

MICHAŁ CZERNIELEWSKI

ORCID: 0000-0001-8880-3964

e-mail: m.czernielewski@twarda.pan.pl, m.czernielewski@int.pl

Instytut Paleobiologii Polskiej Akademii Nauk,
ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa

Institute of Paleobiology, Polish Academy of Sciences,
Twarda Str. 51/55, 00-818 Warszawa, Poland

Orzesznice (*Muscardinus* spp.) i popieliczka *Glirulus pusillus* z późnopliocenijskiego stanowiska Węże 2 na Wyżynie Wieluńskiej

Dormice *Muscardinus* spp. and *Glirulus pusillus*
from the Late Pliocene site of Węże 2 in the Wieluń Upland

https://doi.org/1036921/kos.2024_2981

Abstrakt

Oprócz *Glis minor* i *G. sackdillingensis* (których szczątki zostały już opisane) trzy kolejne gatunki popielicowatych (Gliridae) zostały stwierdzone w materiale kopalnym ze stanowiska Węże 2 (2,9–2,6 mln lat temu, późny pliocen). Należą do nich *Muscardinus pliocaenicus*, *M. dacicus* oraz *Glirulus pusillus*. Fakt obecności na tym stanowisku *M. pliocaenicus* był już wstępnie poświadczony, niemniej pochodzący z Wężów 2 materiał należący do tego gatunku nie został wcześniej dokładnie opisany. Wystąpienia *M. dacicus* i *G. pusillus* w Wężach 2 najwyraźniej nie zostały do tej pory odnotowane. *M. pliocaenicus* jest uważany za bezpośredniego przodka współczesnej orzesznicy leszczynowej (*M. avellanarius*). Okazy przypisywane *M. dacicus* mogą reprezentować ten sam gatunek, co *M. avellanarius*, lub też siostrzaną dla *M. pliocaenicus* – *M. avellanarius* linię ewolucyjną.

Słowa kluczowe: gryzonie, popielice, stanowisko Węże, pliocen, paleontologia

Abstract

In addition to *Glis minor* and *G. sackdillingensis* (the remains of which have been already described), three more species belonging to the Gliridae family have been found in the fossil assemblage of the Węże 2 site (2.9–2.6 Ma, Late Pliocene). These include *Muscardinus pliocaenicus*, *M. dacicus* and *Glirulus pusillus*. The presence of *M. pliocaenicus* at the site has been already preliminary noted, although the material from Węże 2 belonging to this species has not yet been scrupulously described. It seems that the occurrences of *M. dacicus* and *G. pusillus* in Węże 2 have not yet been recorded. *M. pliocaenicus* is considered to be the direct ancestor of the extant hazel dormouse (*M. avellanarius*). Specimens assigned to *M. dacicus* may be conspecific with *M. avellanarius* or represent a sister taxon to the *M. pliocaenicus* – *M. avellanarius* evolutionary lineage.

Key words: rodents, dormice, Węże site, Pliocene, paleontology

WSTĘP

Należący do rodziny popielicowatych (Gliridae) rodzaj *Muscardinus* jest we współczesnej faunie reprezentowany przez jeden gatunek, *M. avellanarius*, czyli orzesznicę leszczynową (Wilson i Reeder 2005). Gryzoń ten zamieszkuje znaczną część Europy, z wyjątkiem m.in. Półwyspu Iberyjskiego, większości Fennoskandii, dużych obszarów południowo-wschodniej Ukrainy oraz większej części europejskiej Rosji. Stwierdzany jest ponadto w północnej Anatolii. Występuje głównie w środowiskach leśnych, niemniej może zasiedlać także krzewiaste zarośla (Hutterer i współaut. 2021). Ewolucyjne pochodzenie rodzaju *Muscardinus* jest niejasne. Daams i de Bruijn (1995) uważają, że wywodzi się z rodzaju *Glirudinus*, natomiast Freudenthal i Martínez-Suárez (2013), iż od *Microdyromys*.

