

Przegląd krajowych gatunków z podplemienia

***Anisodactylina* LACORDAIRE, 1854**

(Coleoptera: Carabidae: Harpalinae: Harpalini)

Mieczysław Stachowiak

Bydgoszcz, 2009

Spis treści

Wstęp	3
Materiał i metody	7
Przegląd systematyczny reprezentowanych w faunie Polski gatunków z podplemienia <i>Anisodactylina</i> LAC.....	8
Klucze do oznaczania i opisy taksonów	10
Rodzaj <i>Diachromus</i> ER.	11
<i>Diachromus germanus</i> (L.)	12
Rodzaj <i>Anisodactylus</i> DEJ.	18
Podrodzaj <i>Hexatrichus</i> TSCHITSCH.	21
<i>Anisodactylus (Hexatrichus) poeciloides</i> (STEPH.)	21
Podrodzaj <i>Pseudanisodactylus</i> NOONAN	24
<i>Anisodactylus (Pseudanisodactylus) signatus</i> (PANZ.)	24
Podrodzaj <i>Anisodactylus</i> s. str.	26
<i>Anisodactylus (s. str.) binotatus</i> (F.)	29
<i>Anisodactylus (s. str.) nemorivagus</i> (DUFT.)	29
Piśmiennictwo	31
Spis rycin	34

Wstęp

Biegaczowate (*Carabidae* LATR.) to jedna z najliczniej reprezentowanych w faunie krajowej rodzin chrząszczy. Spośród blisko 39000 opisanych dotąd gatunków z Europy wykazano około 5800, a w Polsce w ostatnim dwuwieczu notowano ponad 500 (Burakowski et al., 1973, 1974; Aleksandrowicz, 2004; Stachowiak, 2008). Ze względu na duże zróżnicowanie preferencji ekologicznych poszczególnych gatunków, a jednocześnie łatwość pozyskania prostymi metodami w krótkim czasie obszernego materiału bardzo często są podmiotem różnego typu badań przyrodniczych. Wykorzystywane są również jako indykatory w ocenie stanu środowiska (Müller-Motzfeld, 1989, Rainio, Niemelä, 2003; Vermeulen, 2009). Liczne gatunki biegaczowatych na terenie Polski osiągają granice zajmowanego areалу i stąd mogą być traktowane jako dobry punkt odniesienia dla analiz biogeograficznych, regionalizacji faunistycznych oraz ocen przekształceń środowiska (Burakowski et al., 1973, 1974, Pawłowski, 1991, Szyszko, 2003, Roo-Zielińska et al. 2007). Znaczenie tych chrząszczy w przyrodzie i działalności gospodarczej człowieka jest bardzo duże, bowiem większość z nich to formy drapieżne, w istotny sposób przyczyniające się do ograniczania liczebności gatunków uznawanych za szkodliwe w gospodarce rolnej i leśnej (Tischler, 1971; Thiele, 1976; Kryzhanovskij, 1983 i inni).

Podstawą realizacji jakichkolwiek badań przyrodniczych jest jednoznaczne określenie, których gatunków one dotyczą. Wiedza o krajowych zasobach przyrody, uwarunkowaniach ich trwania oraz ograniczeniach w korzystaniu z nich umożliwia sprawne nimi gospodarowanie. Między innymi z tego powodu gromadzenie i stałe uaktualnianie informacji o nich (monitoring) jest bardzo ważne z punktu widzenia możliwości podejmowania wyważonych decyzji gospodarczych spójnych z troską o jakość środowiska.

W odniesieniu do biegaczowatych w piśmiennictwie krajowym brak jest kompletnych opracowań umożliwiających ich identyfikację, a te nieliczne, które dotyczą wybranych plemion i rodzajów (Makólski, 1927; Burakowski, 1956; Plewka, 1971; Pawłowski, 1973, 1974; Watała, 1995) obejmują tylko około 20% liczby gatunków *Carabidae* LATR. obecnych w faunie Polski i w większej części są już zdezaktualizowane lub trudno dostępne.

Z konieczności wykorzystywane są więc publikacje obcojęzyczne (Reitter, 1908; Kuhnt, 1913; Mrozek-Dahl, 1928; Jacobson, 1933; Jeannel, 1941, 1942; Kult, 1947; Kryzhanovskij, 1965, 1983; Lindroth, 1974, 1983; Hůrka, 1996; Luff, 2004; Freude et al., 2006 i inne), w których zwykle brak jest części gatunków w Polsce występujących, nie wspominając o odmiennej specyfice biogeograficznej i ekologicznej faun krajów, których wspomniane opracowania dotyczą. Opisana wyżej sytuacja skutkuje tym, że bardzo często w różnego typu opracowaniach krajowych, których podmiotem są biegaczowate pojawiają się błędy oznaczeń, co w konsekwencji negatywnie przekłada się na poprawność formułowanych wniosków, a tym samym stawia pod znakiem zapytania wartość naukową i praktyczną przydatność tych prac.

W podrodzinie *Harpalinae* BON. podplemię *Anisodactylina* LAC. jest jednym z trzech wchodzących w skład plemienia nominatywnego (*Harpalini* BON.). Należące do niego gatunki od pozostałych biegaczowatych różnią się następującą kombinacją cech:

— na przedniej stronie przedostatniego członu głaszczków wargowych osadzonych jest kilka (nie mniej niż trzy) szczecinek (ryc. 1),



Ryc. 1. *Diachromus germanus* (L.) — głowa od strony spodniej (fot. M. Stachowiak)

— u samców pierwsze cztery lub drugi do czwartego pro- i mediotarsomery rozszerzone, na podeszwie gęsto owłosione (owłosienie złożone z ustawionych blisko jeden za drugim w przynajmniej czterech rzędach¹ włosków tubularnych, które razem tworzą gąbczaste, przypominające szczotkę przyłgi — rys. 2).



Ryc. 2. *Anisodactylus* (s. str.) *binotatus* (F.) — protarsus samca od strony spodniej (fot. M. Stachowiak)

¹ Zwykle rzędów tych jest 8 – 12.

Dotąd opisano ponad 340 gatunków z podplemienia *Anisodactylina* LAC., które zgrupowano w 42 rodzajach (Noonan, 1973, Kataev, 2001; Lorenz, 2005; Wrase, 2006). Jeannele (1942) przypisuje im pochodzenie gondwańskie. Współcześnie znane są ze wszystkich krain zoogeograficznych, przy czym w Europie występuje 15 gatunków z 6 rodzajów, a z Polski wykazano 5 gatunków z 2 rodzajów (Burakowski et al., 1974; Aleksandrowicz, 2004; Stachowiak, 2008).

Celem tego opracowania jest zebranie i krytyczne podsumowanie dostępnych informacji o morfologii, bionomii, preferencjach ekologicznych i rozszedleniu na terenie Polski gatunków z podplemienia *Anisodactylina* LAC.

Material i metody

Pracę tą zrealizowano w oparciu o materiały wchodzące w skład prywatnej kolekcji chrząszczy biegaczowatych dr inż. Mieczysława Stachowiaka.

Obserwacje morfologiczne, pomiary i dokumentację obrazową wykonano z wykorzystaniem zautomatyzowanego mikroskopu stereoskopowego Leica MZ 16 A, w zależności od potrzeb wyposażonego w uchwyt AX umożliwiający pracę w układzie jednoosiowym (monoskopowym), kamerę cyfrowej Leica IC 3D lub nasadkę rysunkową. Funkcjami mikroskopu i kamery cyfrowej sterowano za pośrednictwem pakietu oprogramowania Leica Application Suite (w wersji 2.8.1). Fotografie warstwowe składano w programie Helicon Focus Pro v. 5.0.

Informacje na temat bionomii, preferencjach środowiskowych i rozmieszczenia występujących w Polsce gatunków z plemienia *Anisodactylina* pozyskano z piśmiennictwa.

Klucze do oznaczania zestawiono i opisy taksonów sporządzono zgodnie z zaleceniami Winston (1999).

Przegląd systematyczny reprezentowanych w faunie Polski gatunków z podplemienia *Anisodactylina* LAC.

Wykaz notowanych z terenu Polski w jej obecnych granicach gatunków z podplemienia *Anisodactylina* LAC. podano poniżej² (Stachowiak, 2008):

Familia: *Carabidae* LATREILLE, 1802.

Subfamilia: *Harpalinae* BONELLI, 1810.

Tribus: *Harpalini* BONELLI, 1810.

