

**Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta**

Studijní obor: Biologie



Ondřej Korábek

Přehled taxonomie rodu *Helix*.
Summary of the taxonomy of the genus *Helix*.

Bakalářská práce

Školitel: RNDr. Lucie Juříčková, PhD.

Praha, 2011

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze 20. 4. 2011

Ondřej Korábek

Abstrakt. Rod *Helix* Linnaeus, 1758 (Gastropoda, Pulmonata), ačkoli zahrnuje velké a běžné druhy plžů, stále stojí poněkud stranou zájmu taxonomů. V průběhu 19. století bylo popsáno velké množství taxonů na druhové i poddruhové úrovni, z nichž většina dnes není považována za platné. Stále ale zůstává řada nejasností ve vymezení známých druhů, a i když je zřejmé, že morfologická variabilita některých druhů je značná, její taxonomická hodnota je neznámá. Dnes uznávaných druhů je přibližně čtyřicet, a centrum diverzity rodu leží v severovýchodním Středomoří. Údaje o rozšíření jednotlivých druhů jsou většinou útržkovité, o ekologii řady druhů se neví téměř nic. V mnohých oblastech dosud nebylo soustavně sbíráno, s novými sběry lze očekávat jak změny statutu některých taxonů, tak možná i popis nových druhů. Práce na základě literární rešerše a v malé míře studia sbírek předkládá seznam použitelných jmen v rodě *Helix* v jeho dnešním pojetí, krátce je diskutována problematika určovacích znaků. Zdůrazněna jsou slabá místa dnešní úrovně poznání diverzity rodu.

Klíčová slova: *Helix*, taxonomie, diverzita, anatomie, morfologie

Abstract. Despite the genus *Helix* Linnaeus, 1758 (Gastropoda, Pulmonata) comprises large and common land snail species, it is rather neglected by taxonomists. A vast number of species and subspecies level taxa were described along 19th century, most of them currently not considered as valid. Nevertheless, there remain doubts about species delimitation. It is obvious, that there is great morphological variability in some species, but little is known about its taxonomic value. Today, about forty valid species are recognized. The diversity center of this genus is situated in northeastern Mediterranean. The distribution data of particular taxa are fragmentary and ecology of some species is largely unknown. No collections are still available from extensive areas, thus completion of field collecting can lead to changes in status of some taxa or perhaps even to description of new species. This work is based on the review of available literature and partly also on the study of collection materials. It provides a list of available names in the genus *Helix* in its present sense. The problems of traits used for species identification as well as weak points of current knowledge of diversity of the genus *Helix* are briefly discussed.

Key words: *Helix*, taxonomy, diversity, anatomy, morphology

Obsah

1. Úvod	1
1.1. Historie taxonomie rodu <i>Helix</i> .	1
1.2. Cíle práce	2
1.3. Metodika	2
1.4. Seznam použitých zkratk	2
2. Rod <i>Helix</i>	3
2. 1. Vymezení rodu	3
2. 2. Rozšíření	4
2. 3. Morfologie a anatomie	7
2.4. Použitelnost určovacích znaků	8
3. Taxonomické problémy	10
4. Závěr	17
5. Seznam použité literatury	18

Příloha I.:

Seznam použitelných jmen a primárních homonym v rodě *Helix* v jeho současném smyslu

1. ÚVOD

1.1. Historie taxonomie rodu *Helix*

Historie vymezení rodu *Helix* Linneaus, 1758 je pestrá, což je dáno už tím, že do něho Carl Linné původně zahrnul skoro jakéhokoli plže, měl-li alespoň trochu kulatou ulitu. Historie tohoto rodu tak odráží vývoj v poznávání biodiverzity v průběhu více než 250 let, a historii taxonomie jako takové. Postupem let vykryštalizovalo pojetí blízké přirozeným vztahům, nicméně věc nelze považovat za dořešenou ani dnes.

Znalosti diverzity rodu jsou založeny prakticky zcela na pracích německých zoologů v rozmezí let 1835 – počátek vydávání „Iconographie“ (Rossmässler 1837) až 1939 – revize zástupců rodu *Helix* v jihovýchodní Evropě (Knipper 1939).

Systematika rodu se dodnes potýká s dědictvím, které jí zanechali tito staří autoři, především Wilhelm Kobelt ve své části „Conchylien-Cabinet von Martini und Chemnitz“ (Kobelt 1906a), ale i řada dalších autorů druhé poloviny 19. století jako Jules René Bourguignat či Albert Mousson (Bourguignat 1876, 1860a; Mousson 1854b, 1859, 1861). Jak bylo bohužel tehdy zvykem, popisovali řadu druhů a variet, aniž by brali dostatečně na zřetel vnitrodruhovou variabilitu. Dokonce popisovali něčím nápadné, vybočující exempláře. Orientaci ve sbírkových materiálech místy ztěžuje fakt, že s velkými druhy se odpradávná obchoduje, a řada exemplářů byla zakoupena na trzích (Urbaňski 1970). Problémem je i to, že sběry často pochází ze soukromých cest, takže se lokality soustřeďují v turisticky atraktivních oblastech. Tato bouřlivá fáze popisování diverzity skončila s nástupem anatomických studií začátkem 20. století.

Největší zásluhy na redukci chaosu v systematice hlemýžďů má zřejmě Hesse (1920), jehož přehled popsaných taxonů je vyčerpávající a především uspořádaný. Hesse se jako první, a v tomto rozsahu zatím poslední, ve velkém zabýval anatomií pohlavní soustavy jednotlivých druhů, a i díky tomu dokázal najít některé hypotetické příbuzenské vztahy mezi druhy. Revizi většiny evropských druhů včetně studie anatomie genitálu publikoval Knipper (1939). Oba operovali s pojmem „Rassenkreis“, což u prvního autora neznamena ani tak polytypický druh, jako spíše soubor blízce příbuzných samostatných druhů.

Dalším významným počinem byla práce Adolfa Zilcha, který ve frankfurtském Naturmuseum Senckenberg revidoval typy v největší dostupné kolekci rodu *Helix*, ze které vycházel při své práci např. Kobelt (exempláře vyobrazené v „Iconographii“ najdeme vesměs právě ve Frankfurtu) (Zilch 1952b). Zilch se logicky nezabýval taxony, které nejsou ve frankfurtských sbírkách zastoupeny.

Po této publikaci nastává dlouhé období, kdy nebyla publikována žádná systematičtější studie o rodu *Helix*, a veškeré příspěvky k jeho poznání jsou spíše náhodné. Poměrně velká část blízkovýchodních taxonů, které Zilch (1952b) považoval za platné druhy, nebyla po jeho publikaci nikým

zmíněna. Změnu přinesl až Hartwig Schütt prvním vydáním své monografie o tureckých plžích (Schütt 1993), která je ovšem v lecčem kontroverzní. Dále synonymizoval taxony uváděné Zilchem, nicméně není zcela jasné, podle jakých kritérií, nehledě na fakt, že jeho práce je především literární rešerší, opírající se v důsledku opět o staré sběry.

V dnešní době nastává jistá renesance zkoumání diverzity i díky nástupu nových metod. Je s po-
divem, že rod takto velkých a atraktivních plžů zatím zůstával stranou pozornosti.

1.2. Cíle práce.

Cílem předložené práce je: 1) přehled popsanych taxonů, které jsou řazeny do rodu *Helix* v dnešním smyslu (viz dále), 2) přehled současného pohledu na jejich zařazení, 3) bibliografie, 4) diskutována je problematika určovacích znaků. Práce má upozornit na nevyřešené problémy v taxonomii rodu.

1.3. Metodika.

Přehled použitelných jmen a primárních homonym je uveden v Příloze I. Jména považovaná dnes za synonyma jsou uvedena pod jednotlivými uznávanými druhy. Je uvedena vždy nejstarší nalezená citace tohoto zařazení, vzhledem k leckde nepřehledné situaci není rozlišováno, zda byl taxon považován za subspecii nebo synonymum. Často mu byl postupně postupně přisouzen obojí status, přičemž popsané subspecie vesměs zřejmě nemají biologické opodstatnění, na pravděpodobné výjimky upozorňuji u jednotlivých druhů.

Pro účely této práce a základní orientaci v diverzitě rodu jsem se zaměřil na jména citovaná jako platné druhy po zásadní a prakticky poslední revizi Zilcha (1952a, 1952b), protože poskytují slušný obrázek o tom, s čím se vlastně v současnosti pracuje a co je považováno za reálně existující druhy. Navíc se takto lze opřít o údaje o rozšíření, variabilitě a podobně, a získat tak kostru, podle které pak lze uspořádat ono množství publikovaných jmen. Nutnou následnou synonymizaci nelze provést bez studia typových exemplářů a předchozího vymezení jednotlivých druhů. Jména necitovaná jako platná po roce 1952 jsou uvedena na konci přílohy.