Zaliczany do popielicowatych rodzaj *Glirulus* również obejmuje tylko jeden współczesny gatunek – *G. japonicus* (popieliczka japońska) (Wilson i Reeder 2005), endemiczny dla Wysp Japońskich. Podobnie jak *M. avellanarius*, gatunek ten związany jest ze środowiskami leśnymi (Cassola 2016). Zarówno Daams i de Bruijn (1995), jak i Freudenthal i Martínez-Suárez (2013) uważają *Glirulus* za potomka *Microdyromys*.

W niniejszej pracy opisując pozyskany z późnopliocenińskiego stanowiska Węże 2 materiał kopalny należący do wymarłych przedstawicieli rodzajów *Muscardinus* i *Glirulus*, mianowicie

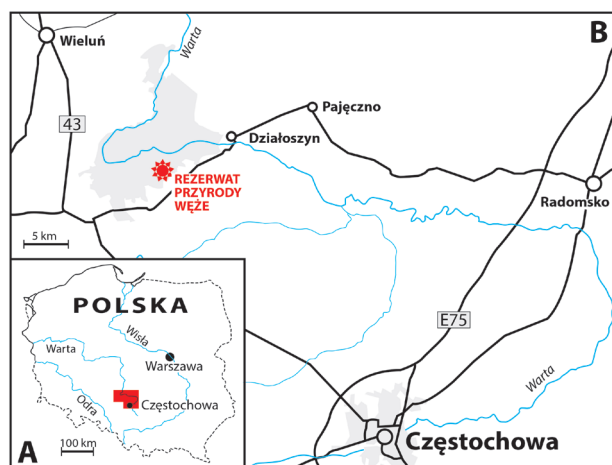
Muscardinus pliocaenicus, *M. dacicus* oraz *Glirulus pusillus*. O ile fakt obecności *M. pliocaenicus* w faunie kopalnej tego stanowiska był już wstępnie poświadczony (Nadachowski 1989, Nadachowski i współaut. 2015), wydaje się, że występowanie *M. dacicus* i *Glirulus pusillus* w Wężach 2 nie zostało do tej pory odnotowane.

Wszystkie te trzy gatunki rozpoznawane są w materiale kopalnym na podstawie izolowanych zębów oraz fragmentów szczęk, co ze względu na szczególną wartość diagnostyczną i trwałość takich okazów jest normą dla gryzoni i innych drobnych ssaków. Taki też charakter ma materiał opisany w niniejszej pracy. Zbadane okazy znajdują się w zbiorach Instytutu Paleobiologii Polskiej Akademii Nauk.

LOKALIZACJA STANOWISKA I WIEK FAUNY

Stanowisko Węże 2 znajduje się na zboczu wapiennego ostańca zwanego górą Zelce (Wyżyna Wieluńska), niedaleko Działoszyna w województwie łódzkim, na obszarze rezerwatu przyrody Węże, który jest częścią Załącznika Parku Krajobrazowego (Ryc. 1). Teren stanowiska obejmuje szczelinę krasową, pierwotnie wypełnioną kościonośnym sedymentem typu *terra rossa* (Sulimski 1962, Szyrkiewicz 2015). Pozyskany z tego miejsca materiał kopalny datowany jest na 2,9–2,6 mln lat temu (późny pliocen) (Nadachowski i współaut. 2015, Stefaniak i współaut. 2020).

Węże 2 są lokalizacją typową dla polatuchy („latającej wiewiórki”) *Pliopetaurista dehneli* (Sulimski 1964, Hordijk i de Bruijn 2009)



Ryc. 1. Położenie rezerwatu przyrody Węże na obszarze Polski.