Subtribus: *Anisodactylina* LACORDAIRE, 1854.

Genus: *Anisodactylus* DEJEAN, 1829: 132; sp. typ.: *Carabus 2notatus* FABRICIUS, 1787.

Subgenus: *Anisodactylus* s. str.

Cephalogyna CASEY, 1918: 414; sp. typ.: *Anisodactylus lodingi* SCHAEFER, 1911.

Pseudhexatrichus NOONAN, 1973: 352; sp. typ.: *Anisodactylus dejeani* BUQUET, 1840, (= *Carabus heros* FABRICIUS, 1801)

Species: *Anisodactylus* (s. str.) *binotatus* (FABRICIUS, 1787: 199); [*Carabus*]

Anisodactylus spurcaticornis DEJEAN, 1829: 142.

Anisodactylus calceatus STEPHENS, 1835: 381.

Anisodactylus brevicollis CHAUDOIR, 1844: 431.

Anisodactylus binotatus var. *spurcaticornis* f. *punctatus* POLENTZ, 1937.

Anisodactylus (s. str.) *nemorivagus* (DUFTSCHMID, 1812: 79); [*Carabus*]

Anisodactylus gilvipes DEJEAN, 1829: 143.

Harpalus atricornis STEPHENS, 1835: 379.

Harpalus nigricornis STEPHENS, 1835: 381.

Anisodactylus propinquus BALLION, 1871: 328.

Anisodactylus orientalis GAUTIER DES COTTES, 1872: 223.

Anisodactylus austriacus DALLA TORRE, 1877: 45.

Anisodactylus atripes GANGLBAUER, 1900: 138.

Anisodactylus crouzeti PUEL, 1931: 68.

Anisodactylus porosus PUEL, 1931: 67; (nom. hom.)

Anisodactylus nigripes GERSDORF, 1953: 117.

Subgenus: *Pseudanisodactylus* NOONAN, 1973: 351; sp. typ.: *Anisodactylus punctatipennis* A. MORAWITZ, 1862.

Species: *Anisodactylus* (*Pseudanisodactylus*) *signatus* (PANZER, 1796: no. 4); [*Carabus*]

Harpalus katavensis JEDLIČKA, 1957: 94.

Subgenus: *Hexatrichus* TSCHITSCHÉRINE, 1829: 138; sp. typ.: *Harpalus poeciloides* STEPHENS, 1828.

Species et subspecies: *Anisodactylus* (*Hexatrichus*) *poeciloides poeciloides* (STEPHENS, 1828: 154); [*Harpalus*]

Harpalus cyaneus STEPHENS, 1828: 153.

² W nawiasach prostokątnych podano pierwotne przypisania do rodzajów. Synonimy wyróżniono petitem.

Genus: *Diachromus* ERICHSON, 1837: 43; sp. typ.: *Carabus germanus* LINNÉ, 1758.
Cephalogyna CASEY, 1918: 414; sp. typ.: *Anisodactylus lodingi* SCHAEFER, 1911.

Species: *Diachromus germanus* (LINNÉ, 1758: 415); [*Carabus*]

Diachromus exquisitus MULSANT & REY, 1868: 403.

Diachromus bimaculatus JOUKL, 1905: 317.

Diachromus rollei A. FLEISCHER, 1907: 246.

Anisodactylus lodingi SCHAEFER, 1911.

Klucze do oznaczania i opisy taksonów

Oznaczenie reprezentowanych w faunie Polski rodzajów z podplemienia *Anisodactylina* umożliwi poniższy klucz:

1. Głowa i tło pokryw czerwonożółte, tarczka brunatnoczarna (niekiedy jasnobrunatna), przedplecze (z wyłączeniem czerwonawo przebarwionych krawędzi bocznych) i sercowata plama na tylnej części pokryw granatowoczarne z metalicznym połyskiem; często na pokrywach wokół tarczki obecna jest szeroka (na boki dochodząca do piątego rzędu), trój- lub pięciokątna ciemnogramatowa plama (ryc. 5). Górna strona ciała dość gęsto, równomiernie, krótko odstająco owłosiona. Boki przedplecza przed narożami tylnymi łagodnie łukowato wykrojone; tylne naroża przedplecza prostokątne, przy nich obecny chetopor postangularny (rys. 6). *Diachromus* ER.
- Wierzchnia strona ciała ubarwiona dość jednolicie — na ogół czarna, matowa, rzadziej metalicznie purpurowozielona, miedziana lub niebieskozielona; na ciemieniu zwykle obecna rozmyta kolista ciemnoczerwona plama, niekiedy wzdłuż środka rozdzielona na dwie mniejsze. Obecność krótkiego, odstającego owłosienia na górnej stronie ciała zwykle ograniczona do dwóch zewnętrznych międzyrzędów i (niekiedy) wierzchołkowej części pokryw, a także przykrawędziowych części przedplecza; głowa nie owłosiona. Boki przedplecza przed narożami tylnymi łukowato nie wykrojone; naroża tylne przedplecza zaokrąglonymi lub rozwartokątne, przy nich brak chetoporu postangularnego (rys. 7). *Anisodactylus* DEJ.

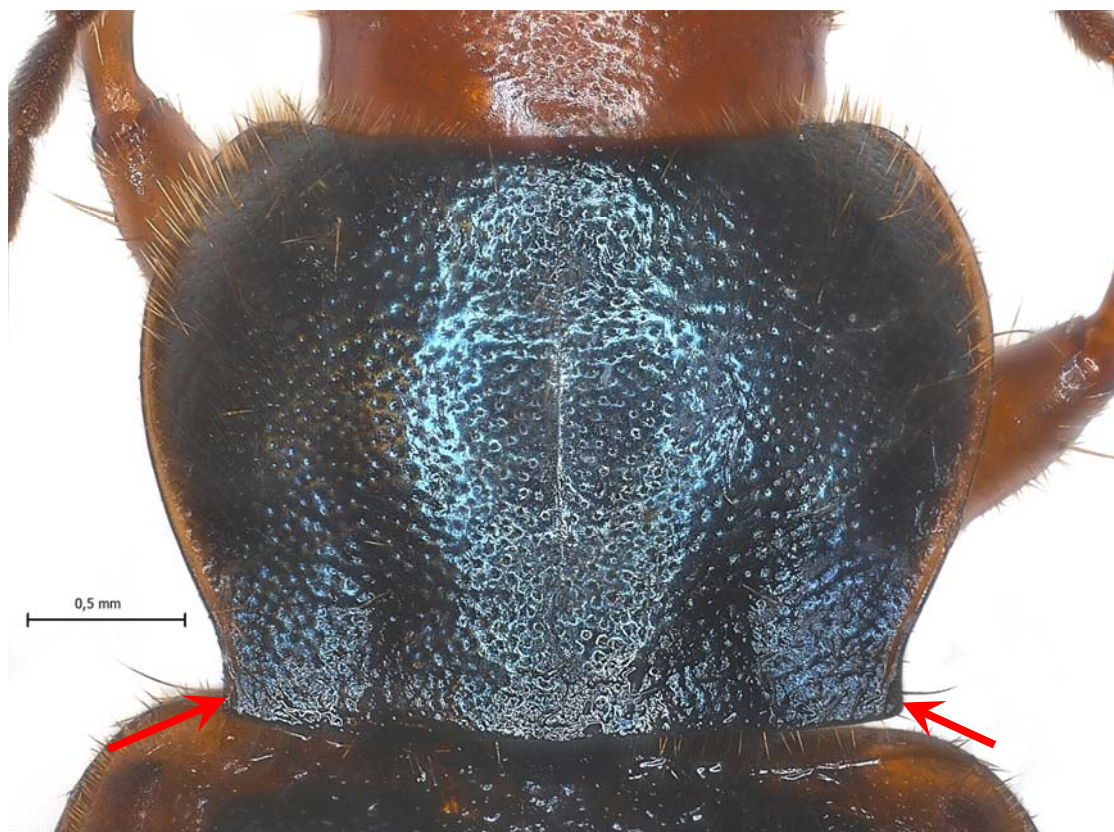
Rodzaj *Diachromus* ERICHSON, 1837: 43.

Gatunek typowy: *Carabus germanus* LINNÉ, 1758.

