



Muchówki z rodzaju *Pipizella* (Diptera, Syrphidae) muraw kserotermicznych Wyżyny Miechowskiej

Hoverflies of the genus *Pipizella* (Diptera, Syrphidae) of the calcareous grasslands of the Miechowska Upland (S. Poland)

ROBERT ŻÓRALSKI*, CEZARY BYSTROWSKI**

* ul. Brzechwy 5/40, 84-240 Reda
e-mail: robert@insects.pl

** Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Ochrony Lasu, Sękocin Stary
ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn
e-mail: cbystrowski@yahoo.com

DOI: 10.5281/zenodo.890024

ABSTRACT. Three species of hoverflies of the genus *Pipizella* were found during the faunistic survey conducted in the Miechowska Upland. Two of them: *P. annulata* (MACQUART, 1829) and *P. divicoi* (GOELDLIN de TIEFENAU, 1974) are rare in Poland. Brief characteristics of the species are provided, including new hints for their determination. After reviewing the information from literature, the presence of the species *P. virens* (FABRICIUS, 1805) in Poland is hereby discussed.

KEY WORDS: Syrphidae, *Pipizella*, calcareous grasslands, new records, Poland

WSTĘP

Rodzaj *Pipizella* RONDANI, 1856 o polskiej nazwie „niezłopek” reprezentowany jest w zachodniej Palearktyce przez około 35 gatunków (STEENIS & LUCAS 2011). Z Polski podano dotąd sześć gatunków (SOSZYŃSKI 2007, TRZCIŃSKI 2011). Są to drobne, czarne lub szare i intensywnie owłosione muchówki o wydłużonych czułkach i żyłce M_1 na skrzydle dochodzącej prostopadle do żyłki R_{4+5} . Muchówki te wyglądem i zachowaniem upodabniają się do małych ciemno ubarwionych pszczoł z rodziny smuklikowatych (Halictidae), na przykład do rodzaju pseudosmuklik (*Lasioglossum*).

Biologia poszczególnych gatunków jest słabo poznana. Drapieżne larwy żyją w koloniach mszyc obecnych w strefie korzeniowej lub na łodygach roślin baldaszkowatych, a ponieważ mszyce są chętnie odwiedzane lub „hodowane” przez mrówki, niektórzy autorzy podkreślają pewien związek tych muchówek z mrówkami (ROTHERAY 1994, SPEIGHT 2014).

Tylko jeden gatunek z tego rodzaju, *P. viduata* (L.), funkcjonujący przez dłuższy czas w literaturze pod nazwą *P. varipes* (MEIG.), jest pospolity i współcześnie dokumentowany regularnie na terenie całego kraju. Kolejne cztery gatunki: *P. annulata* (MACQ.), *P. bispina* ŠIM, *P. divicoi* (GOELDL.) oraz *P. mongolorum* STACKELB. są w Polsce skrajnie rzadko spotykane i znane z literatury współczesnej z pojedynczych stwierdzeń (ABRASZEWSKA-KOWALCZYK et al. 2002, SOSZYŃSKI 2005, SOSZYŃSKI et al. 2008, TRZCIŃSKI 2011, ŻÓRALSKI & KOWALCZYK 2017). Szósty z gatunków, *P. virens* FABR., znany jest z Polski praktycznie tylko z dawnych doniesień literaturowych, a ze względu na odmienną koncepcję tego gatunku obecnie i dawniej, ocena większości informacji o nim z terenu naszego kraju jest kłopotliwa.

Celem niniejszej pracy była prezentacja interesujących doniesień o przedstawicielach rodzaju *Pipizella* na kserotermicznych stanowiskach Wyżyny Miechowskiej, jak również przygotowanie pełnej listy dotychczasowych stwierdzeń tych gatunków w Polsce. W tym celu konieczne było także przeanalizowanie i ustosunkowanie się do doniesień o gatunku *P. virens* znanych z literatury krajowej.

MATERIAŁ I METODY

Zbiór materiałów wykonano w roku 2015, w trakcie prac inwentaryzacyjnych pszczołowatych (Apidae) na terenie obiektów Natura 2000 w powiecie miechowskim. Każdą z 12 powierzchni wizytowano raz w miesiącu. Prace rozpoczęto w pierwszych dniach kwietnia, a zakończono w ostatnich dniach września. Podczas każdej kontroli, którą prowadzono tylko w czasie dobrej pogody, przechodzono stały, zaplanowany wcześniej, odcinek terenu, tzw. transekt. W trakcie przejścia owady zbierano na upatrzonego lub poprzez czerpakowanie roślinności zielnej i krzewów siatką entomologiczną. Podczas prac, oprócz pszczołowatych, zbierano również przedstawicieli różnych rodzin muchówek, w tym muchówki z rodziny bzygowatych – Syrphidae.

TEREN BADAŃ

Badania prowadzono na następujących powierzchniach Natura 2000 zlokalizowanych w pięciu kwadratach siatki UTM: Chodów-Falniów [DA28], Cybowa Góra [DA48], Giebułtów [DA48], Grzymałów [DA47], Kaczmarowe Doły [DA37], Kalina Mała [DA37], Komorów [DA37], Poradów [DA37], Pstroszyce [DA28 i 37], Sławice Duchowne [DA37], Uniejów Parcele [DA28] i Widnica [DA38]. Szczegółowy opis ośmiu z dwunastu wymienionych obszarów badawczych oraz ich waloryzacja florystyczna dostępne są w pracy KUCHARSKIEGO i in. (2017).