V rámci přípravy práce jsem navštívil sbírky Museum für Naturkunde v Berlíně (ZMB).

Pro popis anatomie pohlavního ústrojí užívám vymezení jednotlivých částí podle van Osselaer & Tursch (2000), je totiž účelné jej použít vzhledem k zachování kontinuity se staršími autory, neboť vymezení některých částí genitálního systému, např. epiphallu, chápu dnes někteří autoři odlišně (Alonso & Ibañez 2007). Vysvětlení morfologických a anatomických pojmů viz obr. 1–3.

1.4. Seznam použitých zkratk.

MNHN – Museum National d'Histoire Naturelle, Paris; MHNG – Museum d'Histoire Naturelle,

Geneva; MTD – Senckenberg Naturhistorische Sammlungen, Dresden; NHMW – Naturhistorisches Museum, Zoologische Abteilung, Wien; NMB – Naturhistorisches Museum, Basel; NMBE – Naturhistorisches Museum der Burgermeinde, Bern; SMF – Forschungsinstitut und Natur-Museum Senckenberg, Frankfurt am Main; UUZM – Uppsala University, Museum of Evolution, Zoology section; ZMB – Museum für Naturkunde, Berlin; ZMUC – Zoological Museum of the University of Copenhagen; ZMZ – Zoologisches Museum, Universität Zürich

V – výška ulity; Š – šířka ulity; Vú – výška ústí ulity, CV – variační koeficient

2. ROD *HELIX* Linnaeus, 1758

2.1. Vymezení rodu

Rod *Helix* Linnaeus, 1758 je typovým rodem čeledi Helicidae Rafinesque, 1815, náležející spolu s dalšími (např. Hygromiidae a Bradybaenidae) do širší skupiny Helicoidea, typické vývojem šípového aparátu a obvykle pojímané jako nadčeleď.

Vzhledem k nedořešenému a z části též neřešenému obsahu rodu *Helix* je za současného stavu nemožné jej jednoznačně definovat. Zcela jistě do něho nepatří trojice druhů *Cantareus aperta* (Born, 1778), *Cornu aspersum* (O. F. Müller, 1774) a *Cornu mazzullii* (Cristofori & Jan, 1832), jak je patrné už podle stavby penisu. První dva jmenované druhy se slušnou jistotou patří k sobě, jak ukázaly fylogenetické analýzy genu pro ribosomální RNA a ITS, a jejich nejbližším příbuzným není rod *Helix*. Určit sesterský taxon této dvojici zatím není možné, neboť velká většina rodů dosud nebyla do fylogenetických studií vůbec zahrnuta a k dispozici je vesměs jen sekvence z jediného lokusu. Stejně tak není v rámci čeledi známa pozice rodu *Helix* (Steinke *et al.* 2004, Koene & Schulenburg 2005, Wade *et al.* 2006).

Schileyko (1978) definuje na základě uspořádání genitálu rod *Helix* tak, že prstovité žlázy jsou mnohovětevné a krátké, flagellum a divertikulum jsou různě dlouhá někdy i v rámci druhu, penis má dvě papily.

Do rodu *Helix* tak zařadil i dva druhy Hessem (1920) přiřazované k rodu *Caucasotachea* C. Boettger, 1909 a dnes patřící do vlastního rodu *Lindholmia* P. Hesse, 1918, tj. *L. christophi* (O. Boettger, 1881) a *L. nordmanni* (Mousson, 1854). Oba druhy mají flagellum kratší než penis a epiphallus dohromady, divertikulum je velice dlouhé a pokroucené, více než dvakrát tak dlouhé než vývod bursa copulatrix. Peniální komora je poměrně dlouhá, obě papily dobře vyvinuté. *Lindholmia nordmanni* je podle ulity zaměnitelný s *Helix albescens* Rossmässler, 1839, se kterým sdílí malou část areálu ve střední Gruzii (Neubert & Bank 2006).

Naopak již zmíněné rody *Cornu* a *Cantareus* do rodu *Helix* nepatří, což je dáno tím, že jim chybí dobře vyvinutá distální papila penisu, kterýžto znak je odlišuje od jiných zástupců Helicinae. Proxi-

mální papila je zachována, ale kanál z epiphallu ústí mimo ni. Distální papila je do různé míry redukována, ať již do podoby hrbolu nebo jako val kolem špičky proximální papily (Schileyko 1978, Varga 1989, Neubert & Bank 2006).

Neubert & Bank (2006) navrhli následující definici rodu *Helix*: „divertikulum redukované, nikdy nepřesahující délku (vývodu) bursa copulatrix“. Za takového stavu věcí by ale do rodu *Helix* nespadaly druhy z okolí *Helix figulina* Rossmässler, 1839, tradičně sem zahrnované (viz dále).

Hesse (1920) vyčleňuje *Helix ceratina* Shuttleworth, 1843 do zvláštního podrodu *Tyrhenarria* P. Hesse, 1918, posléze považovaného za zvláštní rod (Falkner *et al.* 2002). Učinil tak proto, že nenašel k tomuto druhu příbuzný druh. Tento druh se totiž vyskytuje na Korsice, která se zřejmě oddělila od jižního pobřeží dnešní Francie nejpozději na začátku miocénu (Magri *et al.* 2007). Z druhů obývajících dnes přilehlá pobřeží pevniny, včetně Apeninského poloostrova, jehož břeh byl při poklesech mořské hladiny blíže než dnes, není žádný druh *H. ceratina* podobný. Opodstatněnost tohoto kroku se jeví zatím spíše sporná, proto zde dávám přednost konzervativnějšímu rodovému zařazení *H. ceratina*.

Naopak do rodu *Helix* možná nepatří podrod *Maltzanella* P. Hesse, 1917 se dvěma tureckými druhy (Neubert & Bank 2006). *Helix maltzani* Kobelt, 1883 má velmi dlouhý epiphallus, jehož délka někdy přesahuje délku penisu, flagellum delší než penis, a velké divertikulum vývodu bursa copulatrix, zřetelně delší než celý vývod. *Helix dickhauti* (Kobelt, 1903) je velmi podobný (Hesse 1920, Schütt 1976). Šíp na průřezu připomíná kotvu. Stejný průřez šípů patrně vznikl u různých zástupců čeledi Helicidae nezávisle, najdeme jej například u rodů *Murella* Pfeiffer, 1877, *Pseudotachea* Boettger, 1909, *Condringtonia* Kobelt, 1898 či *Eremina* Pfeiffer, 1855 (Hesse 1908b, Steinke *et al.* 2004, Koene & Schulenburg 2005).

Je zajímavé všimnout si jisté podobnosti, kterou vykazují taxony *Maltzanella* a *Lidholmia*. Je to jednak tmavá barva ulity, která se vyskytuje i u *L. nordmanni*, jednak ohrnutý bílý kolumellární okraj. Hlavní podobnost ale vyazuje protokonch, který je nápadně velký, a to nejen vzhledem k jiným zástupcům rodu *Helix*. Areály obou dvojic druhů jsou si ale dosti vzdálené, nejzazší známá výspa výskytu *L. nordmanni* je podle našich sběrů na samém západě turecké provincie Yozgat, *H. dickhauti* jako zástupce druhé skupiny žije nejbliže v provincii Konya, ale jeho rozšíření může být ve skutečnosti širší (Schütt 2005). Tyto podobnosti ale sdílí i *H. ceratina*. Jaké je postavení těchto taxonů v rámci nebo vůči rodu *Helix* nelze zatím říci.