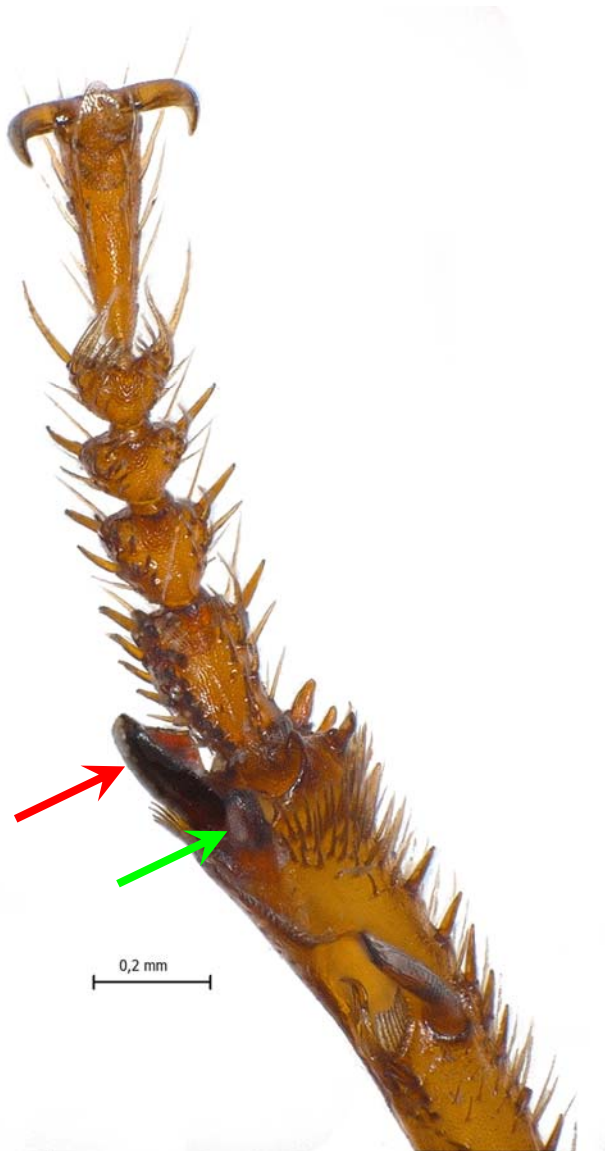
Diagnoza:

Górna strona ciała dość gęsto, krótko i odstająco owłosiona; w tylnych narożach przedplecza obecny chetopor postangularny (ryc. 3); ostroga wierzchołkowa na gole- niach nóg przednich krótka (mniej więcej tak długa jak połowa długości pierwszego członu przedniej stopy), mniej więcej w połowie długości silnie rozszerzona — rom- boidalna, wzdłuż swojej osi płytko łukowato wygięta, tępo zakończona, przy niej na spodniej stronie goleni krótki (około $\frac{1}{3}$ długości ostrogi), gruby, pałeczkowaty kolec (ryc. 4); górna strona stóp u obu płci owłosiona, u samców 2 – 4 człony stóp przedniej i środkowej pary nóg tylko nieznacznie rozszerzone, od spodu gęsto owłosione — owłosienie tworzy gąbczastą przylgę.

Rodzaj monotypowy.



Ryc. 3. *Diachromus germanus* (L.) — przedplecze (fot. M. Stachowiak); czerwonymi strzałkami wskazano chetopory postangularne



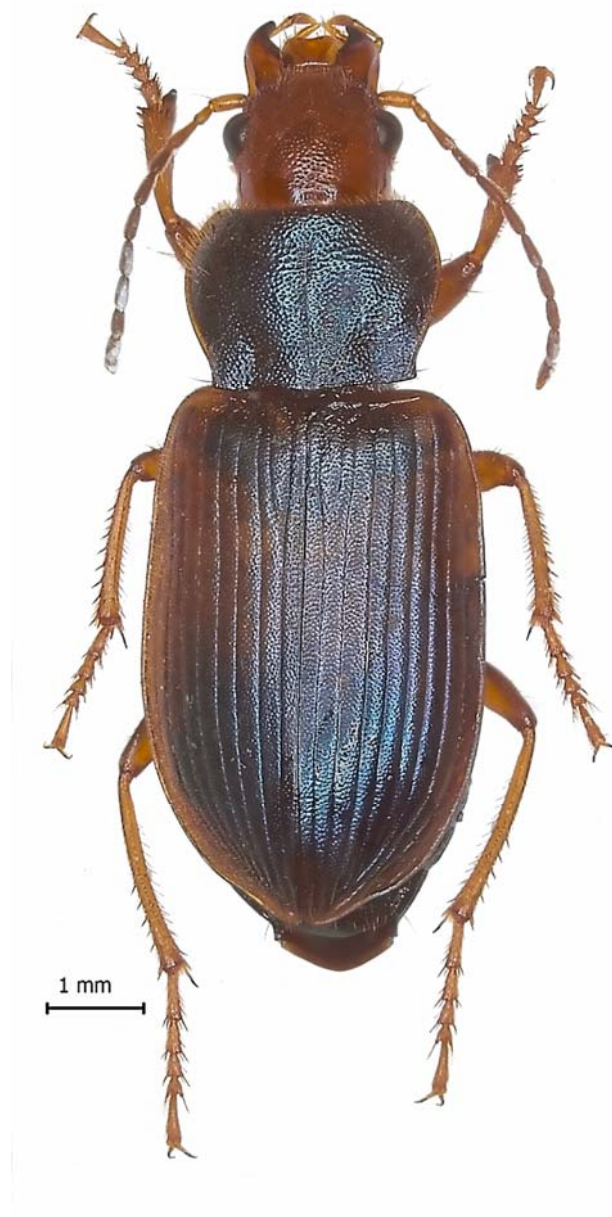
Ryc. 4. *Diachromus germanus* (L.) — wierzchołkowa część lewej przedniej goleni i przednia lewa stopa samicy od strony spodniej (czerwoną strzałką wskazano ostrogę wierzchołkową, a zieloną krótki paleczkowaty kolec) (fot. M. Stachowiak)

Diachromus germanus (LINNÉ, 1758: 415); [*Carabus*]

Opis:

Długość ciała 7,6 – 9,8 mm (9,1 mm). Ciało o wydłużonym, owalnym zarysie, umiarkowanie grzbietowo-brzusznie spłaszczone, z wyraźnie wyodrębnionymi głową, przedtułowiem oraz przykrytymi pokrywami pozostałymi segmentami tułowia i odwłokiem (za wierzchołkiem pokryw niekiedy może być widoczny mały fragment analnego tergitu odwłoka). Cała górna strona ciała dość gęsto punktowana (punkty na głowie i przedpleczu wyraźniejsze i w mniejszym zagęszczeniu niż na pokrywach), pokryta krótkimi, niemal prostopadle sterzącymi, żółtymi włoskami; przy powiększeniu powyżej 50× między

punktami widoczna siatkowata izodiametryczna mikrorzeźba. Ubarwienie bardzo charakterystyczne: głowa i tło pokryw pomarańczowoczerwone, tarcza przedplecza aż do żółto-czerwonych listewek krawędzi bocznych, owalne plamy na tylnej części pokryw i niekiedy okolice tarczki granatowoczarne z niebieskim metalicznym połyskiem; pierwsze dwa – trzy człony czułków jasno żółtobrunatne, pozostałe wyraźnie ściemniałe; głaszczki żuchwowe i wargowe żółtobrunatne; spodnia strona ciała (bez głowy) ciemno ubarwiona, niemal czarna, tylko niekiedy boczne części sternitów odwłoka i sternit analny nieznacznie rozjaśnione; nogi żółtoczerwone, tylko biodra i ostrogi na goleniach wyraźnie ściemniałe, brunatne (ryc. 5).