Ryc. 1. Murawa Chodów-Falniów, siedlisko *P. annulata* (MACQ.). Fot. C. BYSTROWSKI.
Fig. 1. Calcareous grassland Chodów-Falniów, habitat of *P. annulata*.



Ryc. 2. Murawa kserotermiczna Komorów, siedlisko *P. divicoi* (GOELDL.). Fot. C. BYSTROWSKI.
Fig. 2. Calcareous grassland Komorów, habitat of *P. divicoi*.

WYNIKI I ICH DYSKUSJA

W trakcie prac stwierdzono występowanie trzech gatunków z rodzaju *Pipizella*: dwóch rzadkich taksonów *P. annulata* (MACQ.) i *P. divicoi* (GOELDL.), oraz pospolitego *P. viduata* (L.). Murawy kserotermiczne (Ryc. 1-2), które były głównym obszarem badań, charakteryzują się bogactwem i urozmaiceniem flory roślin naczyniowych oraz cechują się wysokimi temperaturami podłoża (PERZANOWSKA & KUJAWA-PAWLACZYK 2004). Jest to idealny biotop dla ciepłolubnych muchówek z rodzaju *Pipizella*, których larwy rozwijają się w strefie korzeniowej roślin zielnych.

Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę wykazanych w badanym terenie gatunków, wskazówki do ich oznaczania oraz przegląd literatury krajowej.

Na kserotermach można też spodziewać się obecności innych gatunków z tego rodzaju, nie notowanych dotąd w kraju: *P. certa* VIOL., *P. maculipennis* (MEIG.), *P. obscura* STEEN. et LUC., *P. pennina* (GOELDL.) oraz *P. zeneggenensis* (GOELDL.).

Pipizella annulata (MACQUART, 1829)

Material (1♀): Powiat miechowski: Chodów-Falniów 19.8.2015, leg. C. BYSTROWSKI.

Występowanie w Polsce: Dolina Sądecka (GRZEGORZEK 1872), Drogina k. Krakowa (BOBEK 1893), Przedborski Park Krajobrazowy (SOSZYŃSKI et al. 2008), Kępa Redłowska (ŻÓRALSKI & KOWALCZYK 2017).

Gatunek rzadki, ciepłolubny, spotykany głównie na murawach kserotermicznych (STEENIS & STEENIS 1997). Samce odróżnia się od pozostałych gatunków po cechach aparatu genitalnego, przy czym najbardziej podobny jest występujący we wschodniej Palearktyce bliźniaczy gatunek *S. inversa* VIOL. Samice *P. annulata* można odróżnić od samic pozostałych gatunków z rodzaju *Pipizella* występujących w Polsce po tym, że mają golenie drugiej pary odnóży w większości jasne (Ryc. 3a), z czarną przepaską (o długości co najwyżej 1/3 długości goleni). Samice pozostałych gatunków posiadają golenie drugiej pary odnóży w większości czarne (Ryc. 3d), a tylko rozjaśnione na obu końcach. Prostopadłe do siebie połączenie żyłek M_1 i R_{4+5} pozwala dodatkowo odróżnić ten gatunek od *Heringia heringi* (ZETT.) oraz przedstawicieli rodzaju *Neocnemodon* (posiadających ponadto znacznie krótszy, owalny 3-ci człon czułków).

Podczas analizy odłowionego okazu samicy (Ryc. 4a) zauważono dodatkowe cechy, których nie spotyka się u innych gatunków z rodzaju *Pipizella* występujących w Polsce:

- wyraźne trójkątne plamy opylania na czole (Ryc. 5a);
- dwa pierwsze tarsomery drugiej pary odnóży jasnopomarańczowe - u pozostałych gatunków albo przyjmują one odcień nieco brunatny albo tylko jeden tarsomer jest rozjaśniony;
- wydłużony kształt odwłoka, w szczególności wydłużony 5-ty sternit;
- ciało, głowa i odnóża znacznie krócej owłosione niż u *P. viduata*;
- brązowe (nie czarne) smugi na skrzydłach;
- proporcjonalnie nieco dłuższy 3-ci człon czułków niż u pozostałych gatunków.



Ryc. 3. Cechy diagnostyczne gatunków *Pipizella* stwierdzonych na Wyżynie Miechowskiej. Odnóże IIp: a) *P. annulata* ♀, d) *P. divicoi* ♀. Aparat genitalny: b-c) *P. divicoi* ♂, e-f) *P. viduata* ♂. Fot. C. BYSTROWSKI i R. ŻÓRALSKI

Fig. 3. Diagnostic features of *Pipizella* species found in the Miechowska Upland. Second leg: a) *P. annulata* ♀, d) *P. divicoi* ♀. Hypopygium: b-c) *P. divicoi* ♂, e-f) *P. viduata* ♂.