2.2. Rozšíření

Zástupci rodu *Helix* se vyskytují především v severovýchodním mediteránu. Velké druhové početnosti rod dosahuje hlavně v Turecku. Na západě areál rodu sahá po Francii a jih Velké Británie,

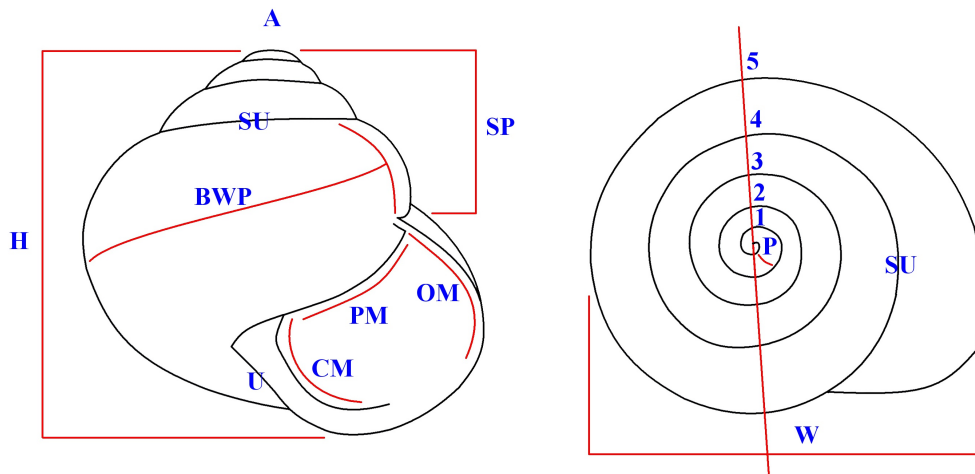
na východ po Írán a severní Irák (Kerney *et al.* 1983, Biggs 1959), několik druhů se vyskytuje i na jih od Turecka až po Izrael (Kobelt 1896). *Helix pomatia* Linnaeus, 1758, jako asi nejrozšířenější druh, (žije na sever až po jih Švédska a Pobaltí (Likharev & Rammelmeyer 1952, Kerney *et al.* 1983).

Problematická je situace v severní Africe. Jediné dostupné zprávy o zástupcích rodu *Helix* v dnešním pojetí pocházejí z Tuniska, Alžírsko a nilské delty (Hesse 1920, Sattman 1991). Kromě druhů *H. melanostoma* Draparnaud, 1801 a *H. nucula* L. Pfeiffer, 1859, kde navíc je možné, že docházelo k jejich záměně, se jedná o *H. nilotica* Bourguignat, 1863 (typová lokalita Dumyat v deltě Nilu). V tomto případě ovšem jde zjevně o import, snad z oblasti Sýrie (Pallary 1909). Z Afriky bylo popsáno ještě několik taxonů, ovšem Hesse (1920) je více či méně jistě hodnotí jako synonyma již uvedených, nebo tak později činí Zilch (1952b) (viz *H. grothei* Kobelt, 1906 ze severozápadu Libye).

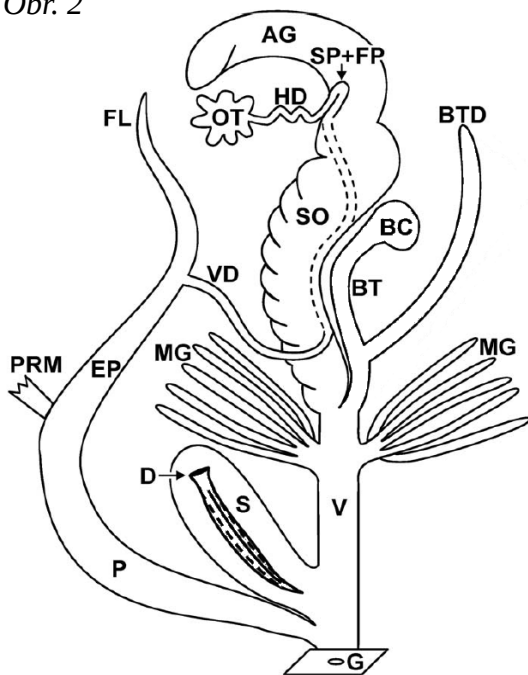
Informace o rozšíření jednotlivých druhů jsou zvláště u těch asijských dosti kusé. Nápadně velké areály mají tři druhy: *H. cincta* O. F. Müller, 1774, *H. lucorum* Linnaeus, 1758 a *H. pomatia*. Posledně jmenovaný druh je geograficky zřejmě jen minimálně variabilní, což může být dáno redukcí areálu během glaciálů. *Helix cincta* je podle všeho značně variabilní druh, i na západním okraji svého areálu, k ověření je ale taxonomický význam jeho variability v oblasti na hranicích Turecka a Sýrie, včetně vztahu k *H. anctostoma* E. Martens, 1874. *Helix lucorum* je velice variabilní v asijské části svého areálu, a tato variabilita má zřejmě geografickou strukturu, lze zde proto očekávat taxonomické změny. Naopak velmi malý areál má např. *Helix mersinae* Kobelt, 1896, žijící těsně při pobřeží u tureckého města Mersin (Schütt 2005), což ale může být dáno nedostatečnou znalostí jeho rozšíření. *Helix ceratina* je endemitem Korsiky, kde žije na velice omezeném území. Původně bylo jeho rozšíření širší, jak dokládají archeologické nálezy, které jsou ovšem starší než 4400 let. Areál druhu byl drasticky zredukován a dnes žije na západním pobřeží, jihovýchodně od města Ajaccio, u letiště Campo dell'Oro. V době nálezu byla celková plocha, na které se druh vyskytoval, pouhých 6 ha (Bouchet *et al.* 1998).

Historický vývoj rozšíření rodu nelze dnes odhadovat. Rod sám může být už předmiocenní, ve středním miocénu Bulharska byly nalezeny ulity tvarem, velikostí a zbarvením odpovídající *H. albescens*, který tam žije dnes, lišící se však užšími embryonálními závití (Georgiev & Stoycheva 2009). *Helix pomatia* byl rozšířen na území dnešního areálu v Evropě i během předchozích interglaciálů, přinejmenším od poloviny pleistocénu, *H. figulina* snad zasahoval dále na sever (Ložek 1964, Frank 2006).

Obr. 1



Obr. 2



Obr. 1. (orig.) Morfologie ulity, *H. pelagonesica*. A – apex, BWP – obvod posledního závitů CM – kolumellární okraj ústí, H – výška ulity, OM – vnější okraj ústí, P – protokonch, PM – parietální okraj ústí, (SP – kotouč, SU – šev, U – píštěl, W – šířka ulity; čísla udávají počet závitů

Obr. 2. Schéma genitálního systému (z Koene & Schulenburg 2005). AG – bílková žláza, BC – bursa copulatrix, BT – vývod bursa copulatrix, BTD – divertikulum vývodu b. c., D – šíp, EP – epiphallus, FL – flagellum, G – gonoporus, HD – ductus hermaphroditicus, MG – prstovité žlázy, OT – ovotestis, P – penis, PRM – retraktor penisu, S – šípový vak, SO – spermidukt, SP+FP – spermatozoa a fertilizační váček, V – vagina, VD – vas deferens.

Obr. 3. (orig.) Vnitřní stavba penisu, *H. lucorum*. 1 – retraktor penisu, 2 – epiphallus, 3 – dutina epiphallu, 4 – proximální papila penisu, 5 – distální papila penisu, 6 – kontaktní orgán

Obr. 3



2.3. Morfologie a anatomie

Zástupci rodu mají charakteristický tvar ulity, která je kulovitá, s kuželovitým kotoučem. Ústí bývá většinou jen málo skloněné, přímé ve směru přirůstání závitů. Počet závitů se pohybuje vesměs okolo 4,5–5,5. Okraj ústí je většinou jen málo ztlustlý, někdy zahnutý ven. Píštěl chybí nebo je velmi úzká, často ukrytá za okrajem ústí. Povrch ulity je obvykle nepravidelně příčně rýhovaný a hrubý. Zbarvení je hnědavé, v základu s pěti kaštanovými pruhy (tři nad a dva pod obvodem), které ale bývají patrné hlavně na mládětech. Ulita nikdy není kropenatá jako u *Cornu aspersum* a řady dalších zástupců čeledi.

Noha je hnědavá, žlutá či šedá, u podrodu *Rhododerma* Hesse 1918 nápadně růžová. Stěna plášťové dutiny je buď jednobarevná, nebo nese skvrny a náznak pruhů, odpovídajících (pruhům na ulitě. Pruhovaná ulita ale neznamena nutně skvrnitý plášť (Hesse 1920).