Ryc. 5. *Diachromus germanus* (L.) — pokrój ciała, samica
(Polonia: rez. „Cisy Staropolskie im. L. Wyczółkowskiego”, 3 VII 1996, leg. et fot. M. Stachowiak)

Głowa niezbyt duża, od góry lekko spłaszczona, za niezbyt dużymi i nieznacznie na boki uwypuklonymi oczami złożonymi nie przewężona (ryc. 6). Skronie krótkie. Po bokach czoła za podstawą nadustka obecne małe, owalne, płytkie zagłębienia. Przy górnej krawędzi każdego oka tylko jeden chetopor nadoczny z setą. Na nadustku dwie szczeci. Wargę górną szerszą niż długa, przy jej łukowato wykrojonej krawędzi przedniej osadzonych sześć szczeci. Żuwaczki dość masywne, niezbyt długie, równomiernie łagodnie łukowato wygięte ku osi ciała, żółtobrunatne ze ściemniałymi zaostrozonymi wierzchołkami. Końcowe człony głaszczków żuchwowych i wargowych wrzecionowate, lekko wydłużone. Język dość długi, ku prosto ściętemu wierzchołkowi lekko rozszerzony, na stronie spodniej przed wierzchołkiem z parą szczeci. Przyjęzyczki błoniaste, mają kształt łukowato wygiętych ku osi ciała stożków o zaokrąglonym wierzchołku, od języczka oddzielone głębokimi zatokowatymi wcięciami sięgającymi mniej więcej do połowy jego długości. Bródka szeroka, zrosnięta z podbródkiem (szew między nimi zatarty), jej płaty boczne nieco wyciągnięte i na wierzchołku zaostrome, a od strony wycięcia środkowego na całej długości obrzeżone dość szerokimi listewkami; wycięcie środkowe niezbyt głębokie (sięga mniej więcej $\frac{1}{2}$ długości bródki), jego krawędź przednia pośrodku wyciągnięta w krótki, szeroki, trójkątny ząbek o stępionym wierzchołku; para szczeci przy podstawie ząbka bródkowego, oprócz tych na bocznych częściach bródki przy jej podstawie po dwie długie szczeci. Czułki dość długie, odłożone do tyłu sięgają poza podstawę przedplecza, gęsto owłosione od trzeciego członu. Przedplecze sercowate, najszersze w przedniej połowie długości, $1,37\times$ tak szerokie jak długie, około $1,4\times$ szersze od głowy. Krawędź przednia na całej szerokości płytko łukowato wykrojona, nieobrzeżona, niemal tak szeroka jak podstawa; naroża przednie zaokrąglone, tylko nieznacznie wystają przed krawędź przednią; boki od najszerszego miejsca przedplecza w kierunku wierzchołka dość silnie, ku podstawie łagodnie łukowate, przed prostokątnymi, lekko na boki wystającymi narożami tylnymi krótko lecz wyraźnie łukowato wykrojone, na całej długości obrzeżone wąską, wałeczkowatą listewką marginalną; podstawa nieobrzeżona, na całej szerokości niemal prosta. Tarcza przedplecza dość silnie wypukła, na całej powierzchni wyraźnie punktowana —punktacja pośrodku mniej zagęszczona niż po bokach; rynienki lateralne wąskie na całej długości, niewiele szersze od listewek marginalnych; bruzda karkowa szeroka, łukowata, bardzo płytka i słabo widoczna; bruzda środkowa zaznaczona cienką linią, nie dochodzi do krawędzi przedniej i podstawy; zagłębienia przypodstawne głębokie, nieco wydłużone (mniej więcej $\frac{1}{3}$ długości przedplecza), proste, po jednym w połowie szerokości między linią

środkową i narożami tylnymi; przestrzeń między zagłębieniami przypodstawnymi i krawędziami bocznymi dość płaska.



Ryc. 6. *Diachromus germanus* (L.) — głowa samicy od strony górnej (fot. M. Stachowiak)



Ryc. 7. *Diachromus germanus* (L.) — głowa samicy od strony spodniej (fot. M. Stachowiak)

Tarczka trójkątna, ciemnobrunatna, wciśnięta między podstawy pokryw, lecz dobrze widoczna. Pokrywy wydłużone (ponad półtorakrotnie dłuższe niż razem szerokie), od góry lekko spłaszczone, nieznacznie rozszerzone ku tyłowi (najszerze w $\frac{2}{3}$ długości pokryw), z tępo wspólnie zaostrozonymi wierzchołkami; łuki barkowe ciasno zaokrąglone, bez ząbków humeralnych w miejscu połączenia listwy bazalnej z krawędziami bocznymi; krawędzie boczne od barków do najszerszego miejsca pokryw nieco łukowate, dalej ku wierzchołkom zbiegają się w dość ciasnym łuku, w części apikalnej lekko zatokowato wykrojone. Na każdej pokrywie dziewięć rzędów i krótki rząd tarczkowy w drugim międzyrzędzie, przy podstawie połączony z drugim rzędem; w miejscu połączenia rzędu tarczkowego z drugim rzędem obecny chetopor przytarczkowy; rzędy wyraźne, jednakowo głębokie na całej długości, na dnie najwyżej bardzo płytko i niewyraźnie punktowane. Międzyrzędy w przedniej połowie pokryw płaskie, na skłonie nieco łukowato sklepienie, w części wierzchołkowej dość równomiernie zwężone. Na skłonie pokryw w trzecim międzyrzędzie mniej więcej pośrodku jego szerokości obecny chetopor dorsalny. W dziewiątym międzyrzędzie seria kilkunastu chetoporów przykrawędziowych nieco rozluźniona w części środkowej. Na wierzchołku przy siódmym rzędzie chetopor preapikalny. Epipleury dość wąskie, najszersze w części przedniej, ku wierzchołkom równomiernie zwężone, żółtoczerwone, krótko, dość gęsto, odstająco owłosione. Przedpiersie i proepisternity delikatnie, dość rzadko punktowane i krótko odstająco owłosione; wyrostek prosternalny nieobrzożony, obły, jego wierzchołek owłosiony (tu włoski znacznie dłuższe i grubsze niż na pozostałych częściach przedpiersia). Śród- i zapiersie delikatnie punktowane i krótko odstająco owłosione. Szwy mesoepisternalne zatarte. Metepisternit około 1,4× tak długi jak szeroka jego krawędź przednia. Sternity odwłoka poza obligatoryjną parą chetoporów przy krawędzi tylnej delikatnie odstająco owłosione. Przy tylnej krawędzi sternitu analnego u samca jedna para, u samicy dwie pary chetoporów. Nogi średniej długości, niezbyt masywne, tylko golenie przedniej pary ku prosto ściętemu wierzchołkowi wyraźnie rozszerzone. Na zewnętrznej krawędzi goleni nóg przednich przed wierzchołkiem 3 – 4 dość masywne kolce, dalej ku podstawie (już na stronie spodniej golenie) rząd kilku kolców i cienkich szczynek między nimi (ryc. 4). U samców drugi do czwartego pro- i mediotarsomery rozszerzone, na podszwie gęsto owłosione. Pierwszy metatarsomer mniej więcej takiej długości jak dwa następne razem. Górna strona stóp owłosiona.

Zmienność:

Opisano kilka form barwnych różniących się od nominatywnej wielkością ciemnych plam na pokrywach (var. *exquisitus* MULS., var. *cyaneipennis* ROUB., var. *joukli* REITT.) lub

obecnością dodatkowych kolistych plam na przedniej części pokryw (var. *bimaculatus* JOUKL).

Rozsiedlenie geograficzne:

Gatunek europejski rozsiedlony od pobraża Atlantyku do zachodniej części Azji i od wybrzeży Morza Północnego i Bałtyku do Kaukazu (Ito, 2003). Wielokrotnie notowany z terenu całego kraju, lecz większość informacji pochodzi z końca XIX i pierwszej połowy XX wieku (Burakowski et al., 1974). W ostatnim półwieczu wykazany zaledwie kilkakrotnie na podstawie pojedynczych okazów.

Rodzaj *Anisodactylus* DEJEAN, 1829: 132.

Gatunek typowy: *Carabus 2notatus* FABRICIUS, 1787.