oraz kretowatego *Rzebikia skoczni* (Sansalone i współaut. 2016). Inne lepiej poznane gatunki ssaków poświadczonych w Wężach 2 to m.in. jeleniowate *Croizetoceros ramosus*, *Matacervoceros pardinensis*, *Procapreolus moldavicus* oraz *Arvenoceros* cf. *ardei* (Stefaniak 1995, Stefaniak i współaut. 2020), zajęczak *Hypolaemus beremendensis* (Fostowicz-Frelik 2007) czy jeżozwierz *Hystrix refossa* (Czernielewski 2023). W materiale z Wężów 2 stwierdzono też prawdopodobnie jedyne znane do tej pory w Polsce wystąpienia bobrowatych z rodzaju *Dipoides* i gatunku *Trogontherium minus* (Czernielewski 2022). Również znaczna część szczątków popielicowatych z tego stanowiska została już opisana i zaliczona do dwóch gatunków – *Glis minor* oraz *G. sackdillingensis* – z których ten drugi jest uważany za bezpośredniego potomka pierwszego (Czernielewski 2021). Z kolei niewielkie gryzonie naziemne reprezentowane były m.in. przez różne gatunki chomikowatych, w tym bardzo licznie występujące karczowniki (Nadachowski i współaut. 2015). Ponadto odnotowano wystąpienia niezidentyfikowanego bliżej przedstawiciela nosorożcowatych oraz trąbowca przypuszczalnie należącego do rodzaju *Anancus* (Stefaniak i współaut. 2020). Stwierdzono także szczątki gadów, płazów (Młynarski i współaut. 1984,

Młynarski i Szyndlar 1989), ptaków (Bocheński i współaut. 2012) oraz ryb (Nadachowski i współaut. 2015).

Fauna Wężów 2 jest opisywana jako mozaikowa, zawierająca zarówno elementy typowo plioceńskie, jak i formy właściwe dla wczesnego plejstocenu. Jest ona charakterystyczna dla środowiska w dużej mierze lesistego, położonego wokół stałego źródła słodkiej wody (Nadachowski i współaut. 2015, Stefaniak i współaut. 2020).

PALEONTOLOGIA SYSTEMATYCZNA

Rząd Rodentia Bowdich, 1821

Podrząd Sciuromorpha Brandt, 1855

Rodzina Gliridae Muirhead, 1819

Rodzaj *Muscardinus* Kaup, 1829

Muscardinus pliocaenicus Kowalski, 1963

Materiał

ZPAL M.VIII/b/G3/1–3 – izolowane górne pierwsze trzonowce (Ryc. 2A)

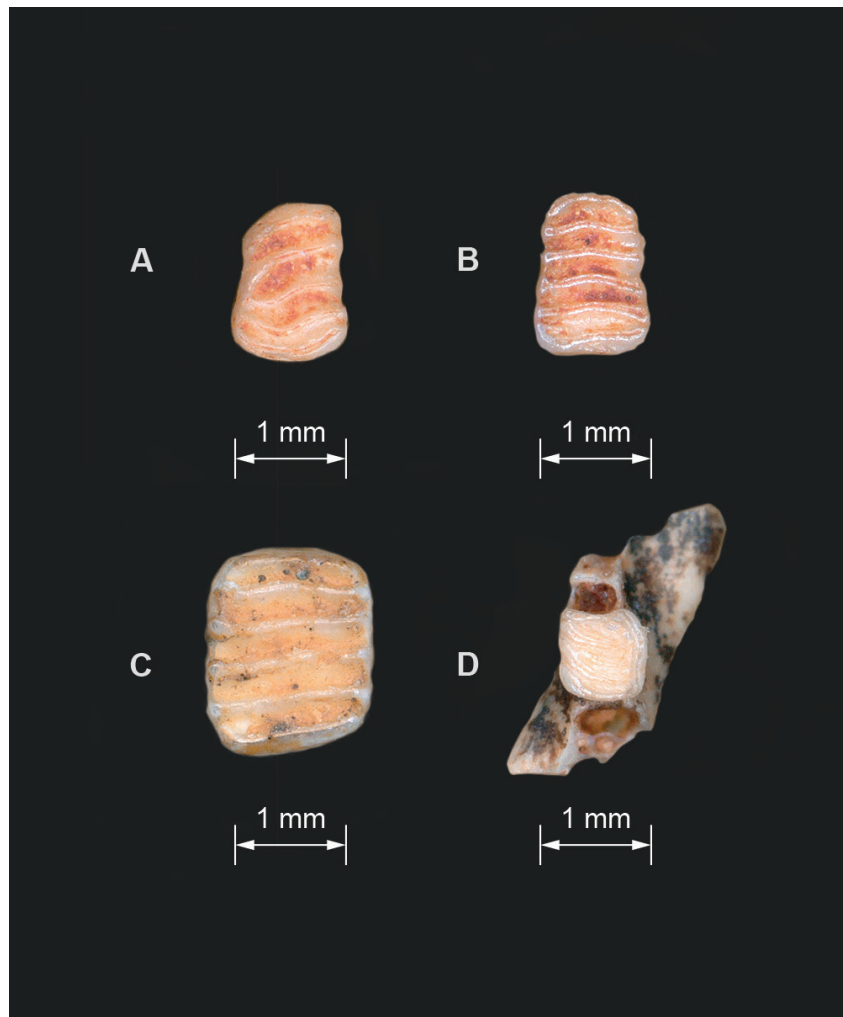
ZPAL M.VIII/b/G3/4–8 – izolowane dolne pierwsze trzonowce (Ryc. 2B)