Samičí část pohlavní soustavy začíná bílkovou žlázou a pokračuje spermoviduktem, volná část oviduktu je krátká. Pod ní se připojuje vývod bursa copulatrix. Kulovitá bursa těsně přiléhá ke spodnímu okraji bílkové žlázy u horního cípu plášťové dutiny. Délka vývodu je tak dána délkou spermoviduktu. Obyčejně okolo poloviny délky vývodu se odvětvuje divertikulum, které vždy chybí jen u *H. lutescens* Rossmässler, 1837 a někdy např. u *H. pomatia* nebo *H. albescens*. Jak vývod, tak divertikulum těsně přiléhají ke spermoviduktu, ke kterému jsou kromě spodní části vývodu přirostlé blánou. Přibližně od spodní třetiny spermoviduktu vede směrem dopředu sval, připojující se v hlavové oblasti. Úsek vaginy mezi místem připojením vývodu a šípovým vakem je krátký. Šípový vak je oválný a po jeho stranách vyrůstají dvě větvené prstovité žlázy, přerostlé odspodu spolu s šípovým vakem blánou. Počet větví se různí mezi i uvnitř druhů, může jich být i přes 70 (*H. pomatia*) nebo i jen 2 (*H. pomacella* Mousson, 1854). Šíp má na průřezu tvar kříže (viz však *H. maltzani* a *H. dickhauti*), někdy symetrického, jindy jsou lišty obou rovinách různě vysoké.

U všech Hessem (1920) pitvaných kusů *H. salomonica* Naegele, 1899 zcela chyběl šípový vak a prstovité žlázy.

V samčí části se od spermoviduktu odpojuje vas deferens, vedoucí podél vaginy k atriu a pak podél penisu opět vzhůru. Spolu s flagellem se napojuje do epiphallu, který je zdola tradičně vymezen místem připojení retraktoru penisu, ačkoli jinak je tak označována celá dutina nad proximální papilou penisu. Penis je volně uložen v tělní dutině, a uvnitř má dvě papily, tedy vlastně nálevkovitá septa s otvorem na vrcholu, mířící k povrchu těla. Proximální papila je homologická peniální papile ostatních Stylommatophora, zatímco distální se vyskytuje pouze u zástupců podčeledi Helicinae. Mezi papilami je peniální komora, v distální části penisu se ještě nachází kontaktní orgán, což je malý výrůstek, uplatňující se snad při stimulaci partnerů během kopulace. Ve flagellu se stvoří spermatofor, který pak v partnerovi putuje do divertikula, popř. bursy, kde je rozložena jeho stěna. Sper-

ma se pak z části vrací zpět a oviduktem putuje vzhůru a oplodňuje vajíčka (van Osselaer & Tursch 2000, Alonso & Ibañez 2007).

2.4. Použitelnost určovacích znaků

Řadu znaků lze sledovat na ulitě: velikost, celkový tvar, barvu, strukturu povrchu, rychlost přirůstání závitů, jejich tvar a hloubku švu, velikost embryonálních závitů nebo několik parametrů uspořádání ústí. Z nich lze jmenovat třeba barvu a tvar okraje či celkové postavení ústí. Tradičně se pak u plžů pro taxonomii využívá znaků na genitálním systému. Zatímco systém některých skupin plicnatých plžů plně stojí na anatomických znacích, u studovaného rodu narážíme na nejasně vymezené diagnostické znaky, což je dáno značnou a nezmapovanou vnitrodruhovou variabilitou.

Téměř všechny druhy jsou konchologicky poměrně jasně odlišitelné. Ačkoli velikost a kuželovitost ulity jsou často značně proměnlivé i uvnitř jedné populace, zůstává celkový tvar ulity zásadním vodítkem při určování. Dobrým diagnostickým znakem se jeví být velikost protokonchu (Knipper 1939), což ale nemusí platit např. u *H. enagddensis* Bourguignat, 1852, kde je možná naopak velmi variabilní (Ben-Ami & Sivan 2000), dále pak zbarvení či stavba ústí.

Jako úvod do problematiky vnitrodruhové variability zde poslouží práce, zabývající se *H. lucorum* a *H. pomatia* (van Osselaer & Tursch 2000). Autoři analyzovali variabilitu v populacích od západního Turecka po Velkou Británii, což nám umožňuje tušit jak míru využitelnosti těchto znaků při determinaci do druhu, tak některé další souvislosti. Přitom *H. lucorum* a *H. pomatia* nejsou bezprostředně příbuzné druhy, u kterých by bylo třeba je odlišovat jinak, než podle ulity.

Největší variabilitu v rámci genitálu u *H. pomatia* vykazovaly délky (od největší variability po nejmenší) divertikula (varianční koeficient (CV) 80 %, u *H. lucorum* tentýž rozměr CV=31 %), retraktoru penisu a horní části vývodu bursa copulatrix. U *H. lucorum* se jako nejproměnlivější jevila délka retraktoru penisu, dále pak délka vaginy a divertikula. Nejstálejší se zdá být délka šípového vaku (CV=14, resp. 16 %) a penisu, u *H. pomatia* pak délka flagella. Poměrně slušně stabilní vyšly i délky vas deferens a celková délka vývodu bursa copulatrix (CV≤20 %), délka epiphallu byla o něco proměnlivější). Pro srovnání, výška a šířka ulity *H. lucorum* byly méně variabilní (CV=11, resp. 10 %), u *H. pomatia* byla ulita ještě stabilnější. Bohužel nelze opomenout, že délka epiphallu vykazovala spolu s délkou retraktoru penisu nejmenší reprodukovatelnost měření.

Studie nenalezla korelace mezi délkami částí genitálního traktu a rozměry ulity, dokonce variabilita genitálního systému byla vyšší, než variabilita výšky a šířky ulity. Podobný výsledek (variabilita poměru výška/šířka menší, než poměru flagellum/epiphallus + penis) byl získán i u *H. lutescens* (Andrei 2000), což ovšem může jen znamenat, že hlemýžď vypadá jako hlemýžď také díky onomu poměru výšky a šířky. Průměrné délky vaginy, flagella, epiphallu, šípového vaku či divertikula se

statisticky lišily u obou druhů. Všechny tyto orgány měli jedinci *H. pomatia* v průměru menší. Zatímco střední hodnoty se lišily, tak variability se značně překrývaly. Co se délky divertikula týče, překryv zahrnoval 39 % všech jedinců. Autoři pro rozlišení obou druhů navrhli rovnici, zahrnující délky flagella, penisu, vaginy a dalších částí genitálu, kořen této rovnice vykazoval ve studii bimodální rozložení, s překryvem druhů zahrnujícím 19 % jedinců (*H. pomatia* + *H. lucorum*), což je oproti prostému srovnávání naměřených délek pokrok. Bohužel, všichni jedinci, u kterých kořen rovnice ležel v zóně překryvu, pocházeli ze zemí, kde se vyskytují oba druhy, *H. pomatia* i *H. lucorum*. Nejvýraznější překryv pak autoři pozorovali u populací z Bulharska a Rumunska. Nutno podotknout, že s jednou výjimkou pocházely studované kusy z lokalit, kde žil jen jeden ze studovaných druhů.

Navíc *H. pomatia* vykazuje v západním směru tendenci ke zkracování divertikula, takže už na území České republiky divertikulum buď vůbec nemají, nebo je krátké. Naproti tomu v Rumunsku či Bulharsku už dosahuje i délky přes 7 mm a má jej většina jedinců, v těchto zemích je také délka divertikula nejvíce variabilní.

Existuje ještě několik dalších studií, zabývajících se variabilitou genitálu druhů čeledi Helicidae, ale ty již neoperují s rodem *Helix*. U *Cornu aspersum* podle morfologie genitálu spíše nelze rozpoznávat nějaké populace podle místa původu, s výjimkou východní části afrického areálu, kde se vyskytují populace odlišitelné (Madec & Guiller 1994). Nutno ale podotknout, že tento druh je velmi poznamenán různými antropogenními přesuny.

Rozměry a variabilita genitálu u dalších druhů rodu *Helix* je dosud nedostatečně prozkoumaná. Popisy genitálů často stojí na několika jedincích z téže lokality (viz Hesse (1920), u některých druhů na to dále v textu upozorňuji, ale platí to i pro další), takže nemohou postihnout ani vnitřní variabilitu populací, natož tu mezipopulační. Již citovaný Hesse (1920) to zřejmě mimoděk ukázal na trojici pravděpodobných synonym *H. engaddensis* (*H. prasinata* Roth, 1855, *H. cavata* Mousson, 1854 a *H. kisonis* Kobelt, 1905, všechny z Izraele), které pokládá za tři odlišné druhy, ovšem dost pravděpodobně, i vzhledem k výskytu uvnitř areálu *H. engaddensis*, (jde o druh jediný, variabilní (Petney & Huset 1992, Heller 1993).

Tvar čelisti a počet lišt na ní jsou znaky velmi proměnlivé i v rámci populace (Hesse 1920). Stejně tak je pro určování těžko použitelná radula, vzhledem k tomu, že tvar zubů se liší kromě vzdálenosti od osy raduly i podle stáří. Ačkoli Götting (1977) uzavírá, že na radule nachází mezidruhové rozdíly, je zatěžko to považovat za smysluplný závěr. Porovnával totiž vlastně jen kusy ze dvou lokalit, což neumožňuje odfiltrovat vlivy vnitrodruhové variability, případného vlivu potravy a podobně.