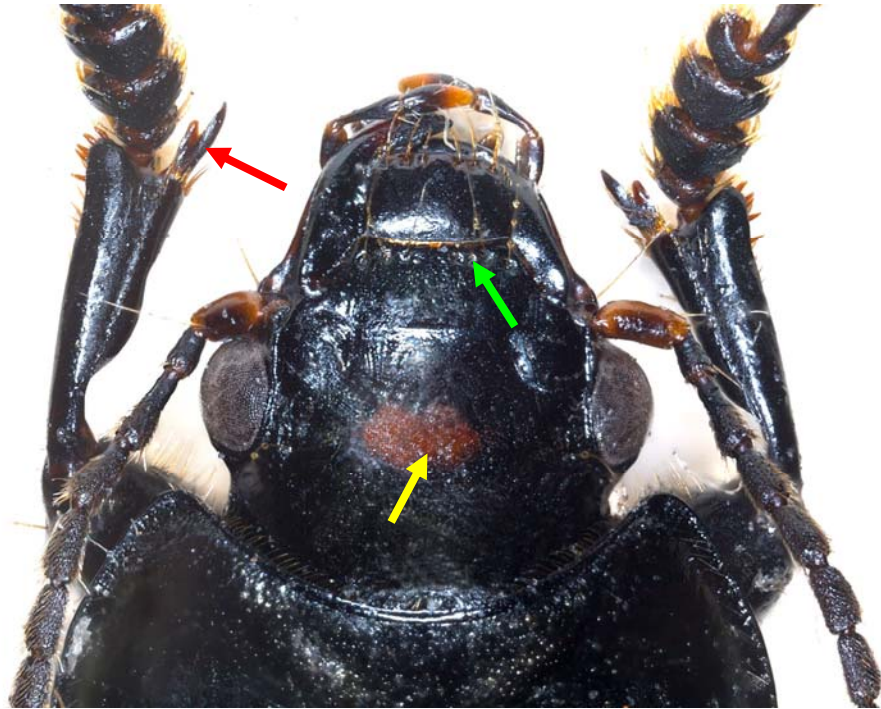
Diagnoza:

Ciało wydłużone, lekko grzbietowo-brzusznie spłaszczone, dość masywne. Ubarwienie strony górnej na ogół jednolicie czarne lub z wyraźnym purpurowozielonym, rzadziej ciemno zielononiebieskim lub miedzianym metalicznym połyskiem. Głowa i tarcza przedplecza nieowłosione. Na ciemieniu zwykle obecna rozmyta czerwona plama (ryc. 8), niekiedy rozdzielona wzdłuż osi ciała na dwie. Przedplecze poprzecznie czworokątne, w tylnych narożach bez chetoporu, w rynienkach lateralnych niezbyt gęsto, krótko odstająco owłosione (ryc. 9). Boczne części pokryw (zwykle dwa zewnętrzne interwały), często też ich wierzchołki gęsto, krótko odstająco owłosione. Ostrogi wierzchołkowe goleni przednich mniej więcej w połowie długości rozszerzone, zakończone pojedynczym lub trójdzielnie rozwidlonym wierzchołkiem; na wierzchołku goleni przy podstawie ostrogi brak pałeczkowatego kolca (ryc. 2).

Rodzaj holarktyczny skupiający w 10 podrodzajach około 50 gatunków. W Palearktyce reprezentowany przez 17 gatunków (Ito, 2003), z których w Polsce występuje 5 z trzech podrodzajów.

Klucz do oznaczania podrodzajów rodzaju *Anisodactylus* DEJ.

1. Ostroga wierzchołkowa goleni przednich zakończona trójzębnym rozwidleniem). Na nadustku sześć szczeci klypealnych (ryc. 8). Ubarwienie wierzchniej strony ciała brunatnoczarne z wyraźnym purpurowozielonym, rzadziej ciemno zielononiebieskim lub miedzianym metalicznym połyskiem (ryc. 11). *Hexatrichus* TSCHITSCH.
- Ostroga wierzchołkowa goleni przednich lancetowata, na końcu nie rozwidlona (ryc. 11). Na nadustku dwie szczeci (ryc. 12). Górna strona ciała czarna, bez metalicznego połysku. 2



Ryc. 8. *Anisodactylus (Hexatrichus) poeciloides* (STEPH.) — głowa samca (fot. M. Stachowiak); zieloną strzałką wskazano rząd sześciu szczeci klypealnych, czerwoną — zakończoną trójdzielnym rozwidleniem ostrogę wierzchołkową goleni przedniej, a żółtą — plamę ciemieniową

2. Tylne naroża przedplecza nie zaokrąglone, zakończone małymi, wystającymi na boki ząbkami (ryc. 9). Na każdej pokrywie w apikalnej części trzeciego międzyrzędu (na skłonie) obecny chetopor dorsalny. *Anisodactylus* s. str.



Ryc. 9. *Anisodactylus* (s. str.) *binotatus* (F.) — przedplecze (fot. M. Stachowiak)

- . Tylne naroża przedplecza zaokrąglone (ryc. 10). W trzecim międzyrzędzie pokryw brak chetoporu dorsalnego. *Pseudanisodactylus* NOONAN



Ryc. 10. *Anisodactylus* (*Pseudanisodactylus*) *signatus* (PANZ.) — pokrój ciała, samiec (Polonia: Bruki Unisławskie ad Unisław, 9 V 2009, leg. M. Traczyk, fot. M. Stachowiak)

Podrodzaj *Hexatrichus* TSCHITSCHÉRINE, 1829: 138.

Diagnoza:

Wierzchnia strona ciała z ciemnym, wyraźnym, purpurowo-, niebieskozielonym metalicznym połyskiem. Na nadustku sześć (4 – 8) szczeci klypealnych wzdłuż krawędzi przedniej. Ostroga wierzchołkowa goleni przednich trójdzielnie rozwidlona.

Podrodzaj palearktyczny grupujący cztery gatunki, z których dwa występują w Europie; w Polsce jeden w podgatunku nominatywnym.

Anisodactylus (Hexatrichus) poeciloides (STEPHENS, 1828: 154); [*Harpalus*]

Opis:

Długość ciała 8,7 – 12,3 mm (10,2 mm). Wierzchnia strona ciała ciemno ubarwiona, z wyraźnym purpurowozielonym metalicznym połyskiem (ryc. 11); czułki ciemnobrunatne, przynajmniej spodnia strona ich członu bazalnego rozjaśniona; głaszczki ciemne z rozjaśnionymi wierzchołkami (ryc. 8). Przedplecze poprzecznie czworokątne, jego boki i tylne naroża zaokrąglone. Pokrywy wydłużone, barki niemal prostokątne, zaokrąglone, boki równoległe względem siebie, krawędzie tylne przed wierzchołkiem płytko łukowato wykrojone; rzędy głębokie, nie punktowane, wyraźne na całej długości, międzyrzędy lekko wypukłe, w trzecim przed skłonem jeden chetopor dorsalny, przy podstawie drugiego międzyrzędu chetopor przytarczkowy. Spodnia strona czarna. Nogi dość krótkie, masywne. Uskrzydłony (makropteryczny).

Bionomia i preferencje środowiskowe:

Gatunek halobiontyczny, spotykany wyłącznie w miejscach silnie przesyconych solanką, gdzie w ciągu dnia ukrywa się pod grudami gleby lub przy szyjach korzeniowych słonorośli, szczególnie soliroda (*Salicornia* sp.) i muchotrzewu solniskowego (*Spergularia salina*). We właściwych sobie środowiskach zwykle występuje gromadnie. Rójka w czerwcu. Imago nowego pokolenia pojawiają się od połowy lipca do początku września. Zimują larwy i część postaci doskonałych. Znane są larwy wszystkich stadiów, natomiast jaja i poczwarki, jak też szczegółów cyklu życia dotąd nie opisano.



Ryc. 11. *Anisodactylus (Hexatrichus) poeciloides* (STEPH.) — pokrój ciała, samiec;
(Polonia, Inowrocław – Mątwy, 18 VI 2004, leg., coll. et fot. M. Stachowiak)

Rozsiedlenie geograficzne:

Gatunek zachodniopalearktyczny, rozsiedlony od pobraży Atlantyku na zachodzie do zachodniej części Syberii na wschodzie, na południu od Azji Mniejszą i północnej części Afryki do południowych pobraży Morza Północnego i Bałtyku (tu tylko na zachód od Rugii) na północy; także na niektórych solniskach śródlądowych. W Polsce bardzo rzadko spotykany, występuje tylko na kilku stanowiskach na Kujawach (w okolicach Inowrocławia i Janikowa na solniskach powstałych w sąsiedztwie składowisk odpadów po produkcji sody, tak zwanych „białych mórz”; Ciechocinek nad Wisłą, przy czym tu od ponad pół wieku nie znajdowany — przypuszczalnie zanikł).

Podrodzaj *Pseudanisodactylus* NOONAN, 1973: 351.

Diagnoza:

W obrębie rodzaju wyróżnia się następującym zespołem cech: na nadustku dwie szczeci klypealne; tylne naroża przedplecza zaokrąglone; w trzecim międzyrzędzie przed skłonem brak chetoporu dorsalnego; ostroga wierzchołkowa goleni przedniej na końcu trójdzielnie nie rozwidlona.

Podrodzaj grupuje trzy gatunki, z których jeden — *Anisodactylus* (*Pseudanisodactylus*) *signatus* (Panz.) występuje w Polsce.