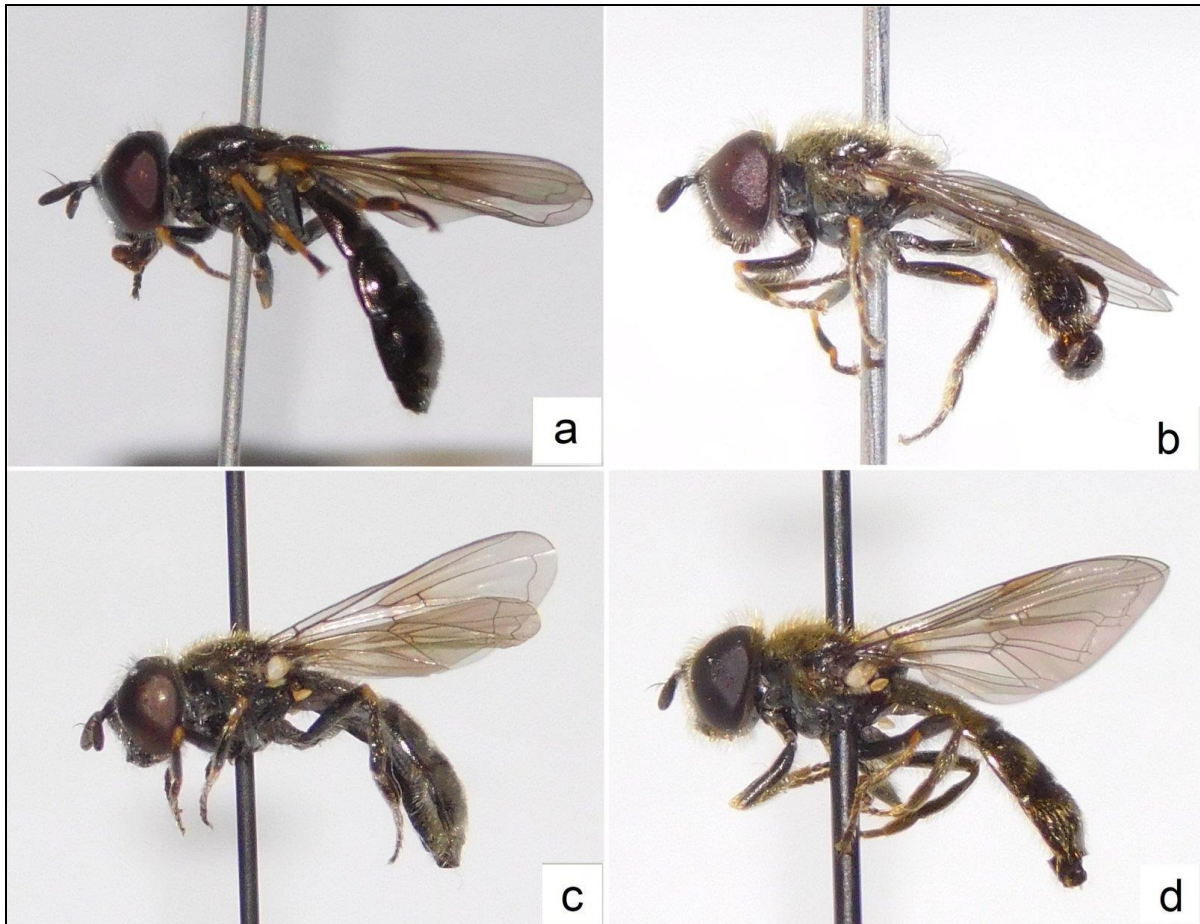
Pipizella divicoi (GOELDLIN de TIEFENAU, 1974)

Material (5♂♂ 2♀♀): Powiat miechowski: Widnica 2♂♂ 23.4.2015, 1♀ 8.5.2015, Kaczmarowe Doły 1♂ 3.5.2015, Poradów 1♂ 1♀ 3.5.2015, Komorów 1♂ 8.5.2015, leg. C. BYSTROWSKI.

Występowanie w Polsce: Brudzeński Park Krajobrazowy (ABRASZEWSKA-KOWALCZYK et al. 2002).

Gatunek rzadki. Samce (Ryc. 4b) mają charakterystyczny, bardzo duży aparat genitalny (Ryc. 3b, 3c), a co za tym idzie także zredukowany i asymetryczny 5-ty sternit odwłoka. Samice wyglądem przypominają gatunek *P. viduata* i nie są znane z literatury żadne cechy umożliwiające stuprocentową ich determinację. Samice sklasyfikowane w niniejszym badaniu

jako *P. divicoi* mają delikatnie wydętą i muskularną część czoła tuż za trójkątem przyoczkowym, przyoczek przyjmują kształt trójkąta o kącie rozwartym (u *P. viduata* przyjmują kształt na ogół zbliżony do trójkąta równobocznego), a czoło jest szersze i pozbawione owłosienia wzdłuż centralnego szwu (Ryc. 5b). Zbyt mała liczba okazów nie pozwala ocenić stałości tych cech.



Ryc. 4. Widok z boku: a) *P. annulata* ♀, b) *P. divicoi* ♂, c) *P. viduata* ♀, d) *P. viduata* ♂. Fot. R. ŻÓRALSKI.