Variabilita ulity byla zkoumána na několika druzích rodu. *Helix pomacella* a *H. figulina* mají poměrně stálé rozměry ulity, a to včetně jejich vzájemných poměrů, které se jeví být ještě stabilnější.

Nejvíce variabilním rozměrem se ukázala být výška kotouče (CV cca 11,5 % oproti max. 6,4 % u výšky a šířky ulity a ústí), což ukazuje proměnlivý úhel kužele ulity, neboli rozdílný podíl výšky posledního závitu na výšce ulity (Zaprjanov 1989, 1990).

Celková velikost ulity je v některých případech velice variabilní. Mezi položkami *H. cincta* v ZMB, které pocházely ze severní Itálie, bylo lze najít ulity, které se výškou ulity lišily téměř dvojnásobně. Nepříliš konkrétní informace poskytuje Falkner (1984) o *H. pomatia*. V Bavorsku pozoroval rozdíl mezi dvěma geograficky navazujícími populacemi, které se měly údajně lišit i ekologicky. Jedna forma menší a kompaktnější, druhá větší a se zřetelně rozšířeným kolumellárním a spodním okrajem ústí. Je faktem, že takto odlišné populace lze nalézt snadno i v České republice, nikdo ale zřejmě neví, nakolik je to jev podložený geneticky.

U tloušťky okrajů ústí je třeba věnovat pozornost vlivu stáří jedince, protože hlemýždi jsou dlouhověcí (pro *H. pomatia* uváděn i věk přesahující 20 let) a během let dochází k ukládání dalších vrstev uhličitanu, i když už nedochází k růstu. Nejčastější zjištěná doba růstu, tedy do vytvoření obústí, byla u *H. pomatia* v Bavorsku 3 roky (Falkner 1984).

Velikost protokonchu nejeví zřejmý vztah k velikosti ulity mezi různými druhy. Co se týče vnitrodruhoví variability, velikost vajec a posléze i vylíhnutých mláďat pozitivně koreluje s velikostí rodiče, nicméně autorky článku již neuvádí, zda je to způsobeno větším průměrem prvního závitu, či větší délkou spirály závitů při líhnutí (Gołąb & Lipińska 2009).

Při měření protokonchu, ostatně jako při počítání počtu závitů, je nutné si uvědomit kde končí první závit. Závit se počítají po jejich vnějším obvodu, podle švu, takže první závit končí na průsečíku švu a přímkou kolmé k počátku švu (Knipper 1939), viz obr. 1.

Podle genitálu částečně lze, kromě druhů *H. maltzani* a *H. dickhauti*, odlišit skupinu druhů *H. figulina*, *H. engaddensis* a *H. texta* Mousson, 1861, což Hesse (1920) reflektoval jejich řazením do podrodu *Pseudofigulina* Hesse, 1917 (dnes *Pelasga* Hesse, 1908) charakterizovaného na úrovni genitálu málo větvenými (obvykle pod 10 větví) prstovitými žlázami a epiphalllem dlouhým polovinu či více délky penisu. Flagellum je u těchto druhů poměrně krátké, dosahující přibližně celkové délky penisu a epiphallu. Do této skupiny s největší pravděpodobností spadá také *H. pachya* Bourguignat, 1860, a snad i *H. salomonica* či *H. escherichi* O. Boettger, 1898. Jde o druhy vzájemně si podobné i ulitou. Schütt (2005) sem řadí i *H. pomacella* a *H. pathetica* Mousson, 1854.

3. TAXONOMICKÉ PROBLÉMY

Navzdory velkému množství nominálních taxonů (cca 350) v rodě *Helix* je počet druhů, považovaných za platné, poměrně nízký. (Je to dáno i tím, že více než polovina z tohoto množství jsou taxony na subspecifické úrovni. Reálně je dnes považováno za platné asi 37 druhů, k tomu je zde

ale ještě okolo dvaceti dalších nominálních taxonů, které buď upadly v zapomnění nebo je jejich status pochybný. Nicméně podle dosud uplatňovaných zvyklostí by platných druhů mohlo být cca 40. S velkou většinou uznávaných druhů nejsou spojeny žádné nomenklatorické problémy. Ve třech případech bylo citováno starší jméno jako subjektivní synonymum (viz *H. lutescens*, *H. nucula* a *H. figulina*). U všech tří by patrně bylo v zájmu stability možné podle Kódu zoologické nomenklatury, článku 23.9.2 (ICZN 1999), určit tato jména za *nomina oblita*. Ani u jednoho není znám typový materiál.

Některé typové exempláře uvedené Zilchem (1952b) jako holotypy mohou ve skutečnosti představovat lectotypy podle Kódu zoologické nomenklatury, článek 74.6 (ICZN 1999), jak se např. u *H. adanensis* Kobelt, 1896 ukázalo v ZMB.

Helix grisea Linnaeus, 1758 patří podle známého syntypu (UUZM 968b) jednoznačně do rodu *Cornu*. Pfeiffer (1850) ovšem toto jméno, připsané Linnéovi, používá pro *H. ligata* O. F. Müller, 1774. Kobelt (1906a) pokládá *H. grisea sensu Pfeiffer (1850)* za synonymum *H. cincta*, tento omyl má své hlubší kořeny v nedostatečném popisu *H. ligata* a *H. cincta* (Müller 1774) a ve skutečnosti, že Rossmässler (1837, 1844, 1847) díky tomu pokládal oba druhy za velmi podobné a chápal je odlišně od pozdějšího pojetí (Kobelt 1906a).

Počet dnes známých druhů pravděpodobně nebude konečný. Jednak z některých oblastí stále nejsou k dispozici kompletnější sběry, jedná se třeba o celou západní část Turecka či Sýrii. Překvapení by zřejmě přinesl i výzkum v Libanonu, jak naznačují některé taxony s dosud nevyřešenou pozicí, jako např. *H. pachya riebecki* Kobelt, 1904. Je možné, že dojde i k popisům nových druhů, některé taxony dnes pokládané za synonyma se mohou ukázat být platnými druhy. Razantní nárůst v počtu druhů mohou ale přinést jen rigorózní analýzy variability, morfologické i genetické.

Nejnápadnějším slabým (místem dnešního druhového členění rodu je bezesporu *H. lucorum*. Konchologicky charakterizovat lze jen evropské populace druhu. Směrem na východ se postupně v Rumunsku a u Bosporu objevují ulity žlutavé, kulatější, s vyšším ústím a (méně vyvinutými podélnými pruhy. To pak platí pro celé Turecko. Jako červená nit se taxonomií druhu táhne jméno *H. taurica* Krynicki, 1833. Popsán byl z Krymu, vyznačuje se vyšší ulitou, s vysokým posledním závitem a ústím, které má spíše svislý kolumellární okraj. Barva ulity je žlutá, s pouze příčnými pruhy, naznačen je světlý obvodový pruh (Kobelt 1906a). Obdobné typy ale žijí i v Turecku, obzvláště velké kusy jsou známy z provincií Bolu, Bursa či Sakarya, kde údajně obývají porosty vysokých bylin (Schütt 2005). Mají shodné žlutavé zbarvení s příčnými pruhy, ulita je navíc zřetelně zakulacená s rychle přibývajícím závity.

Zároveň se ale zřejmě podél celého pobřeží Turecka (v naší vlastní sbírce z provincie Trabzon, Ordu, Antalya) až do Libanonu a i na Kavkaze a Krymu vyskytují i jedinci vyhlížející zcela jako ev-

ropské populace (Kobelt 1906a; Schütt 2005; Mumladze *et al.* 2008; Schileyko pers. comm.). U *H. lucorum*, coby hojně konzumovaného druhu, je nutné uvažovat i možné mnohačetné introdukce (známé ze západní a střední Evropy, viz např. Peltanová *et al.* in prep.). V současné době není vůbec možné říci, jak je variabilita v rámci tohoto velmi problematického druhu geograficky strukturovaná.

Knipperem (1939) udává pro *H. lucorum* v Itálii jediný původní výskyt, a to na východ od Apenin. Je možné, že odtud popsany *H. straminea* Briganti, 1825 by mohla být geneticky odlišná forma. V ZMB je několik položek z pomezí oblastí Marche a Abruzzo, které jsou poněkud odlišné tvarem a nápadné žlutavou barvou se světlými pruhy, obdobné vyobrazil Kobelt (1904a). Údaje o anatomii zde nepomohou, neboť jsou velice kusé (Hesse 1920).