Opis materiału

Górne pierwsze trzonowce (M1) odznaczają się charakterystycznym dla rodzaju *Muscardinus* wydłużonym, lekko „klepsydrowatym” kształtem powierzchni zgryzowej, z niewielkim przewężeniem w środkowej części korony. Na powierzchni zgryzowej widocznych jest pięć grzbiecików. Pierwszy i drugi są delikatnie łukowato wygięte w kierunku przednim, piąty w kierunku tylnym, a trzeci i czwarty mają kształt mniej lub bardziej esowaty (Ryc. 2A). Wymiary powierzchni zgryzowych to odpowiednio 1,46/1,00 mm (ZPAL M.VIII/b/G3/1), 1,45/1,00 mm (ZPAL M.VIII/b/G3/2) oraz 1,60/1,07 mm (ZPAL M.VIII/b/G3/3). ZPAL M.VIII/b/G3/1 ma cztery korzenie, dwa przednie i dwa tylne. U ZPAL M.VIII/b/G3/2 występuje dodatkowy, niewielki piąty korzeń, przylegający do jednego z normalnie rozwiniętych korzeni przednich. ZPAL M.VIII/b/G3/3 miał

również cztery korzenie. Kształtem i morfologią powierzchni zgryzowej okazy te uderzająco przypominają materiał *M. pliocaenicus* z typowej dla tego gatunku lokalizacji Węże 1 (zob. Ryc. 4D w Kowalski 1963), a także z Podlesic (zob. Ryc. 3D w Kowalski 1963) i Rębielic Królewskich (zob. Ryc. 5A w Kowalski 1963). Również rozmiary zębów z Wężów 2 są podobne do rozmiarów górnych pierwszych trzonowców *M. pliocaenicus* z wymienionych stanowisk (Kowalski 1963).

Dolne pierwsze trzonowce (m1) także odznaczają się delikatnie „klepsydrowatym” kształtem. Na powierzchni zgryzowej widocznych jest sześć z grubsza równoległe ułożonych grzbiecików, położonych w mniej więcej jednakowych odległościach. Pierwszych pięć jest lekko łukowato wygiętych w kierunku przednim (Ryc. 2B). Powierzchnie zgryzowe okazów mają wymiary odpowiednio 1,48/1,05 mm (ZPAL M.VIII/b/G3/4), 1,42/1,07 mm (ZPAL M.VIII/b/G3/5), 1,52/1,07 mm (ZPAL M.VIII/b/G3/6), 1,47/1,05 mm



Ryc. 2. *Muscardinus* spp. i *Glirulus pusillus* ze stanowiska Węże 2. Przednia krawędź zęba zawsze u góry. A – *M. pliocaenicus*, lewy górny pierwszy trzonowiec (M1) (ZPAL M.VIII/b/G3/1). Powierzchnia wargowa zęba z prawej strony. B – *M. pliocaenicus*, prawy dolny pierwszy trzonowiec (m1) (ZPAL M.VIII/b/G3/4). Powierzchnia wargowa zęba z prawej strony. C – *M. dacicus*, prawy dolny drugi trzonowiec (m2) (ZPAL M.VIII/b/G4/1). Powierzchnia wargowa zęba z prawej strony. D – *G. pusillus*, fragment lewej żuchwy z pierwszym dolnym trzonowcem (m1) *in situ* (ZPAL M.VIII/b/G5/1). Powierzchnia wargowa zęba z lewej strony.