Fig. 4. Lateral view: a) *P. annulata* ♀, b) *P. divicoi* ♂, c) *P. viduata* ♀, d) *P. viduata* ♂.

Pipizella viduata (LINNAEUS, 1758)

Material (5♂♂ 1♀): Powiat miechowski: Grzymałów 1♂ 7.5.2015, Komorów 1♂ 8.5.2015, Uniejów Parcele 1♂ 28.5.2015, Chodów-Falniów 1♀ 29.5.2015, Kaczmarowe Doły 1♂ 29.5.2015, 1♂ 4.8.2015, leg. C. BYSTROWSKI.

Występowanie w Polsce (doniesienia z literatury):

jako *Pipizella virens*: KARL 1935, TROJANOWA 1953, BAŃKOWSKA 1961, 1964, HUBICKA & ŻUKOWSKA 1969.

jako *Pipizella varipes*: SZNABL 1881, SZADZIEWSKI 1975, SOSZYŃSKI & SOSZYŃSKI 1975, BAŃKOWSKA 1971, 1976, 1980, 1981, 1982, 1989, 1994, 1995, KOWALCZYK 1996,

CIECHANOWSKI et al. 2001a, 2001b, KOWALCZYK & KURZAC 2002, ABRASZEWSKA-KOWALCZYK et al. 2002.

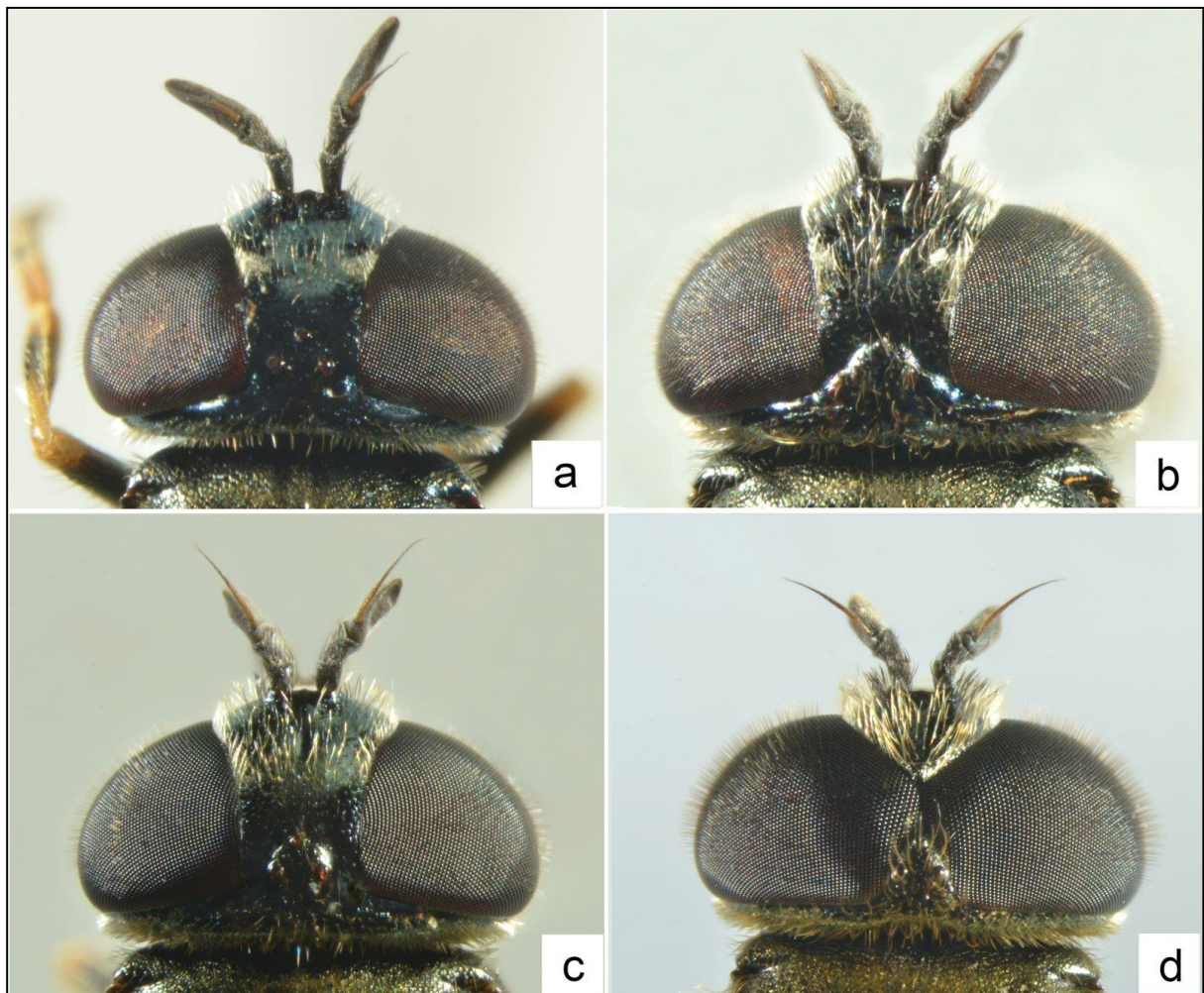
Pipizella viduata: KLASA et al. 2000, PALACZYK & KLASA 2003, TRZCIŃSKI & SIENKIEWICZ 2006, CIECHANOWSKI et al. 2008, SOSZYŃSKI et al. 2010, KLASA & SOSZYŃSKI 2011, SOSZYŃSKI & SOSZYŃSKA-MAJ 2011a, 2011b, TRZCIŃSKI et al. 2014, ŻÓRALSKI & KOWALCZYK 2015, ŻÓRALSKI et al. 2016, ŻÓRALSKI & KOWALCZYK 2017.