Anisodactylus (*Pseudanisodactylus*) *signatus* (PANZER, 1796: no. 4); [*Carabus*]

Opis:

Długość ciała 10,1 – 13,8 mm — największy i najbardziej masywny spośród krajowych przedstawicieli rodzaju (ryc. 10). Wierzchnia strona ciała ciemnobrunatna, niemal czarna, u samców z lekkim połyskiem, samice matowe; na ciemieniu rozmyta kolistą czerwoną plamą; przydatki ciała ciemnobrunatne, tylko w części dystalnej nieco rozjaśnione. Głowa dość masywna, węższa od przedplecza; na nadustku jedna para szczeci rozstawionych po bokach przy krawędzi przedniej. Przedplecze bardzo szerokie, czworokątne, jego tylne naroża zaokrąglone. Pokrywy umiarkowanie wydłużone, barki wydatne, podstawa obrzeżona, boki łagodnie łukowate, niemal proste, wierzchołki wspólnie zaokrąglone i nieco wydłużone; rzędy wyraźne, nie punktowane, międzyrzędy lekko wypukłe, dwa zewnętrzne i wierzchołkowa część pokryw dość gęsto, krótko odstająco owłosione; w trzecim międzyrzędzie przed skłonem brak chetoporu dorsalnego. Nogi dość krótkie, masywne, u samców drugi do czwartego pro- i mediotarsomery rozszerzone, od spodu gęsto owłosione. Makropteryczny.

Bionomia i preferencje środowiskowe:

Gatunek umiarkowanie higrofilny, w Polsce (i w północnowschodniej części Niemiec — Bräunicke et al., 2009) spotykany przede wszystkim, zwykle pojedynczo, w dolinach rzecznych i lasach łągowych, ale również w środowiskach otwartych na glebach piaszczysto-gliniastych (Kaiser, 2004, Wrase, 2006), natomiast w Niece Pannońskiej i na Ukrainie

występuje gromadnie na polach uprawnych, gdzie niekiedy wyrządza szkody w uprawach zbóż (Fazekas et al., 1997). Imago znajdowano od wiosny do późnej jesieni. Rójka na przełomie maja i czerwca.

Rozsiedlenie:

Gatunek palearktyczny, rozsiedlony od Półwyspu Iberyjskiego do Japonii i (w zachodniej części zajmowanego areału) od północnej części Afryki do Laponii. Z Polski wykazywany z licznych stanowisk rozproszonych na terenie całego kraju; większość z nich zlokalizowana jest w części południowej (Burakowski et al. 1974).

Podrodzaj *Anisodactylus* DEJEAN, 1829: 132.

Diagnoza:

Należące tu gatunki wyróżniają się następującym zestawem cech: nadustek bisetalny; tylne naroża przedplecza ostre; w trzecim międzyrzędzie przed skłonem obecny chetopor dorsalny; ostroga wierzchołkowa goleni przednich na końcu trójdzielnie nie rozwidlona.

Podrodzaj skupia około 20 gatunków, z których w Palearktyce występuje 11, w Europie 5, a z Polski wykazano 2. Ich oznaczenie umożliwi poniższy klucz:

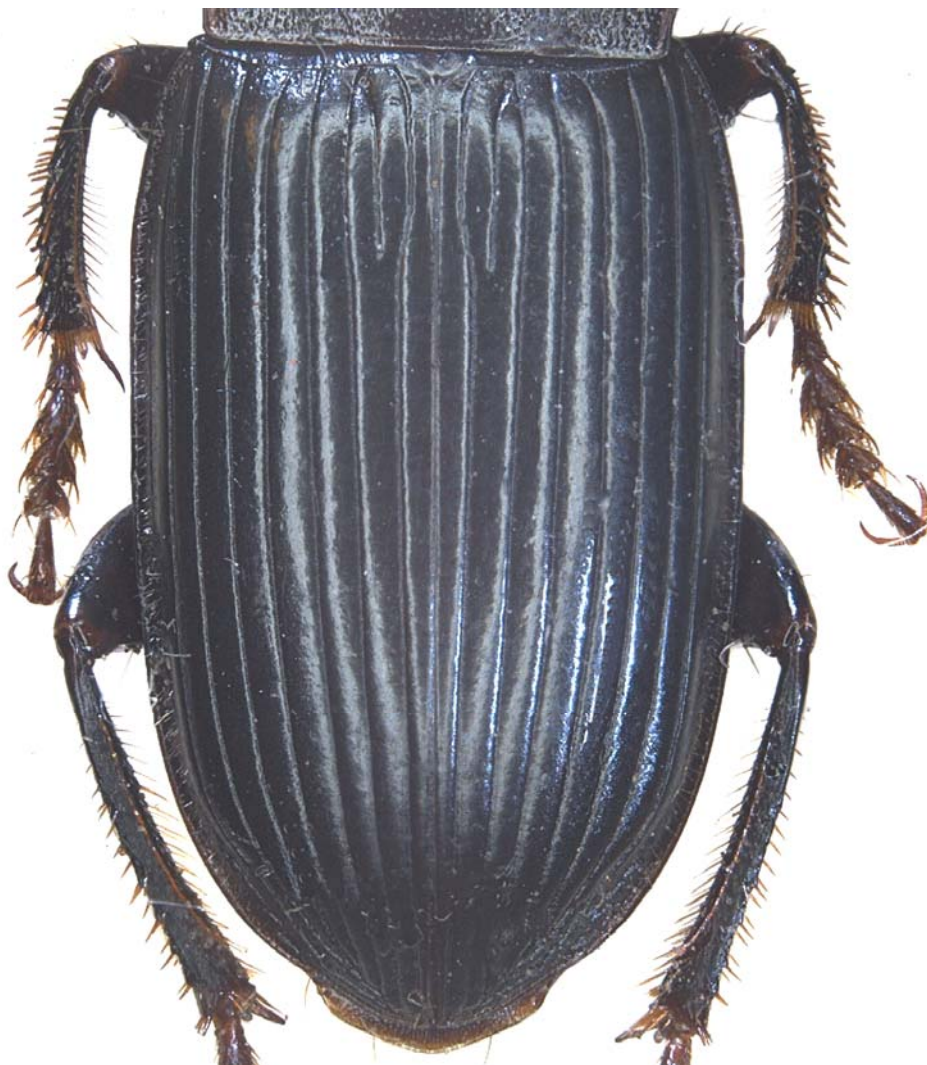
Klucz do oznaczania gatunków z podrodzaju *Anisodactylus* s. str.

1. Większy — długość ciała zwykle około 11 mm. Pokrywy lekko wydłużone, ponad 1,6× tak długie jak maksymalnie szerokie, ich wierzchołki nieco wydłużone i razem lekko zaostrome, a boki przed nimi tylko nieznacznie, niemal niezauważalne wykrojone (ryc. 12); barki zaokrąglone (w miejscu połączenia listwy bazalnej pokryw z krawędziami bocznymi brak wyraźnego załamania), bez ząbków humeralnych; dwa zewnętrzne międzyrzędy na całej długości i wierzchołkowa część wszystkich międzyrzędów dość gęsto delikatnie punktowane i krótko odstająco owłosione; oprócz obligatoryjnego chetoporu dorsalnego obecnego w tylnej połowie trzeciego międzyrzędu w apikalnej części siódmego (niekiedy również piątego) międzyrzędu kilka (2 – 4) chetoporów preapikalnych. Przedplecze dość płaskie, jego rynienki lateralne przed środkiem długości tylko nieznacznie węższe niż w części tylnej (ryc. 9). Wierzchnia strona ciała czarna z lekkim połyskiem (u samców wyraźniejszym niż u samic); na ciemieniu rozmyta, kolista, ciemnoczerwona plama, często rozdzielona na dwie mniejsze; pierwszy człon czułków (rzadziej pierwsze dwa lub trzy człony) wyraźnie rozjaśniony, czerwono-brunatny – żółtoczerwony, dość ostro kontrastuje z ciemnobrunatnymi, niemal czarnymi pozostałymi członami; głaszczki na ogół ciemne, tylko ich wierzchołki mniej lub bardziej żółtoczerwono rozjaśnione; nogi u formy nominatywnej ciemne, brunatnoczarne z lekko rozjaśnionymi stopami, u ab. *spurcaticornis* DEJ. całe jasne — żółto-brunatne lub ciemne są tylko uda. **A. (A.) *binotatus*** (F.)



