sp. – poppy	Popov (1947)
Paulowniaceae – empress-tree family	
<i>Paulownia tomentosa</i> Steud. – empress tree	Ruszkowski et al. (1997) to quote Popov

Plant family and plant species	Reference
Ranunculaceae – buttercup family	
<i>Clematis orientalis</i> L. – Chinese clematis	Ruszkowski et al. (1997) to quote Popov
<i>Ficaria verna</i> Huds. – lesser celandine	Malyshev (1931), as <i>Ficaria ranunculoides</i> Rhot.
Rosaceae – rose family	
<i>Malus</i> sp. – crab apple	Popov (1947) to quote Muzyčenko
<i>Potentilla</i> sp. – cinquefoil	Popov (1947) to quote Frey-Gessener
<i>Prunus avium</i> (L.) L. – sweet cherry	Popov (1947) to quote Malyshev, as <i>Cerasus avium</i>
? <i>Prunus cerasus</i> L. – sour cherry	Banaszak (2004) to quote Ruszkowski et al., as <i>Cerasus vulgaris</i>
<i>Prunus domestica</i> L. – plum	Treiber (2015), as <i>Prunus domesticus</i>
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch – peach	Popov (1947) to quote Muzyčenko, as <i>Persica vulgaris</i> L.
<i>Prunus spinosa</i> L. – blackthorn	Malyshev (1931)
<i>Rosa canina</i> L. – dog-rose	Malyshev (1931)
Salicaceae – willow family	
<i>Salix caprea</i> L. – goat willow	Treiber (2015)
Sapindaceae – soapberry family	
<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm. – goldenrain tree	Popov (1947)
Scrophulariaceae – figwort family	
<i>Antirrhinum majus</i> L. – common snapdragon	Malyshev (1931)
<i>Digitalis purpurea</i> L. – foxglove	Popov (1947)
<i>Dodartia orientalis</i> L.	Popov (1947)
<i>Rhinanthus</i> sp. – rattle	Terzo et al. (2007)
<i>Verbascum songoricum</i> Schrenck. – mullein	Popov (1947)
<i>Veronica spicata</i> L. – spiked speedwell	Popov (1947) to quote Gerstäcker and Schletterer

usly inhabited by this species. In the 1920s–1930s, numerous *X. valga* localities were observed in this region, which was attributed by Popov (1947) to warming up climate at that time. On the other hand, the same author admits that changing climate cannot give explanation for all the northern localities of this bee species, as several records concerned the time when the climate was not warming. It seems that earlier occurrence of *X. valga* in the northern parts of eastern Europe can be associated with burning groundcover, removing litter and cattle grazing in forests, which were common practices in this region until the mid-1900s. These activities made forest more insulated (instead of Norway spruce, there dominated Scots pine), opened and warm, which created favourable conditions for thermophilic species such as *X. valga*. At the same time, east European forests still remained less managed than those in the western parts of the continent; hence, there was available deadwood abundance for larvae development and adult overwintering. On the other hand, the lack of sufficient amounts of deadwood was probably the main factor limiting *X. valga* range in the west of Europe. In the mid-1900s, east European forests (including those in Poland) started became more shaded (banned grazing and reduction of fires) and the conditions of the forest landscape were less favourable for *X. valga*. This could cause the withdrawal of the species from the most northerly locations in Poland, Lithuania and Latvia. Now, *X. valga* range shifts back to the north, which might be

associated with the ongoing climate change. In turn, in forests of the continent's western parts, the amount of deadwood has been gradually increasing, which supports the development of saproxylic insects, including *X. valga*. In view of the general European trend of shifting *X. valga* range towards the north, the sighting of this species in the Białowieża Forest does not support the forecast of changes in Poland's *X. valga* population presented by Banaszak (2004), who anticipates a possibility of extinction of this Aculeata representative within the territory of Poland.

The Białowieża Primeval Forest comprises a large forest complex, with deadwood abundance, which is famous for species richness of saproxylic insects, including those rare (Gutowski et al. 2004). The presence of *X. valga* adds to the register of these animals. The answer to the question whether this carpenter bee will be treated as a constant element of the local fauna depends on the results of the necessary research. Taking into account that *X. valga* migrates, just one male captured does not prove that the Białowieża Forest is inhabited by the species. Records of females during the reproduction season or the detection of nesting sites would be more useful to state decidedly that the species lives in the Białowieża Forest. Afterward, it would be possible to carry out detailed observations on the biology and the development of *X. valga* under local conditions as well as to evaluate its population numbers.

It is likely that the environment of the Białowieża Primeval Forest is adequate for *X. valga*. There are abundant sufficient nesting sites and satisfactory availability of food offered by species of rich forest vegetation as well as crop and ornamental plants cultivated in home gardens in neighbouring villages and forest settlements. It seems that nearly natural local forest, especially that in Białowieża National Park, should assure maintenance of *X. valga* reproduction base in space and time. The Białowieża Forest might be a valuable refuge of this species, even though the thermal conditions within the region are sub-optimal. Furthermore, from this point, *X. valga* would be able to expand further to the north-eastern regions where it used to occur.