Gatunek pospolity w całym kraju. Samiec (Rys. 4d) posiada mniejszy i odmienny od *P. divicoi* (pozbawiony ramion na epandrium) aparat genitalny (Rys. 3e, 3f). W Palearktyce występuje kilka bliźniaczych do *P. viduata* gatunków, w tym komentowany w dalszej części pracy *P. virens*, wobec których różnice w strukturach aparatu genitalnego samców są subtelne. W celu prawidłowej determinacji należy posłużyć się kluczem z rewizji rodzaju (STEENIS & LUCAS 2011). Ubarwienie odnóży (goleni i stóp) u *P. viduata* może być nieco zmienne, choć u większości okazów uda są jasne tylko w szczytowej 1/10 długości, a golenie przedniej i środkowej pary nóg jasne w 2/5 początkowej i 1/10 szczytowej długości. U obu płci rozjaśniony jest pierwszy człon stóp drugiej pary odnóży, a u samic nierzadko także drugi.

Nazwa „*viduata*” w rodzaju *Pipizella* funkcjonuje od momentu opublikowania wyników rewizji materiału Syrphidae zbioru LINNEUSZA (THOMPSON et al. 1982). Stwierdzono wtedy w tej historycznej kolekcji okaz *P. varipes*, posiadający etykietę LINNEUSZA „*viduata*” i zgodny z oryginalnym opisem. Jednocześnie nazwa „*viduata*” funkcjonowała już w innym rodzaju Syrphidae (najpierw w szeroko rozumianym *Eristalis*, później *Chrysogaster*), w wyniku odmiennej interpretacji tego samego opisu przez FALLÉNA i MEIGENA, oraz ugruntowania tej koncepcji przez innych badaczy. Sytuację taksonomiczną uporządkowano. Wspomniany okaz został przez THOMPSONA wyznaczony jako lektotyp, nazwę „*viduata*” uznano za poprawną dla gatunku z rodzaju *Pipizella*, synonimizując z nią jednocześnie używaną dotąd nazwę „*varipes*”.

Natomiast status gatunku *P. virens* FABR. w Polsce, uważanego za rzadki w skali Europy (VERLINDEN 1999) wymaga obszerniejszego komentarza. STEENIS i LUCAS (2011) podali nowe cechy diagnostyczne w strukturach aparatu genitalnego samców, dające szansę na uporządkowanie sytuacji: górny gonocercus z pojedynczym wyrostkiem oraz dolny gonocercus T-kształtny (u *P. viduata* odpowiednio: górny gonocercus grzebieniowaty z siedmioma wyrostkami oraz dolny gonocercus hako-kształtny). Samice *P. virens* mają posiadać długie owłosienie tylnych goleni, wyraźnie dłuższe od szerokości goleni. Zgodnie z tą koncepcją, nie jest autorem niniejszej pracy znany żaden okaz dowodowy poprawnie oznaczony jako *P. virens* z Polski i jest możliwe, że ten gatunek u nas nie występuje. Nazwa „*virens*” funkcjonująca w całej dawnej literaturze polsko- i niemieckojęzycznej (GRZEGORZEK 1872, NOWICKI 1873, SZNABL 1881, BOBEK 1890, 1893, CZWALINA 1893, ENDERLEIN 1908, RÜBSAAMEN 1901, SCHROEDER 1909, SACK 1925, KARL 1935, TROJANOWA 1953, MALSKI 1959, BAŃKOWSKA 1961, 1964, 1980, 1982, HUBICKA & ŻUKOWSKA 1969, SZADZIEWSKI 1975, 1983) używana była ewidentnie wobec kilku gatunków znanych współcześnie, a historycznie jako wiodąca dla wszelkich okazów z rodzaju *Pipizella*. Stosowano przy tym różne interpretacje, np.: CZWALINA (1893) w swoim katalogu umieścił gatunek *P. varipes* (obecnie *P. viduata*), jako młodszy synonim *P. virens*, a SCHROEDER (1909) uznał gatunek *P. annulata* za młodszy synonim *P. virens*. Zaistniały problem nomenklaturowy