Ryc. 12. *Anisodactylus* (s. str.) *binotatus* (F.) — pokrój ciała, samica
(Polonia: Kołobrzeg, 21 VI 2006, leg., coll. et fot. M. Stachowiak)

- . Mniejszy — długość ciała na ogół nie przekracza 10 mm. Na ciemieniu brak rozmytej czerwonej plamy. Pokrywy najwyżej 1,5× tak długie jak szerokie, ze wspólnie zaokrąglonymi wierzchołkami i dość wyraźnymi zatokowatymi wycięciami preapikalnymi przed nimi (ryc. 13); barki ukątowne (w miejscu połączenia listwy bazalnej pokryw z krawędziami bocznymi widoczne wyraźne załamanie i ząbek humeralny); wierzchołkowa część pokryw nieowłosiona (wyjątkowo mogą tu występować pojedyncze delikatne włoski); obecny tylko obligatoryjny chetopor dorsalny w tylnej części trzeciego międzyrzędu, w międzyrzędach siódmym i piątym brak chetoporów. Przedplecze lekko wypukłe, jego rynienki marginalne w części tylnej znacznie szersze niż w przedniej. Podobnie ubarwiony jak poprzedni gatunek, jednak na ciemieniu brak rozmytej ciemnoczerwonej plamy. *A. (A.) nemorivagus* (DUFT.)



Ryc. 13. *Anisodactylus* (s. str.) *nemorivagus* (DUFT.) — pokrywy, samiec (Polonia: Ciechocinek n/W; 16 V 2003, leg., coll. et fot. M. Stachowiak)

Anisodactylus (s. str.) *binotatus* (FABRICIUS, 1787: 199); [*Carabus*]

Opis:

Długość ciała 9,2 – 12,8 mm (10,9 mm). Strona górna czarna, u samców z lekkim połyskiem; przydatki ciała brunatnoczarne, ich części dystalne nieco rozjaśnione, niekiedy (u ab. *spurcaticornis* DEJ.) całe nogi lub golenie i stopy jasne, żółtobrunatne. Głowa umiarkowanej wielkości, węższa od przedplecza, na ciemieniu rozmyta czerwona plama, często wzdłuż linii środkowej rozdzielona na dwie mniejsze. Przedplecze poprzeczne, boki łukowate aż do tylnych naroży, te zakończone ostrym zębkiem. Pokrywy ponad 1,6× tak długie jak razem szerokie, łuki barkowe zaokrąglone, bez zębów humeralnych w miejscu połączenia listwy bazalnej z krawędziami boczymi; rzędy dobrze zaznaczone, nie punktowane; międzyrzędy lekko wypukłe, w trzecim na skłonie obecny chetopor dorsalny, w siódmym zwykle 2 – 4 chetopory preapikalne. Nogi dość krótkie, niezbyt masywne.

Bionomia i preferencje środowiskowe:

Gatunek mezohigrofilny, spotykany często na łąkach lub w pobliżu zbiorników wody i cieków, ale również na polach uprawnych, rzadko w lasach (Burakowski et al. 1974, Bräunicke, 2009). Cykl życiowy typu wiosennego, to znaczy, że rójka odbywa się na przełomie maja i czerwca, a jesienią pojawiają się osobniki nowego pokolenia. Zimują imago i larwy.

Rozsiedlenie:

Gatunek palearktyczny, w Polsce najczęściej spotykany przedstawiciel rodzaju, znany z wszystkich krain (Burakowski et al. 1974).

Anisodactylus (s. str.) *nemorivagus* (DUFTSCHMID, 1812: 79); [*Carabus*]

Opis:

Długość ciała 7,7 – 10,2 mm (9,2 mm). Ubarwiony podobnie do poprzedniego gatunku i bardzo często z nim mylony (ryc. 14). Na głowie brak rozmytej czerwonej plamy ciemieniowej. Pokrywy najwyżej 1,5× tak długie jak szerokie; barki ukątowane, z zębkiem humeralnym; w siódmym międzyrzędzie brak chetoporów preapikalnych; wierzchołkowa część pokryw nieowłosiona.

Bionomia i preferencje środowiskowe:

Gatunek rzadko spotykany, stąd na temat jego bionomii i preferencji środowiskowych dostępnych jest bardzo mało informacji. Zwykle spotykany pojedynczo w środowiskach

półotwartych (skraje lasów, szczególnie grądów i borów mieszanych, parki, zadrzewienia śródpolne), ale również na łąkach i solniskach. Według Wrase (2006) na południu środkowej części Europy preferuje środowiska dość suche, otwarte. W górach znajdowany do wysokości 1000 m npm. Cykl życiowy typu wiosennego.

Rozsiedlenie:

Gatunek zachodniopalearktyczny, w Polsce dość rzadko spotykany, znany z nielicznych stanowisk rozproszonych na terenie całego kraju.



Ryc. 14. *Anisodactylus* (s. str.) *nemorivagus* (DUFT.) — pokrój ciała, samiec (fot. O. Bleich)

Piśmiennictwo

- ALEKSANDROVICH O. R., 2004, Biegaczowate (*Carabidae*), p. 28-31, [w:] BOGDANOWICZ W., CHUDZICKA E., PILIPIUK I., SKIBIŃSKA E. (eds). Fauna Polski — charakterystyka i wykaz gatunków, t. 1, MiIZ PAN, Warszawa, 509 p.
- BOUSQUET Y., LAROCHELLE A., 1993. Catalogue of the Geadephaga (Coleoptera: Trachypachidae, Rhysodidae, Carabidae including Cicindelini) of America north of Mexico. *Memoirs of the entomological Society of Canada*, 167: 1-397.
- BRANDMAYR P., 1983. The main axes of the coenoclineal continuum from macroptery to brachyptery in carabid communities of the temperate zone, Report 4th Symp.Europ. Carab., Haus Rothenberge, Westphalia, Sept. 24-26/1981, *Pubbl. Agric. Univ. Wageningen* (1983): 147-169.
- BRANDMAYR P., ZETTO-BRANDMAYR T., 1986, Phenology of Ground Beetles and its Ecological Significance in Some of the Main Habitat Types of Southern Europe pp. 195-220, [w:] BOER P. J. DEN, LUFF M. L., MOSSAKOWSKI D., WEBER F. (eds.): *Carabid Beetles — Their Adaptations and Dynamics*, Gustav Fischer, Stuttgart/New York.
- BRANDMAYR P., ZETTO- BRANDMAYR T., PIZOLOTTO R., CASALE A., VIGNA TAGLIANTI A., 2005, I Coleotteri Carabidi per la valutazione ambientale e la conservazione della biodiversità, *Manuale operativo*, APAT, Manuali e Linee Guida 34/2005, Roma, p. 240.
- BRANDMAYR, P., ZETTO-BRANDMAYR T., 1980, “Life forms” in imaginal Carabidae (Coleoptera): A morphofunctional and behavioural synthesis, *Monitore Zoologico Italiano*, n. s., 14: 97-99.
- BRÄUNICKE M., TRAUTNER J. (eds.), 2009, Lebensraumpräferenzen der Laufkäfer Deutschlands — Wissensbasierter Katalog, *Ztschr. für Angewandte Carabidologie*, Suppl. V, pp. 1-45 + CD Rom.
- BURAKOWSKI B., MROCKOWSKI M., STEFAŃSKA J. (przy współpracy J. MAKÓLSKIEGO i J. PAWŁOWSKIEGO), 1974: *Chrząższe — Coleoptera*, Biegaczowate — *Carabidae*, cz. 2, [w:] *Katalog fauny Polski*, cz. XXIII, t. 4, PWN: Warszawa, p. 436 + mapa.
- BURMEISTER F., 1939, *Biologie, Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer auf systematischer Grundlage*, 1. Adepaga, Caraboidea, Hans Goecke Verlag: Krefeld, p. 307.
- CROWSON R. A., 1981, *The biology of the Coleoptera*, Academic Press: London, p. 802.
- EMDEN F. I. VAN, 1942. A key to the genera of larval Carabidae (Col.), *Trans. Royal ent. Soc. London*, 92: 1-99.
- EMDEN VAN F, 1942, A key to the genera of larval Carabidae (Col.), *Trans. Royal ent. Soc. London*, 92, pp. 1-99.
- HILTY J., MERENLENDER A., 2000. Faunal indicator taxa selection for monitoring ecosystem health, *Biological Conservation*, 92: 185-197.
- HŮRKA K., 1986, The developmental Type of Carabidae in the Temperate Zone as a Taxonomic Character, pp. 187-194, [w:] BOER P. J. DEN, LUFF M. L., MOSSAKOWSKI D., WEBER F. (eds.): *Carabid Beetles — Their Adaptations and Dynamics*, Gustav Fischer Verlag: Stuttgart/New York.
- HŮRKA K., 1996: *Carabidae of the Czech and Slovak Republics*, Kabourek: Zlín, p. 565