(ZPAL M.VIII/b/G3/7) oraz 1,52/1,05 mm (ZPAL M.VIII/b/G3/8). ZPAL M.VIII/b/G3/4–7 mają po trzy zwyczajnie rozwinięte korzenie – jeden przedni i dwa tylne. U ZPAL M.VIII/b/G3/8 przedni korzeń jest natomiast wyraźnie rozdwojony. Kształtem, wielkością oraz morfologią powierzchni zgryzowej okazy te odpowiadają materiałowi *Muscardinus pliocaenicus* z Węzów 1 (zob. Ryc. 4A w Kowalski 1963), Podlesic (zob. Ryc. 3A w Kowalski 1963) i Rębielic Królewskich (zob. Ryc. 5B w Kowalski 1963). Wielkością najbardziej zbliżone są do materiału z Rębielic Królewskich (Kowalski 1963).

Rząd Rodentia Bowdich, 1821

Podrząd Sciuromorpha Brandt, 1855

Rodzina Gliridae Muirhead, 1819

Rodzaj *Muscardinus* Kaup, 1829

Muscardinus dacicus Kormos, 1930

Materiał

ZPAL M.VIII/b/G4/1 – izolowany prawy dolny drugi trzonowiec (Ryc. 2C)

Opis materiału

Dolny drugi trzonowiec *Muscardinus* z Węzów 2 kształtem powierzchni zgryzowej przypomina prostokąt o zaokrąglonych kątach. Ma ona rozmiary 1,76/1,51 mm. Widocznych jest sześć grzbiecików, położonych w mniej więcej jednakowych odległościach od siebie (Ryc. 2C). Ząb miał cztery korzenie – dwa przednie i dwa tylne. Kształtem powierzchni zgryzowej i jej morfologią oraz rozmiarami okaz ten najbardziej przypomina opisany do tej pory materiał *M. dacicus* (Kowalski 1963, Daoud 1993). Podobny okaz pochodzący z Podlesic zilustrował Kowalski (zob. Ryc. 6A w Kowalski 1963). Okaz z Węzów 2 różni się od m2 typowych dla *M. avellanarius* innym kształtem grzbiecików (u *M. avellanarius* są one łukowato wygięte w kierunku przednim) oraz wyraźnie większymi rozmiarami (Daoud 1993, Wahlert i współaut. 1993).

Rząd Rodentia Bowdich, 1821

Podrząd Sciuromorpha Brandt, 1855

Rodzina Gliridae Muirhead, 1819

Rodzaj *Glirulus* Thomas, 1906

Glirulus pusillus (Heller, 1936)

Materiał

ZPAL M.VIII/b/G5/1 – fragment lewej żuchwy z pierwszym trzonowcem zachowanym *in situ* (Ryc. 2D).