należałoby oczywiście rozwiązać poprzez rewizję materiału krajowego zdeponowanego w muzeach, jednakże duża część z tych kolekcji nie przetrwała do naszych czasów. Tego rodzaju wysiłek podjęto w Niemczech i rewizja historycznej kolekcji KETELA z niemieckiej części Pomorza Zachodniego (STUKE 2000) dowiodła, że nazwa „*virens*” (ale też i „*annulata*”) użyta została tam wobec okazów gatunku znanego współcześnie jako *P. viduata*. Analogicznie było w Finlandii, gdzie w wyniku rewizji materiałów zgromadzonych w dwóch głównych muzeach, wszystkie okazy oznaczone jako „*virens*” okazały się być *P. viduata* i w konsekwencji usunięto *P. virens* z listy gatunków występujących w Finlandii (HAARTO & KERPPOLA 2004). Biorąc to wszystko pod uwagę, status gatunku *P. virens* w Polsce należy uznać za nieustalony do czasu rewizji materiału krajowego lub wiarygodnego, udokumentowanego zdjęciami doniesienia o tym gatunku z Polski. Zasadne jest ponadto, by w przypadku tych prac krajowych, spośród wymienionych, które zawierają informację, iż *P. virens* jest gatunkiem w Polsce pospolitym, przyjąć *a priori*, że doniesienie dotyczy *P. viduata* i takie podejście zastosowaliśmy w niniejszej pracy.



Ryc. 5. Głowa, widok z góry: a) *P. annulata* ♀, b) *P. divicoi* ♀, c) *P. viduata* ♀, d) *P. viduata* ♂.
Fot. C. BYSTROWSKI

Fig. 5. Head, dorsal view: a) *P. annulata* ♀, b) *P. divicoi* ♀, c) *P. viduata* ♀, d) *P. viduata* ♂.

PODZIĘKOWANIA

Autorzy pragną podziękować anonimowym recenzentom manuskryptu za trafne uwagi oraz szczegółową korektę tekstu pracy.

LITERATURA

- ABRASZEWSKA-KOWALCZYK A., KOWALCZYK J.K., HEJDUK J., PRZYBYLSKI M., TUSZEWICKI W. 2002. Świat zwierząt Brudzeńskiego Parku Krajobrazowego. Mantis, Olsztyn, 101 ss.
- BAŃKOWSKA R. 1961. Studia nad muchówkami z rodziny Syrphidae (Diptera) Doliny Nidy. *Fragmenta Faunistica* **9**(13): 153-201.
- BAŃKOWSKA R. 1964. Syrphidae (Diptera) Sudetów. *Fragmenta Faunistica* **11**(18): 287-318.
- BAŃKOWSKA R. 1971. Syrphidae (Diptera) Bieszczadów. *Fragmenta Faunistica* **17**(17): 401-476.
- BAŃKOWSKA R. 1976. Syrphidae (Diptera) Pienin. *Fragmenta Faunistica* **21**(3): 51-94.
- BAŃKOWSKA R. 1980. Fly communities of the family Syrphidae in natural and anthropogenic habitats of Poland. *Memorabilia Zoologica* **33**: 3-93.
- BAŃKOWSKA R. 1981. Bzygowate (Syrphidae, Diptera). *Fragmenta Faunistica* **26**: 407-420.
- BAŃKOWSKA R. 1982. Hoverflies (Diptera, Syrphidae) of Warsaw and Mazovia. *Memorabilia Zoologica* **35**: 57-78.
- BAŃKOWSKA R. 1989. Hover flies (Diptera, Syrphidae) of moist meadows of the Mazovian Lowland, *Memorabilia Zoologica* **43**: 329-347.
- BAŃKOWSKA R. 1994. Diversification of Syrphidae (Diptera) fauna in the canopy of Polish pine forests in relation to forest stand age and forest health zones. *Fragmenta Faunistica* **36**: 469-484.
- BAŃKOWSKA R. 1995. Fauna Syrphidae (Diptera) Puszczy Białowieskiej. *Fragmenta Faunistica* **37**: 451-483.
- BOBEK K. 1890. Przyczynek do fauny muchówek tatrzańskich. *Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej* **25**: 218-242.
- BOBEK K. 1893. Przyczynek do fauny muchówek krakowskiego okręgu. *Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej* **28**: 8-28.
- CIECHANOWSKI M., GARBALEWSKI A., KOWALCZYK J.K., OŻAROWSKI D. 2001a. Waloryzacja faunistyczna wybranych dolin Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego. *Przegl. Przyr.* **12**(1-2): 69-91.
- CIECHANOWSKI M., KOWALCZYK J.K., BŁAŻUK J., JASKUŁA R., ZIELIŃSKI S. 2001b. Wstępna inwentaryzacja i waloryzacja faunistyczna postulowanego rezerwatu przyrody "Przyjaźń" na Pojezierzu Kaszubskim. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Ochrony Przyrody „Salamandra”* **5**: 5-25.
- CIECHANOWSKI M., KOWALCZYK J.K., PRZESMYCKA A., WÓJCIK C. 2008. Fortyfikacje Grodziska w Gdańsku jako ostoja różnorodności fauny w krajobrazie wielkomiejskim. [W:] INDYKIEWICZ P., JERZAK L., BARCZAK T. (red.): *Fauna miast. Ochronić różnorodność biotyczną w miastach*. Wyd. SAR „Pomorze”, Bydgoszcz. Pp. 547-555, 634 ss.