If the colonisation of the Białowieża Forest by *X. valga* is confirmed, there shall be recommended a certain degree of human attention paid to this species. Detection of nesting sites could provide information for guidelines on the protection activities to take on. No doubt, there would be needed specific activities on raising awareness of the local community and visitors to the Białowieża Forest.

## Conflict of interest

The Authors declare no conflict of interest.

## Acknowledgements and source of funding

We would like to thank very much Kateryna Fyałkowska and Radosław Gawryś for the determination or confirmation of some plant species. The study was financed from own sources as well as by the statutory grant of the Forest Research Institute, Sękocin Stary – No. 240607.

## References

- Amolin A.V. 2014. Izučenie gnezdovych stacij pčel *Xylocopa valga* i *Ceratina chalybea* na jugo-vostoke Ukrainy. *Visnik Dniπροpetrovs'kogo Deržavnogo Agrarno-Ekonomičnogo Universitetu* 1(33): 82–86.
- Banaszak J. 1979. Materiały do znajomości pszczół (*Hymenoptera, Apoidea*) fauny Polski. II. *Badania fizjograficzne nad Polską Zachodnią, Ser. C, Zoologia* 32: 59–68.
- Banaszak J. 1989. Zbiór żądłówek (*Hymenoptera, Aculeata*) Prof. Edwarda Lubicz-Niezabitowskiego. *Acta Universitatis Lodziensis, Folia zoologica et anthropologica* 6[1988]: 73–81.
- Banaszak J. 2004. *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872 Zadrzechnia czarnoroga, in: Polska czerwona księga zwierząt – bezkręgowce (eds. Z. Głowaciński, J. Nowacki) Kraków, Instytut Ochrony Przyrody PAN, 220–221. ISBN 83-88934-60-0.
- Banaszak J., Jaroszewicz B. 2009. Bees of the Białowieża National Park and adjacent areas, NE Poland (*Hymenoptera: Apoidea, Apiformes*). *Polish Journal of Entomology* 78(4): 281–313.
- Banaszak J., Miłkowski M., Mikołajczak K. 2009. New localities of two very rare hymenopterans in Poland: *Parnopes grandior* (Pallas, 1771) and *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872 (*Aculeata: Chrysididae* and *Apidae*). *Polish Journal of Entomology* 78(1): 111–113.
- Banaszak J., Piotrowski W. 2005. Bardzo rzadkie gatunki pszczół w Polsce: *Xylocopa valga* Gerstaecker i *Xylocopa violacea* (L.) w Poleskim Parku Narodowym. *Wiadomości Entomologiczne* 24(2): 77–80.
- Banaszak J., Sołtyk D. 2005. Rzadki gatunek pszczoły samotnicy *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872 w Ojcowskim Parku Narodowym (*Hymenoptera: Apoidea*). *Przegląd Zoologiczny* 49(3-4): 141–143.
- Celary W., Fijał J., Ruzkowski A., Kosior A. 1998. Zadrzechnia czarnoroga *Xylocopa valga* Gerst. (*Anthophoridae, Apoidea*) – ginąca pszczoła samotnica w Polsce. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzną* 54(6): 101–105.
- Dietrich Ch.O., Prem W. 2004. Ein ungewöhnliches Nestsustrat der Holzbiene *Xylocopa valga* (Gerstaecker, 1872) (*Hymenoptera: Apidae*). *Wissenschaftliche Mitteilungen Niederösterreichisches Landesmuseum* 16: 47–54.
- Dittrich R. 1903. Verzeichnis der bisher in Schlesien aufgefundenen Hymenopteren. I. *Apidae*. *Zeitschrift für Entomologie, Neue Folge* 28: 21–54.
- Ducke A. 1898. Die Bienenfauna österreichisch Schlesiens. *Entomologische Nachrichten* 24(9): 129–145.
- Ducke A. 1900. Nachtrag zur Bienenfauna österreichisch Schlesiens. *Entomologische Nachrichten* 26(1): 8–11.
- Dugina E.N. 2009. Sostav fauny pčel (*Hymenoptera, Apoidea*) stepnyh učastkov s različnym urovnem ohrany. *Naučnye Vedomosti Belgorodskogo Gosudarstvennogo Universiteta, Estestvennye nauki* 3(58): 75–80.
- Franke R. 2006. Holzbienen (*Xylocopa*) in Sachsen (*Hymenoptera, Apidae*) mit Erstfund von *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872 für Deutschland. *Entomologische Nachrichten und Berichte* 50(4): 229–230.
- Fudakowski J. 1920. Materiały do fauny Złotek (*Chrysididae*) Polski. Część II. Złotki b. Król. Kongresowego. *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej* 53-54: 149–152.
- Gutowski J.M., Bobiec A., Pawlaczek P., Zub K. 2004. *Drugie życie drzewa*. WWF Polska, Warszawa-Hajnówka, 245 s. ISBN 83-916021-6-8.
- Ivanov S.P., Filatov M.A., Fateryga A.V. 2005. Novye svedeniâ ob êkologii pčel roda *Xylocopa* (*Hymenoptera: Apidae: Xylocopinae*) v Krymu, in: Zapovedniki Kryma: zapovednoe delo, bioraznობrazie, êkoobrazovanie. Materiały III naučnoj konferencii 22 aprêlâ 2005 goda, Simferopol', Krym. Čast' II. Zoologiâ bespozvonočnyh. Zoologiâ pozvonočnyh. Êkologiâ. Simferopol', KRA Êkologiâ i mir, 17–23. ISBN 966-73-48-15-6.
- Kuntze R., Noskiewicz J. 1938. Zarys zoogeografii polskiego Podola. *Prace Naukowe, Wydawnictwo Towarzystwa Naukowego we Lwowie Dział II, 4: VII + 1–538*.
- Malyshev S.J. 1931. Lebensgeschichte der Holzbienen, *Xylocopa* Latr. (*Apoidea*). *Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere* 23: 754–809.