Opis materiału

Charakterystyczny kształt powierzchni zgryzowej tkwiącego we fragmencie żuchwy m1 jest typowy dla rodzaju *Glirulus* (Kowalski 1963, Daoud 1993, Wahlert i współaut. 1993). Po stronie językowej zęba znajduje się dobrze rozwinięty grzbiecik, endolofid, stanowiący najwyraźniej odznaczającą się strukturę na powierzchni zgryzowej (Ryc. 2D). Pozostałe grzbieciki są dużo słabiej zaznaczone, niemniej da się wyróżnić pięć głównych grzbiecików występujących na dolnych przedtrzonowcach i trzonowcach u rodzajów *Glis* i *Glirulus*. Są to: pierwszy (anterolofid) i ostatni (posterolofid), pomiędzy nimi stosunkowo jeszcze wyraźne metalofid i mezolofid (najlepiej widoczne przy stronie językowej zęba), a także szczątkowy centrolofid pomiędzy metalofidem i mezolofidem (cf. Czernielewski 2021). Kształtem i morfologią powierzchni zgryzowej okaz z Węzów 2 odpowiada m1 *Glirulus pusillus*, przy czym wymiary powierzchni zgryzowej, 0,85/0,81 mm, są bardzo podobne do okazu z Podlesic (Kowalski 1963).

DYSKUSJA

Gatunek *Muscardinus pliocaenicus* (orzeshnica pliocenińska) opisany został przez Kowalskiego (1963) na podstawie niekompletnej żuchwy z dwoma dolnymi trzonowcami (m1 i m2) zachowanymi *in situ*. Okaz ten pochodził z datowanego na 4–3,3 mln lat temu poziomu z Węzów 1, innego znanego pliocenińskiego stanowiska położonego na górze Zelce (Stefaniak i współaut. 2020). *M. pliocaenicus* różni się od *M. avellanarius* mniejszymi rozmiarami zębów oraz nieco innym kształtem m1 (który u *M. avellanarius* bardziej zwęża się ku przodowi) i m2 (który u *M. avellanarius* zwęża się wyraźniej

ku tyłowi) (Kowalski 1963). Występowanie *M. pliocaenicus* stwierdzono na co najmniej około dwudziestu plioceńskich i wczesnoplejstoceńskich stanowiskach położonych w Polsce, Niemczech, Austrii, Francji, Holandii, na Węgrzech i we Włoszech (Kowalski 1963 i 2001, Daoud 1993, van den Hoek Ostende 2003, Garcia-Ibaibarriaga i współaut. 2015). Gatunek ten uważany jest za bezpośredniego przodka *M. avellanarius* (Daoud 1993, van den Hoek Ostende 2003).

M. dacicus (orzysznicza dacka) opisany został przez Kormosa (1930) na podstawie późnoplioceńskiego materiału ze stanowiska Betfia 2 w Rumunii (Kormos 1930, Kowalski 2001). Gatunek ten stwierdzony został również na kilku innych plioceńskich i wczesnoplejstoceńskich stanowiskach położonych w Polsce, Austrii, Rumunii i na Węgrzech (Daoud 1993, Kowalski 2001, Garcia-Ibaibarriaga i współaut. 2015), m.in. Kowalski (zob. Ryc. 6A w Kowalski 1963) zilustrował i opisał ząb *M. aff. dacicus* z Podlesic, który Daoud (1993) przypisał *M. dacicus*. Kowalski (2001) następnie uznał jednak *M. dacicus* za synonim *M. avellanarius*. Obecność zarówno *M. pliocaenicus*, jak i *M. avellanarius* w Węzłach 2 byłaby kolejnym (po *Glis minor* i *G. sackdillingensis*) przypadkiem współwystępowania na tym stanowisku dwóch gatunków popielicowatych, z których jeden jest uważany za bezpośredniego potomka drugiego (Czernielewski 2021).

Niemniej, uznanie całego materiału przypisywanego *M. dacicus* za reprezentujący *M. avellanarius* wydaje się nie do końca uzasadnione, biorąc pod uwagę różnice w morfologii powierzchni zgryzowych i liczbie korzeni zębów (stwierdzono występowanie sześciu korzeni u M1 *M. dacicus*), a także wyraźnie większe rozmiary okazów zaliczanych do *M. dacicus* (Daoud 1993, Wahlert i współaut. 1993). Daoud (1993) uważa *M. dacicus* za takson siostrzany względem linii ewolucyjnej *M. pliocaenicus* – *M. avellanarius*. Współwystępowanie *M. pliocaenicus* i *M. dacicus* stwierdzono także w Podlesicach i Pańskiej Górze, wczesnoplioceńskich stanowiskach datowanych na 4,9–4,2 mln lat temu (Daoud 1993). *M. avellanarius* sensu

stricto pojawia się w zapisie kopalnym dopiero we wczesnym plejstocenie (Daoud 1993, Kowalski 2001, Garcia-Ibaibarriaga i współaut. 2015).