- CZVALINA G. 1893. Neues Verzeichnis der Fliegen Ost- und Westpreussens. Beilage zum Osterprogramm des Altstädtischen Gymnasiums. Hartungsche Buchdruckerei, Königsberg, Progr. Nr. 9: (2)+36 p.
- ENDERLEIN G. 1908. Biologisch-faunistische Moor- und Dunen- Studien. Bericht des Westpreussischen Botanisch-zoologischen Vereins Danzig, **30**: 54-238.
- GRZEGORZEK A. 1872. Wykaz much (Diptera) okolicy Sądeckiej. Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej **6**: 28-52.
- HAARTO A., KERPPOLA S. 2004. Checklist of Finnish Hoverflies (Diptera, Syrphidae). *Sahlbergia* **9**: 147-164.
- HUBICKA J., ŻUKOWSKA N. 1969. Materiały do poznania Syrphidae (Diptera) okolic Chełma. *Annales UMCS, Sect. C*, **24**: 289-300.
- KARL O. 1935. Die Fliegenfauna Pommerns. Diptera, Brachycera. *Stettiner Entomologische Zeitung* **96**: 242-261.
- KLASA A., PALACZYK A., SOSZYŃSKI B. 2000. Muchówki (Diptera) Bieszczadów. Monografie Bieszczadzkie **8**: 305-369.
- KLASA A., SOSZYŃSKI B. 2011. Bzygowate (Syrphidae; Diptera) Ojcowskiego Parku Narodowego (Polska południowa). *Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody* **30**(1-2): 61-102.
- KOWALCZYK J.K. 1996. Bezkręgowce lądowe Ogrodu Botanicznego w Łodzi. [W:] KURZĄC T. (red.): *Przyroda Ogrodu Botanicznego w Łodzi*. Oficyna Wydawniczo-Reklamowa „Sagalara”, Łódź. Pp. 141-157, 195 ss.
- KOWALCZYK J.K., KURZĄC T. 2002. Wstępna lista wybranych rodzin błonkówek Hymenoptera i muchówek Diptera Załęczańskiego Parku Krajobrazowego. [W:] KUROWSKI J.K., WITOSŁAWSKI P. (red.): *Funkcjonowanie parków krajobrazowych w Polsce*. Wyd. Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin UŁ, Łódź. Pp. 147-151, 201 ss.
- KUCHARSKI L., SIENKIEWICZ J., WALCZAK M. 2017. Murawy kserotermiczne z *Indula ensifolia* w obszarach Natura 2000 Wyżyny Miechowskiej. *Parki Narodowe i Rezerwaty* **36**(2): 3-23.
- MAŁSKI K. 1959. Syrphidae Tatr Polskich (Diptera). *Acta Zoologica Cracoviensa* **4**(8): 447-510.
- NOWICKI M. 1873. Beiträge zur Kenntnis der Dipterenfauna Galiziens. Krakau, Berlin, Friedländer u. Sohn., 35 pp.
- PALACZYK A., KLASA A. 2003. Muchówki (Diptera) masywu Babiej Góry. [W:] WOŁOŻYŃ B.W., WOŁOŻYŃ D., CELARY W. (red.): *Monografia fauny Babiej Góry*, Kraków. Pp. 305-357, 489 ss.
- PERZANOWSKA J., KUJAWA-PAWLACZYK J. 2004. Murawy kserotermiczne. [W:] HERBICH J. (red.): *Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. T. 3. Pp. 117-139, 244 ss.
- RÜBSAAMEN H. 1901. Bericht über meine Reisen durch die Tucheler Heide in den Jahren 1896 und 1897. *Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig* **10**: 79-148.
- ROTHERAY G.E. 1994: Colour guide to hoverfly larvae (Diptera, Syrphidae) in Britain and Europe. *Dipterists Digest* **9**: 1-156.