- Popov V.V. 1947. Zoogeografičeskij karakter palearktičeskikh predstavitelej roda *Xylocopa* Latr. (Hymenoptera, Apoidea) i ih raspredelenie po melittofil'noj rastitel'nosti. *Izvestiâ Akademii Nauk SSSR, Ser. Biologičeskââ* 1947(1): 29–52.
- Prišepčik O.V. 2006. Obyknovennââ pčela-plotnik *Xylocopa valga* (Gerstaecker, 1872) Zvyčajnââ pčela-câslâr, in: Krasnââ Kniga Respubliki Belarus'. Životnye. Redkie i nahodâšiesâ pod ugroznoj isčeznoveniâ vidy dikich životnyh (red. G.P. Paškov). Izdanie 2-e, Minsk, Belaruskââ Ėncyklapedyâ imeni Petrusâ Brovki, 270 s. ISBN 978-985-11-0358-0.
- Psarev A.M., Bakhtin R.F., Vazhov S.V. 2015. Materialy k rasprostraneniû *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872 (Hymenoptera: Apidae) v Altajskom krae. *Fundamental'nye issledovaniâ* 2: 971–974.
- Ruszkowski A., Biliński M., Kosior A. 1997. Rośliny pokarmowe i znaczenie gospodarcze mniej znanych gatunków pszczół porobnicowatych (Hymenoptera, Apoidea, Anthophoridae), in: Postępy apidologii w Polsce (ed. T. Cierzniaik). Materiały z IV Krajowej Konferencji Apidologicznej poświęconej pszczole miodnej i dziko żyjącym pszczołom, Bydgoszcz, 8–9.04.1997, Wydawnictwo Uczelniane WSP, Bydgoszcz, 239–258. ISBN 83-7096-203-3.
- Rybiński M. 1903. Chrząszcze nowe dla fauny galicyjskiej. Wykaz II. *Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej* 37: 15–30.
- Schedl W. 2007. Die Holzbienen Kärntens (Hymenoptera: Apidae, Xylocopinae). *Carinthia II* 117: 299–306.
- Schmid-Egger C., Doczkal D. 2012. *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872 (Hymenoptera, Apidae) neu in Südwestdeutschland. *Ampulex* 4: 43–46.
- Sheshurak P.N. 2012. Pčely roda *Xylocopa* Latreille, 1802 (Hymenoptera: Anthophoridae) v fondah muzeâ zoologii Nežinskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Nikolaâ Gogolâ (Černigovskaâ oblast', Ukraina). *Prirodnicij Al'manah, Herson* 17: 11 s.
- Stravinskij K.V. 1958. Harakternye čerty fauny Ljublinskogo Rostoč'â, in: Problemy zoogeografii suši (Materialy sovešaniâ, sostoâvšegosâ vo L'vove 1-9 ijunja 1957 goda), Izdatel'stvo L'vovskogo Universiteta, L'vov, 251–254.
- Terzo M., Iserbyt S., Rasmont P. 2007. Révision des Xylocopinae (Hymenoptera: Apidae) de France et de Belgique. *Annales de la Société Entomologique de France (n.s.)* 43(4): 445–491.
- Treiber R. 2015. Beobachtungen der Südlichen Holzbiene *Xylocopa valga* Gerstaecker, 1872 (Hymenoptera: Apidae, Xylocopinae) in Südbaden und im Elsass (France, Alsace, Département Haut-Rhin). *Ampulex* 7: 26–31.

### Authors' contribution

T.H., J.M.G – collection of materials, study conception, discussion and manuscript edition; T.H. – manuscript writing, preparation of the table and figure; J.M.G – photography.