Nedávno popsany druh (*H. goderdziana* Mumladze, Tarkhishvili & Pokryszko, 2008 z Gruzie, velmi podobný *H. buchii* Dubois de Montpéroux, 1839, už byl zpochybněn a je některými pokládán za jeho synonymum. Ulita se od *H. buchii* neliší a rozdíly na genitálu jsou pochybné vzhledem k velké variabilitě jednotlivých rozměrů (Sysoev & Schileyko 2009).

U několika taxonů od západní části syrsko-turecké hranice se zdá, že dnešní synonymizace neodpovídá skutečnosti. Podle kusů z originální Rolleho sbírky v ZMB lze předpokládat, že *H. antiochiensis* (Kobelt & Rolle, 1896), *H. epidaphne* Kobelt, 1895 a *H. eduardi* Kobelt, 1905 jsou synonyma. Rozšíření *H. antiochiensis* by pak sahalo zřejmě až do Libanonu. U *H. cincta* některé taxony považované za jeho synonyma či poddruhy mohou patřit jinam. Podle typových exemplářů se *H. achidaea* Kobelt, 1895 podobá spíše *H. anctostoma*, jehož vymezení vůči *H. cincta* je ale nedořešené. Otázkou zůstává také zařazení *H. fathallae* Naegele, 1901 od turecko-syrské hranice, který se od *H. cincta* liší jednak světlým zbarvením, jednak větším protokonchem.

Spolehlivé určovací znaky zbývá najít u několika druhů **podrodu *Pelasga***. *H. pachya* žije od turecké provincie Silifke po Libanon (Schütt 2005). Je to druh s malou ulitou, která je celá světle hnědošedá. Horní polovina bývá o něco tmavší a někdy jsou naznačené i spodní dva pruhy, často vzniká tmavě lemovaný široký světlý pruh po obvodu (Kobelt 1906a). Charakteristická je povrchová skulptura sestávající z velmi hustých příčných rýh (Rolle & Kobelt 1896). Z Kypru byl popsán velmi podobný *H. chassyana*, se snad prostornějším ústím a větším vrcholem, který by mohl být samostatným druhem (Rolle & Kobelt 1896). Blízkým druhem je zjevně i *H. figulina*, žijící dále na západ. Rozlišovacím znakem by mohly být nejspíše pruhy na ulitě, které ovšem mohou také zanikat. *H. escherichi* se snad liší tvarem ulity (Schütt 2005).

V Libanonu žije kromě *H. pachya* i *H. texta*. Příslušnost některých literárních údajů k *H. texta* či *H. pachya* není zcela jasný, původně byl totiž první veden jako forma druhého. Hesse (1920) nebyl schopen najít jiný rozdíl, než velikost, mezi jedinci určenými jako *H. pachya* z trhu v Beirutu

a z okolí Beirutu pocházejícími *H. texta*. Výška ulity *H. pachya* udávaná Westerlundem (1889) je ale až 35 mm a výška jedinců *H. xerekia* Naegele, 1903 (řazen k *H. texta*) ze sbírky v SMF je 35–45 mm (Zilch 1952b). Rolle & Kobelt (1896) uvádí pro jedince *H. pachya* od Silifke výšku ulity dokonce 41 mm. Rozlišovací znak není zřejmý, mohly by to být u *H. texta* velmi nápadně vyvinuté podélné rýhy, *H. texta* je samozřejmě obyčejně zřetelně větší (Kobelt 1906a).

N území Libanonu se navíc přidává i další problém, a to je *H. racopsis* Kobelt, 1895 (Rolle & Kobelt 1896). Tento taxon s nejasnou pozicí by mohl snad být zaměnitelný s *H. texta*, nezapře však podle kusů z originálních sběrů v ZMB hlavně podobu s *H. mersinae*. Zařazení *H. mersinae* v rámci rodu *Helix* je zcela nejasné, ale malá velikost, malý protokonch a celkový tvar naznačují možnou příbuznost s *H. pachya*.

Se spolehlivostí určovacích znaků souvisí i problematika *H. engaddensis*. (Na Mount Hermon na hranicích Izraele, Libanonu a Sýrie, výše než *H. texta* (nad 1300 m. n. m.), žije snad jemu podobný druh, velký přibližně stejně, ale se zřetelně větším protokonchem, než má *H. texta*. Stejně velcí hlemýždi jako *H. engaddensis*, ovšem s ještě výrazně větší embryonální ulitou, byli nalezeni také na západě Jordánska severně od Ammanu (Petney & Huset 1992, Ben-Ami & Sivan 2000). Ve sbírkách ZMB je uložena položka od nepřiliš vzdáleného syrského města Muzayrib, a tyto dvě ulity mají jedna protokonch velmi malý, jako *H. engaddensis*, druhá naopak velký. Poměr je obdobný, jako v citované práci. Schütt (1983) považoval za samostatný druh *H. cavata*, lišící se podle něho větším protokonchem,

Za samostatný druh je podle Hellera (1993) někdy považován *H. prasinata*. Žije v okolí Galilejského jezera, kolem kterého se, s výjimkou severozápadu, vyskytují pozdně terciérní až kvartérní vyvěřeliny, na rozdíl od okolních sedimentárních hornin. *H. prasinata* je podle Kobelta (1876) kuželovitější, hruběji rýhovaný a zelenkavě hnědý.

Sporným zůstává i členění **podrodu *Rhododerma***, které je víceméně arbitrární. U Schütta (2005) došlo možná ke shrnutí řady forem do jednoho sběrného taxonu. Jím uvedený popis druhu se snad vztahuje na *H. asemnis* Bourguignat, 1860, bohužel bez znalosti typového materiálu nelze přesně říct, k jaké morfologii ulity se jméno vztahuje. Druh je ulitou podobný *H. homerica* E. Martens, 1889 i *H. pericalla* (Kobelt & Rolle, 1896), *H. homerica* se má vyskytovat až po východ provincie Mersin (Schütt 2005). Syntyp *H. solida* Albers, 1860 v ZMB a paralectotyp *H. adanensis* (ZMB/Moll 50591) se také podobají *H. homerica*, jsou si však značně podobné i navzájem. Jde o dost kuželovité ulity s bledým povrchem. Je pravděpodobné, že *H. asemnis*, *H. solida* a *H. adanensis* jsou synonyma, tuto hypotézu bude nutné ověřit.

Výška ulity je podle sbírek zjevně velmi variabilní, a to i uvnitř populace. S kuželovitostí ruku v ruce se pak mění i tvar ústí.

Od provincie Adana na východ přes Hatay do Sýrie, Libanonu a snad až do Jordánska (viz *H. moabitica* Goldfuss, 1893) se objevují také formy s menším ústím, často nižším, s neobyčejně ztlustlým bílým šikmým kolumellárním okrajem, ulita je těchto také nižší. Bývají vyvinuté načervenalé pruhy. Kobelt (1906a) obdobné formy označuje porůznu jako *H. adanensis*, *H. ciliciana* Kobelt, 1904 a *H. solida*. Potíž je v tom, že variabilita není vlastně vůbec zmapovaná, a z několika vyobrazených ulit a našich sběrů se jeví, že zde bude velké množství přechodných forem, a to i směrem k *H. pericalla*. Je nutná revize celého komplexu, kterou ale není možno provádět na publikovaných datech. Staré sběry navíc kromě své náhodnosti trpí i velmi vágně určenými lokalitami, takže není možné ani přibližně stanovit, kde se vyskytují populace s jakou morfologií ulity.

Morfologicky extrémní formou je *H. adanensis plicata* Nägele 1903, žijící zřejmě na východ od města Kozan (provincie Adana, jižní Turecko) (obrázek viz Zilch 1952b). Má nízké a úzké závitě, a proto také nápadně malé ústí. Šev je zřetelně vtlačený.

Nejasné postavení v rámci rodu má ***H. godetiana*** Kobelt, 1878 ze souostroví Kyklady. Ačkoli jej Zilch (1952b) řadí do podrodu *Helix*, jeho vzhled je v rámci rodu neobvyklý. Ulita má velký vrchol, rychle přibývajících závitě a skloněné ústí, zbarvení je nápadně tmavé. Anatomie genitálního systému ale není ničím výjimečná, snad jen divertikulem, které má být stočené (Gambetta 1929). Druh je vázán na vápence a může být bezprostředně ohrožen vyhynutím (Mylonas 1985).