- ITO N., 2003, subtribe Anisodactylina Lacordaire, 1854, pp. 360-363, [w:] LÖBL I., SMETANA A. (eds.), Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Vol. 1, Apollo Books, Stenstrup, p. 819.
- JOHNSON N. E., CAMERON R. S., 1969, Phytophagous ground beetles, Ann. Entomol. Soc. Am., 62: 909-914.
- JUDAS M., DORNIEDEN K., STROTHMANN U., 2002, Distribution patterns of carabid beetle species at the landscape-level, Journal of Biogeography, 29 (4): 491-508.
- KAISER M., 2004, Faunistik und Biogeographie der Anisodactylinae und Harpalinae Westfalens (Coleoptera: Carabidae), Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde, 66 (3): 1-116.
- KULT K., 1947, Klíč k určování brouků čeledi Carabidae Československé republiky, II. Čast, Entomologické příručky, č. 20, 199 p.
- LARSSON S. G., 1968, Løbebillernes larver, [w:] HANSEN V., Biller XXIV, Sandspringere od løbebiller (2nd ed.), Danm. Fauna, 76, Copenhagen.
- LARSSON S. G., 1939, Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der dänischen Carabiden, Entomol. Meddr., 20: 277-560.
- LINDROTH C. H., 1985-86, The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark, Fauna Entomologica Scandinavica, E. J. Brill: Leiden/Copenhagen, Vol. 15, part 1 (1985): 1-227; part 2 (1986): 228-473,
- MÜLLER-MOTZFELD G. 1989, Laufkäfer (*Coleoptera: Carabidae*) als pedobiologische Indikatoren, Pedobiologia, 33: 145-153.
- NOONAN G. R., 1973: The anisodactylines (Insecta: Coleoptera: Harpalini): classification, evolution and zoogeography, Quest. Entomologicae 9: 266-480.
- PAWŁOWSKI J., 1973, Biegaczowate — *Carabidae*, Podrodziny *Bembidiinae*, *Trechinae*, z. 3b, p. 94, [w:] Klucze do oznaczania owadów Polski, cz. XIX, Chrzászcze — *Coleoptera*, Polskie Towarzystwo Entomologiczne, PWN: Warszawa.
- PAWŁOWSKI J., 1991, Przemiany fauny od pleniglacjału do czasów współczesnych, pp. 159-177, [w:] Starkel L., Geografia Polski, Środowisko przyrodnicze, Wyd. Nauk. PWN: Warszawa, p. 671.
- PIZZOLOTTO R., 1994b. Soil arthropods for faunal indices in assessing changes in natural value resulting from human disturbances, pp. 291-314, [w:] Boyle T. J. B., Boyle C. E. B. (eds.), Biodiversity, Temperate Ecosystems and Global Change, Springer Verlag: Berlin/New York, p. VI + 456.
- RAINIO J., NIEMELÄ J., 2003, Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators, Biodiversity and Conservation, 12 (3), p. 487-506.
- REITTER E., 1908, Fauna Germanica, Die Käfer des Deutschen Reiches, I. Bd., K. G. Lutz' Verlag: Stuttgart, p. 248 + 40 tablic.
- RIBERA I., DOLEDEC S., DOWNE I. S., FOSTER G. N., 2001, Effect of land disturbance and stress on species traits of ground beetle assemblages, Ecology, 82 (4): 1112-1129.
- RICHLING A., SOLON J., 1994, Ekologia krajobrazu, Wyd. Nauk. PWN: Warszawa, p. 228
- ROO-ZIELIŃSKA E., SOLON J., DEGÓRSKI M., 2007, Ocena stanu i przekształceń środowiska przyrodniczego na podstawie wskaźników geobotanicznych, krajobrazowych i glebowych, Monografie, IGiPZ PAN: Warszawa, p. 320.

- SCHÜRSTEDT H., A. ROSSBACH, T. ASSMANN, 2001. Morphological differentiation of tarsal structures in ground beetles living in reedbed habitats (Coleoptera, Carabidae), pp. 81-88, [w:] Brandmayr P., Lövei G., Zetto T., Casale A., Vigna Taglianti A. (eds.): Natural History and Applied Ecology of Carabid Beetles, Pensoft: Sofia-Moscow,
- STACHOWIAK M., 2008, Przegląd systematyczny biegaczowatych Polski (*Coleoptera, Carabidae*) z komentarzami, (mnsr.; www.entomo.pl)
- SZYSZKO J., 2003, Ocena i wycena zasobów przyrody, Wyd. SGGW: Warszawa, p.232.
- THIELE H.-U., 1977: Carabid Beetles in Their Environments, A Study on Habitat Selection by Adaptations in Physiology and Behaviour, Springer-Verlag: Berlin/Heidelberg/New York, p. XVII + 369.
- TISCHLER W., 1971, Agroekologia, PWRiL: Warszawa, p. 488.
- TISCHLER W., 1980, Biologie der Kulturlandschaft, Gustav Fischer Verlag: Stuttgart/New York, p. IX + 253.
- VERMEULEN R., 2009, Carabid Beetles as Bioindicators, The use of ground beetle in ecological and environmental studies; the usefulness and threats of methods used for monitoring species and populations, Programme — Book of Abstracts, 14 – 18 September 2009, Westerboork, the Netherlands, p. 62.
- WATAŁA C., 1995, „Przegląd Carabidae Polski. Część I. Wstęp oraz plemię Carabini, Acta Univ. Lodensis, Folia Zool. 3, Łódź, p. 115.
- WINSTON J. E., 1999, Describing Species, Practical Taxonomic Procedure for Biologists, Columbia University Press: New York, p. 518.
- WRASE D. W., 2006, Subtribe: Anisodactylina, 78. Anisodactylus DEJEAN, 79. Diachromus ERICHSON, p. 346 – 350, [w:] FREUDE F., HARDE K. W., LOHSE G. A., KLAUSNITZER B., MÜLLER-MOTZFELD G., 2006, Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 2 — Adephaga 1: Carabidae (Laufkäfer), Spektrum-Verlag: Heidelberg/Berlin, 2. Ed. 2. erw. Aufl., p. XIV + 527.

Spis rycin

Ryc. 1. <i>Diachromus germanus</i> (L.) — głowa od strony spodniej	4
Ryc. 2. <i>Anisodactylus</i> (s. str.) <i>binotatus</i> (F.) — protarsus samca od strony spodniej	5
Ryc. 3. <i>Diachromus germanus</i> (L.) — przedplecze	11
Ryc. 4. <i>Diachromus germanus</i> (L.) — wierzchołkowa część lewej przedniej goleni i przednia lewa stopa samicy od strony spodniej	12
Ryc. 5. <i>Diachromus germanus</i> (L.) — pokrój ciała, samica	13
Ryc. 6. <i>Diachromus germanus</i> (L.) — głowa samicy od strony górnej	15
Ryc. 7. <i>Diachromus germanus</i> (L.) — głowa samicy od strony spodniej	15
Ryc. 8. <i>Anisodactylus</i> (<i>Hexatrachus</i>) <i>poeciloides</i> (STEPH.) — głowa samca	19
Ryc. 9. <i>Anisodactylus</i> (s. str.) <i>binotatus</i> (F.) — przedplecze	19
Ryc. 10. <i>Anisodactylus</i> (<i>Pseudanisodactylus</i>) <i>signatus</i> (PANZ.) — pokrój ciała, samiec	20
Ryc. 11. <i>Anisodactylus</i> (<i>Hexatrachus</i>) <i>poeciloides</i> (STEPH.) — pokrój ciała, samiec	22
Ryc. 12. <i>Anisodactylus</i> (s. str.) <i>binotatus</i> (F.) — pokrój ciała, samica	27
Ryc. 13. <i>Anisodactylus</i> (s. str.) <i>nemorivagus</i> (DUFT.) — pokrywy, samiec	28
Ryc. 14. <i>Anisodactylus</i> (s. str.) <i>nemorivagus</i> (Duft.) — pokrój ciała, samiec	30