Plioplejstoceński (5,333 mln lat temu – ok. 11 700 lat temu) materiał kopalny należący do *Glirulus* a pochodzący z Europy jest rutynowo przypisywany do gatunku *G. pusillus* (popieliczka malutka). Wystąpienia *G. pusillus* odnotowano w Niemczech, Polsce, Austrii, Holandii, Francji, Rumunii, we Włoszech, na Ukrainie i na Węgrzech. Regułą jest, iż szczątki należące do tego gatunku pozyskiwane są na poszczególnych stanowiskach w bardzo skromnych ilościach (Kowalski 1963 i 2001, Daoud 1993, van den Hoek Ostende 2003).

WNIOSKI

Oprócz *Glis minor* i *G. sackdillingensis* w kopalnej faunie z Węzłów 2 (późny pliocen) pojawiają się także trzy kolejne gatunki popielicowatych (Gliridae). Do tej grupy należą: *Muscardinus pliocaenicus*, *M. dacicus* oraz *Glirulus pusillus*. Występowanie tyłu gatunków gryzoni o prawdopodobnie nadrzewnym trybie życia jest zgodne z interpretacją fauny Węzłów 2 jako reprezentującą środowisko zalesione. *M. dacicus* i *G. pusillus* są dość rzadkie w zapisie kopalnym, co zwiększa wagę materiału pozyskanego w Węzłach 2. Prawdopodobnie *M. pliocaenicus* jest bezpośrednim przodkiem współczesnego gatunku *M. avellanarius*, podczas gdy *M. dacicus* stanowi takson siostrzany dla linii ewolucyjnej *M. pliocaenicus* – *M. avellanarius*. Zgodnie z alternatywną interpretacją, materiał kopalny przypisywany *M. dacicus* należy już w istocie do *M. avellanarius*.

PODZIĘKOWANIA

Niniejsze opracowanie zostało sfinansowane przez Instytut Paleobiologii Polskiej Akademii Nauk, ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa, reprezentowany przez prof. dr. hab. Jarosława Stolarskiego, Dyrektora Instytutu.