V Evropě nepanuje konsensus například ohledně druhů ***H. ligata*** a ***H. delpretiana*** Paulucci, 1878. Giusti (1971) uvádí další italský taxon, *Helix mileti* Kobelt, 1901, jeho validitou si ale není zcela jistý. Konchologicky je neodlišitelný od *H. ligata*. Druhý a třetí pruh na ulitě mají splývat (Kobelt 1907). Divertikulum není vyvinuto, flagellum je delší než penis a epiphallus dohromady (37–42 mm) (Hesse 1920). Areál výskytu *H. mileti* nebyl přesně určen, leží ve střední Itálii, uváděn z Monte Miletto (Hesse 1920) či od Micigliana (Giusti 1971).

Odlišnosti *H. mileti* vůči *H. ligata* mají spočívat v délce flagella a absenci divertikula, ovšem Giusti (1971) našel v Monti Reatini (centrální Apeniny) jedince bez divertikula a s krátkým flagellem. Vzhledem k proměnlivosti těchto znaků lze s velkou jistotou tvrdit, že se nejedná o samostatný druh. Navíc se nemá lišit ani obývanými biotopy. V posledním atlase italských plžů (Cossignani & Cossignani 1995) už jako samostatný druh uváděn není.

Podobně jako *H. mileti*, *H. delpretiana* je horská forma. Konchologicky je špatně odlišitelný od velmi variabilního *H. ligata*. Anatomické odlišnosti spočívají pouze v délce divertikula, které ovšem může u *H. ligata* i chybět, tedy (delší divertikulum by bylo jen jen jedním z extrémů vnitrodruhové variability. Giusti (1971) pokládá *H. delpretiana* za samostatný druh na základě svých terénních pozorování (z Monti Reatini), kdy se *H. ligata* měl vyskytovat pouze v submontánní zóně, *H. delpretiana* naopak ve vrcholových partiích (nad 1600 m. n. m.), přičemž oba druhy měly být vertikálně

odděleny zónou, kde se nevyskytuje ani jeden. Ovšem tento koncept sám autor částečně boří poznámkou, že pitval fixované jedince z vysokých výšek (z Monti del Matese, jižně od Monti Reatini), konchologicky *H. delpretiana*, kteří se ale anatomicky odlišovali.

Ludovici (1992) potvrzuje, že *H. delpretiana* je samostatný druh, po nálezů lokality s možným kontaktem populací obou druhů (západně od vesnice Fossa, nedaleko L'Aquila v oblasti Abruzzo, 770–933 m. n. m.). Oba druhy se striktně lišily ekologií: *H. ligata* obýval širší spektrum biotopů od živých plotů až po dubové lesy, *H. delpretiana* byl omezen na otevřená suchá vápenatá místa s porosty *Bromus erectus*.

Ludovici (1992) nenašel na místě žádné přechodné typy, zato našel signifikantní rozdíly ve velikosti ulity mezi oběma druhy (průměrná výška: cca 28 mm *H. delpretiana*, cca 35 mm *H. ligata*). Rovněž Cossignani & Cossignani (1995) považují *H. delpretiana* za samostatný druh s areálem ve střední Itálii.

Z balkánských druhů by revizi zasluhovaly hlavně druhy *H. dormitoris* (Kobelt, 1898), *H. philibinensis* Rossmässler, 1839 a *H. albescens* Rossmässler, 1839. Do *H. dormitoris* zahrnuje Knipper (1939) několik spíše drobných forem z Černé Hory, Bosny či Makedonie. Tvarem ulity se dost podobají *H. pomatia*, jsou ale menší a světlé, o málo menší je i protokonch. Hesse (1920) (neshledal *H. kolaschinensis* (Kobelt, 1898) z jižní Bosny a z Černé Hory, jeden z taxonů považovaných později za poddruhy *H. dormitoris* (Knipper 1939), na anatomickém podkladě odlišitelným od *H. pomatia*. Kobelt (1899) poznamenává, že se *H. dormitoris* podobá *H. obtusalis* Bourguignat, 1860 (= *H. albescens*), ovšem postrádá jeho velké embryonální závit. Stejným znakem se odlišuje i od *H. secernenda* Rossmässler, 1847.

Jak píše Knipper (1939), *H. dormitoris dormitoris* (kam spadá podle něho i *H. pivensis* Kobelt, 1906) a *H. dormitoris kolaschinensis* mohou být podobní malým kusům *H. secernenda*, ovšem již u prvních závitů u nich splývají pruhy, mají menší embryonální závit a méně kónickou ulitu, kratší a svislejší kolumellární okraj a méně skloněný poslední závit. Velikost 1. závitů udává pro *H. dormitoris aurnatorum* Knipper, 1939 2,4–3,0 mm.

Rozměry genitálu pro *H. dormitoris bosnica* Kobelt, 1906, *H. dormitoris stolacensis* Kobelt, 1906 a *Helix dormitoris aurnatorum* podle Knipper (1939) nevybočují zásadně z rozmezí pro *H. pomatia* udaného Hessem (1920). Liší se hlavně pozicí vždy přítomného divertikula, a pak spíše nižším počtem větví prstovitých žláz, kde nejnižší číslo, tj. 10 větví, je těsně pod spodní Hesseho hranicí pro *H. pomatia*. Délka vas deferens je 24–31 mm, jinde udaný průměr pro *H. pomatia* je kolem 36 mm (van Osselaer & Tursch 2000). (Problém je, že nelze vyloučit, že Knipperovy exempláře *H. dormitoris bosnica* jsou přinejmenším z části *H. pomatia*, jak upozorňuje Urbański (1975). Nutno dále vzít v potaz, že rozdíly genitálu jsou i mezi *H. pomatia* a *H. secernenda* obtížně vymezené (Hesse

1920). To je zajímavé proto, že *H. secernenda edlaueri* Urbański, 1970 z Albánie má malou ulitu, podobnou spíše *H. dormitoris*. Vztah *H. dormitoris* k *H. philibinensis* by bylo vhodné také ověřit.

U *H. albescens* je problematické vymezení vůči *H. philibinensis* a rozpory jsou i v popisu genitálního systému. Schileyko (1978) pitval jedince z různých částí areálu: Bulharska, Krymu a Gruzie, přičemž v Bulharsku bylo flagellum nejdelší, na Krymu přibližně stejně dlouhé jako penis a epiphallus dohromady a v Gruzii asi 1,5x tak dlouhé. Divertikulum bylo vyvinuté, odbočující výrazně v horní polovině délky vývodu a kratší než jeho horní část. (Peniální papily jsou obě krátké a s vnitřní dutinou, kontaktní orgán je zřetelně vyvinutý. Dutina mezi papilami měla vláknitý povrch s jedním silným podélným valem.

V rozporu s tím některé práce popisují v délce flagella a divertikula odlišné genitální systémy, jako v nedávné době Leonov (2005) či dříve Hudec & Lezhawa (1967) a Hesse (1920). Co se jejich pozorování z Krymu, přilehlého pobřeží Černého moře a Gruzie týče, ve všech případech bylo flagellum velice krátké, krátký byl i epiphallus, a divertikulum chybělo. Délku flagella kolem 2/3 délky penisu uvádí i monografie arménské měkkýší fauny (Akramovski 1976), kde autor na základě absence divertikula (*H. albescens* vyčleňuje do rodu *Physospira*.

Genitál podle obrázku shodný se Schileykovým vyobrazili ve své publikaci Hudec & Vašátko (1973), ovšem jako *H. philibensis* Pfeiffer 1859. Flagellum je dlouhé, divertikulum se odděluje výrazně nad polovinou délky vývodu a je kratší než jeho horní část. Prstovité žlázy jsou ve shodě se všemi autory spíše málo větvené. Obdobně jako u Hesseho je nápadný mohutný penis. Zobrazený exemplář pocházel z evropské části Turecka, 15 km západně od Istanbulu. Bohužel to komplikuje situaci, neboť jinak se uvažuje, zda *H. philibensis* L. Pfeiffer, 1859 není synonymem *H. pathetica* (Likharev & Damjanov 1975). Téhož názoru byli Hudec (1973) a Hudec & Vašátko (1973), když uvádějí *H. philibensis*, za jehož synonymum pokládají *H. pathetica*, i od města Antalya, navíc si jej možná pletou i s *H. albescens*.

Je skutečně otázkou, nakolik měli kteří autoři jasno ve vymezení těchto dvou druhů. Irikov & Eröss (2008) ve svém check-listu bulharských měkkýšů uvádějí, že *H. philibinensis* a *H. albescens* byli do jejich publikace vedeni společně pod jménem *H. vulgaris* Rossmässler 1839.