- SACK P. 1925. Die Zweiflüger des Urwaldes von Bialovies. Ein Beitrag zur Dipteren-fauna von Lithauen. Abhandlungen der Baierischen Akademie über Gegenstände der schönen Wissenschaften, Suppl. München, **5**: 259-277.
- SCHROEDER G. 1909. Beiträge zur Dipterenfauna Pommerns. Stettiner Entomologische Zeitung **70**: 353-367.
- SOSZYŃSKI B., SOSZYŃSKI M. 1975. Wyniki badań nad muchówkami z rodziny Bombyliidae, Syrphidae i Conopidae (Diptera) doliny Warty w rejonie Jeziorska. Rozprawy Akademii Rolniczej w Poznaniu, „Jeziorsko 74”, Zeszyt 2, Część **II**: 76-78.
- SOSZYŃSKI B. 2005. Syrphidae (Diptera) Biebrzańskiego Parku Narodowego – aktualny stan badań. Dipteron **21**: 35-36.
- SOSZYŃSKI B. 2007. Bzygowate Syrphidae. [W:] BOGDANOWICZ W., CHUDZICKA E., PILIPIUK I., SKIBIŃSKA E. (red.): Fauna Polski - Charakterystyka i wykaz gatunków. Tom II. MiIZ PAN, Warszawa. Pp. 102-105, 193-197, 505 ss.
- SOSZYŃSKI B., KOWALCZYK J.K., MIELCZAREK Ł., MOCARSKI Z., OSICKI T., SOB CZAK S. 2008. Owady. [W:] WNUK Z. (red.): Przedborski Park Krajobrazowy 20 lat istnienia PPK (1988 – 2008). Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów. Pp. 140-153, 247 ss.
- SOSZYŃSKI B., SOSZYŃSKA-MAJ A., KOWALCZYK J.K. 2010. Bzygowate (Diptera, Syrphidae). [W:] JASKUŁA R., TOŃCZYK G. (red.): Dyrekcja Parku Krajobrazowego Wzniesień Łódzkich, Mazowiecko-Świętokrzyskie Towarzystwo Ornitologiczne, Łódź. Pp. 147-158, 213 ss.
- SOSZYŃSKI B., SOSZYŃSKA-MAJ A. 2011a. The significance of the Lublinek Range for preserving diversity of hoverflies (Diptera: Syrphidae) in Łódź (Poland). [In:] INDYKIEWICZ P., JERZAK L., BÖHNER J., KAVANAGH B. (eds): Urban Fauna. Studies of animal biology, ecology and conservation in European cities. UTP, Bydgoszcz. Pp. 277-285, 575 ss.
- SOSZYŃSKI B., SOSZYŃSKA-MAJ A. 2011b. Hoverflies (Diptera: Syrphidae) of Polesie Konstantynowkie Nature Reserve with reference to the Syrphidae Fauna in Łódź. *Ibid.* 287-295.
- SPEIGHT M.C.D. 2014. Species accounts of European Syrphidae (Diptera) 2014. [In:] SPEIGHT M.C.D., CASTELLA E., SARTHOU J.P., VANAPPELGHEM C. (eds): Syrph the Net, the database of European Syrphidae, vol. 78, Syrph the Net publications, Dublin. 321 ss.
- STEENIS J., STEENIS W. 1997. Enige soorten van het geslacht *Pipizella* in Nederland. Vliegenmapper **6**(2): 1-3.
- STEENIS J., LUCAS J.A.W. 2011. Revision of the West-Palaeartic species of *Pipizella Rondani, 1856* (Diptera, Syrphidae) *Dipterists Digest* **18**: 127-180
- STUKE J.H. 2000. Syrphidae [In:] ZIEGLER J., MENZEL F. (eds): Die historische Dipteren-Sammlung Carl Friedrich Ketel. Revision einer zwischen 1884 und 1903 angelegten Sammlung von Zweiflüglern (Diptera) aus Mecklenburg-Vorpommern. Nova Supplementa Entomologica **14**: 97-106.
- SZADZIEWSKI R. 1975. Materiały do poznania Syrphidae okolic Torunia oraz Pojezierza Mazurskiego. *Notatki Przyrodnicze* **11**: 27-48.
- SZADZIEWSKI R. 1983. Flies (Diptera) of the saline habitats of Poland. *Polskie Pismo Entomologiczne* **53**: 31-76.

- SZNABL J. 1881. Spis owadów dwuskrzydłych zebranych w Królestwie Polskim i Guberni Mińskiej. Pamiętnik Fizyograficzny **1**: 357-390.
- THOMPSON, F.C., VOCKEROTH, J. R., SPEIGHT, M.C.D. 1982. The Linnaean species of flower flies (Diptera: Syrphidae). Memoirs of the Entomological Society of Washington **10**: 150-156.
- TROJANOWA R. 1953. Syrphidae (Diptera) okolic Warszawy. Fragmenta Faunistica **6**: 449-463.
- TRZCIŃSKI P., SIENKIEWICZ P. 2006. Bzygowate (Diptera: Syrphidae) środowisk leśnych Wielkopolskiego Parku Narodowego. Wiadomości Entomologiczne **25**, Supl. 2: 197-200.
- TRZCIŃSKI P. 2011. *Pipizella bispina* SIMIC, 1987 (Diptera: Syrphidae) – gatunek nowy dla fauny Polski. Wiadomości Entomologiczne **30**(4): 257-260.
- TRZCIŃSKI P., PIEKARSKA-BONIECKA H., RZAŃSKA M. 2014. Bzygowate (Diptera, Syrphidae) występujące na terenach zieleni miejskiej na przykładzie Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Progress in Plant Protection **54**(3): 326-333.
- VERLINDEN L. 1999. A new *Pipizella* (Diptera, Syrphidae) from the French and Italian Alps, with a key to the *Pipizella* species of Central and Western Europe. Volucella **4**(1/2): 11-27.
- ŻÓRALSKI R., KOWALCZYK J.K. 2015. Syrphidae (Diptera) Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego i terenów przyległych. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody **34**(1): 25-80.
- ŻÓRALSKI R., MIELCZAREK Ł., SOSZYŃSKI B. 2016. Sprawozdanie z VI Warsztatów Dipterologicznych Polskiego Towarzystwa Entomologicznego, Wigry, 2016. Przyczynek do poznania bzygowatych (Diptera: Syrphidae) Wigierskiego Parku Narodowego. Dipteron **32**: 123-131.
- ŻÓRALSKI R., KOWALCZYK J.K. 2017. Syrphidae (Diptera) rezerwatu Kępa Redłowska i terenów przyległych. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody **36**(2): 33-54.