BIBLIOGRAFIA

- Bocheński Z., Bocheński Z. M., Tomek T., 2012. *A history of Polish birds. Institute of Systematics and Evolution of Animals*, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Cassola F., 2016. *Glirulus japonicus*. [w:] *The IUCN Red List of Threatened Species 2016*.
- Czernielewski M., 2021. *Gliridae (Rodentia) from the Villafranchian site of Węże 2 in southern Poland*. Geol. Q. 65, 49, DOI: 10.7306/gq.1618
- Czernielewski M., 2022. *Castoridae (Rodentia) from the Villafranchian site of Węże 2 in southern Poland*. Geol. Q. 66, 18, DOI: 10.7306/gq.1650
- Czernielewski M., 2023. *A new species of Hystrix (Rodentia: Hystricidae) from the Pliocene site of Węże 1 in southern Poland*. Acta Geol. Pol. 73, 73–83.
- Daams R., de Bruijn H., 1995. *A classification of the Gliridae (Rodentia) on the basis of dental morphology*. Hystrix (n.s) 6, 3–50.
- Daoud A., 1993. *Evolution of Gliridae (Rodentia, Mammalia) in the Pliocene and Quaternary of Poland*. Acta Zool. Cracov. 36, 199–231.
- Fostowicz-Freluk Ł., 2007. *Revision of Hypolagus (Mammalia: Lagomorpha) from the Plio-Pleistocene of Poland: Qualitative and quantitative study*. Ann. Zool. 57, 541–590.
- Freudenthal M., Martínez-Suárez E., 2013. *New ideas on the systematics of Gliridae (Rodentia, Mammalia)*. Span. J. Paleontol. 28, 239–252.
- García-Ibaibarriaga N., Arrizabalaga Á., Iriarte-Chiapusso M.-J., Rofes J., Murelaga X. 2015. *The return to the Iberian Peninsula: first Quaternary record of Muscardinus and a palaeogeographical overview of the genus in Europe*. Quat. Sci. Rev. 119, 106–115.
- Hordijk K., de Bruijn H., 2009. *The succession of rodent faunas from the Mio/Pliocene lacustrine deposits of the Florina-Ptolemais-Servia Basin (Greece)*. Hell. J. Geosci. 44, 21–103.
- Hutterer R., Kryštufek B., Yigit N., Mitsainas G., Meining H., Juškaitis R., 2021. *Muscardinus avellanarius* (amended version of 2016 assessment). [w:] *The IUCN Red List of Threatened Species 2021*.
- Kormos T. 1930. *Diagnosen neuer Säugetiere aus dem Oberpliozänen fauna des Somlyóberges bei Püspöckfördö*. Ann. Mus. Natl. Hung 27, 237–246.
- Kowalski K. 1963. *The Pliocene and Pleistocene Gliridae (Mammalia, Rodentia) from Poland*. Acta Zool. Cracov. 8, 533–567.
- Kowalski K. 2001. *Pleistocene rodents of Europe*. Folia Quater. 72, 3–389
- Młynarski M., Szyndlar Z., Estes R., Sanchíz B., 1984. *Amphibians and reptiles from the Pliocene locality of Węże II near Działoszyn (Poland)*. Acta Palaeontol. Pol. 29, 209–226.
- Młynarski M., Szyndlar Z., 1989. *Płazy i gady – Amphibia et Reptilia*. Folia Quater. 59–60, 69–88.
- Nadachowski A., 1989. *Gryzonie – Rodentia*. Folia Quater. 59–60, 151–176.
- Nadachowski A., Marciszak A., Rzebić-Kowalska B., Ratajczak U., Gornig W., 2015. *Fauna kopalna – Węże 2 (WE2)*. [w:] *Materiały 49. Sympozjum Speleologicznego*. Kicińska D., Stefaniak K., Szyrkiewicz A. (red.). Sekcja Speleologiczna Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, 31–34.
- Sansalone G., Kotsakis T., Piras P., 2016. *New systematic insights about Plio-Pleistocene moles from Poland*. Acta Palaeontol. Pol. 61, 221–229.
- Stefaniak K., 1995. *Late Pliocene cervids from Węże 2 in southern Poland*. Acta Palaeontol. Pol. 40, 327–340.
- Stefaniak K., Ratajczak U., Kotowski A., Kozłowska M., Mackiewicz P., 2020. *Polish Pliocene and Quaternary deer and their biochronological implications*. Quat. Int. 546, 64–83.
- Sulimski A., 1962. *O nowym znalezisku kopalnej fauny kręgowców w okolicy Działoszyna*. Przegląd Geol. 10, 219–223.
- Sulimski A., 1964. *Pliocene Lagomorpha and Rodentia from Węże 1 (Poland)*. Acta Palaeontol. Pol. 9, 149–244.
- Szyrkiewicz A., 2015. *Zjawiska krasowe – Węże 2 (WE2)*. [w:] *Materiały 49. Sympozjum Speleologicznego*. Kicińska D., Stefaniak

- K., Szyrkiewicz A. (red.). Sekcja Speleologiczna Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, 29–30.
- van den Hoek Ostende L., 2003. *Gliridae (Rodentia, Mammalia) from the Upper Pliocene of Tegelen (province of Limburg, The Netherlands)*. *Scr. Geol.* 126, 203–215
- Wahlert J. H., Sawitzke S. L., Holden M. E., 1993. *Cranial Anatomy and Relationships of Dormice (Rodentia, Myoxidae)*. *Am. Mus. Novit.* 3061, 1–32.
- Wilson D. E., Reeder D. M., 2005. *Mammal species of the World. A taxonomic and geographic reference*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.