Rozdíly v anatomii genitálního systému mezi oběma druhy nejsou zřejmé. Hesse (1920) pitval exemplář *H. philibinensis* z Bulharska (od města Plovdiv, který odpovídal stavbou genitálu dvěma dalším exemplářům tohoto druhu, jak je popsali Hudec & Vašátko (1973). Kromě nich zkoumal ještě jednoho jedince, označeného jako *H. speideli* O. Boettger, 1907, z ostrova Thassos, kde bylo divertikulum umístěno nad polovinou vývodu a prstovité žlázy měly jen 7–8 větví. Knipper (1939) pod jménem *H. philibinensis* popisuje mimo jiné exempláře z jihu Bulharska s vyšší kónickou ulitou, které měly jen 5–7 větví prstovitých žláz, flagellum dlouhé 40–43 mm a postrádaly diver-

tikulum. Je ale vhodné všimnout si, že ony typy s více větvenými prstovitými žlázami, kde se autoři v popisu genitálu shodují, a které zde pokládám za *H. philibinensis*, pochází z pohoří Rodopy nebo jeho těsného okolí. Ostatně Knipper (1939) pokládá *H. philibinensis* za druh středních a vyšších poloh. Také snad má *H. albescens* poměrně tlustý a masivní penis, na rozdíl od *H. philibinensis* (Hesse 1920, Hudec & Lezhawa 1967, Hudec & Vašátko 1973).

Podle několika kusů v ZMB se zdá, že by *H. philibinensis* mohl mít menší protokonch než *H. albescens*.

Jak jsem už naznačil, příslušnost některých taxonů k ***H. secernenda*** není jistá. Kromě výše (jmenovaného *H. secernenda erdlaueri* jde o *Helix schlaeflii* Mousson, 1859 s ulitou silněji rýhovanou, hnědavou, se slabě vyvinutými pruhy a světle hnědým okrajem ústí. Obývá Epirus a Korfu. Také *H. pomatia thessalica* O. Boettger 1886, lišící se od *H. pomatia* především větším protokonchem, nemusí nutně patřit do druhu *H. secernenda*, kam jej řadí Knipper (1939).

Hesse (1920) druh řadí druh *H. pathetica*, stejně jako *H. philibinensis*, do blízkosti *H. secernenda*, ovšem nic se nezdá tomu nasvědčovat, ulitou je druh *H. pathetica* zcela odlišný. Otázkou je, zda *H. pathetica* žije v Bulharsku. Jde o Pfeifferův (1959) taxon *H. philibensis*, jehož uvedená typová lokalita může být pravděpodobně mylná. Knipperův (1939) údaj o *H. pathetica* od města Petrovo při jižní hranici Bulharska je založen na jednom kusu, uloženém v ZMB, který pravděpodobně je ve skutečnosti *H. philibinensis*.

O několika uznávaných druzích nebylo prakticky nic publikováno, není dobře známo jejich rozšíření a ekologie a chybí i údaje o stavbě genitálu. Je tomu tak i Evropě, jako příklad lze uvést *H. pelagonesica* (Rolle, 1898) z Řecka, což je překvapivé i proto, že jde o druh snadno rozpoznatelný, nebo *H. valentini* Kobelt, 1891 z ostrovů při západním tureckém pobřeží (Knipper 1939). Z tureckých druhů lze jmenovat *H. escherichi* či *H. cheikliensis* Zilch, 1952. První jmenovaný se vyskytuje v okolí Ankary mezi městy Eskişehir, Nevşehir a Çorum, druhý žije na jihu Turecka podél syrské hranice až k Íránu (Schütt 2005).

Není známo, jestli mezi jednotlivými druhy hlemýžďů dochází k hybridizaci. Andrei (2000) sice popisuje možné hybridy mezi *H. pomatia* a *H. lutescens* z Rumunska, určené na základě absence divertikula, ale udávané velikosti ulit jsou vysoko nad rozmezím známým u *H. lutescens*, a možná jde jen o *H. pomatia*.

4. ZÁVĚR

V této práci jsem shrnul rozsah současných znalostí o diverzitě rodu *Helix*. Tyto znalosti jsou z velké části založeny na pracích z první poloviny 20. století a starších; poslední práce zabývající se taxonomií celého rodu vyšla v roce 1920. Následkem toho není samotný rod dobře vymezen, a za-

řazení některých druhů je spekulativní. Na uplatnění fylogenetických metod rod dosud čeká. Na druhové a nižší úrovni je rod členěn podle konchologických znaků. (V současnosti je v závislosti na autorovi rozpoznáváno asi 37 druhů rodu *Helix*. Vymezení některých druhů je nedořešené, je možné, že některé popsané subspecifické taxony ve skutečnosti představují samostatné druhy. Bližší zkoumání žádá i problematika variability znaků používaných k determinaci.

5. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Akramovski N. N. (1976): *Fauna Armyanskoi SSR, Molluski*. Yerevan, 272 pp. [rusky]
- Albers J. C., Martens E. von (1860): Die Heliceen nach natürlicher Verwandtschaft systematisch geordnet. Zweite Ausgabe. Leipzig (Engelmann), pp. i–xviii [=1–18], 1–359
- Alonso M. R., Ibañez M. (2007): Anatomy and function of the penial twin papillae system of the Helicinae (Gastropoda: Helicoidea: Helicidae) and description of two new, small *Hemicycla* species from the laurel forest of the Canary Islands. *Zootaxa*, 1482: 1–23
- Andrei G. (2000): Anatomical variations in *Helix lutescens* Rossmässler, 1837 (Gastropoda: Helicidae) population from the Săpânța Basin – Maramureș (Romania). *Travaux du Muséum National d'Histoire naturelle „Grigore Antipa“*, 42: 7–19
- Anton H. E. (1838): *Verzeichniss der Conchylien welche sich in der Sammlung von Hermann Eduard Anton befinden*, 1. Halle (E. Anton), 110 pp.
- Beck H. [1838]: *Index molluscorum praesentis aevi musei principis augustissimi Christiani Frederici*. Copenhagen, [1837]: pp. 1–100, ([1838]: pp. 101–124
- Ben-Ami F., Sivan N. (2000): A survey of landsnails from southwestern Jordan. *Israel Journal of Zoology*, 46: 181–191
- Biggs H. E. J. (1959): Some land mollusca from northern Iraq. *Journal of Conchology*, 24 (10): 342–347
- Blume W. (1920): Einige mazedonische Schnecken. *Archiv für Molluskenkunde*, 52 (2): 89–92
- Boettger C. R. (1914): Zur Kenntnis der Landschneckengattung *Cepaea* Held. *Nachrichtenblatt der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 46 (3): 97–127, pl. 3
- Boettger O. (1883): Siebentes Verzeichnis von Mollusken der Kaukasusländer, nach Sendungen des Hrn. Hans Leder, z. Z. in Helenendorf bei Elisabetpol (Transkaukasien). *Jahrbücher der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 10: 135–198, pl. 4–7
- Boettger O. (1898): Zwei neue Landschnecken aus Kleinasien. *Nachrichtenblatt der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 30 (1/2): 12–16
- Boettger O. (1907): Die ersten Landschnecken von der Insel Thasos. *Nachrichtenblatt der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 39 (1): 34–40
- Bouchet P., Ripken T., Recorbet B. (1998): The corsician snail *Heix ceratina*: on the verge of extinction or on the way to recovery? *Tentacle*, 8: 7–8
- Bourguignat J. R. (1852): Testacea novissima quae Cl. de Saulcy in itinere per Orientem annis 1850 et 1851, collegit. Paris (Baillière), pp. [1], 5–31
- Bourguignat J. R. (1863): Mollusques nouveaux itigieux ou peu connus. *Revue et Magasin de Zoologie pure et appliquée*, 2. série, 15 (3): 100–111
- Bourguignat J. R. (1876): [„1878“] Species novissimae molluscorum in Europaeo systemati detectae, notis diagnosticis succinctis breviter descriptae. Paris (Klincksieck), 80 pp.
- Bourguignat J. R. (1860a): Aménités malacologiques. *Revue et Magasin de Zoologie pure et appliquée*, 2. série, 12: 154–166, pl. 3–8
- Bourguignat J. R. (1860b): *Aménités malacologiques, Tome second. (Octobre 1856.–Avril 1860.)*. Paris (Baillière), pp. [1–2], v–vii [= 5–7], 1–216, pl. 1–24
- Bourguignat J. R. (1883): Micellanées Italo–malacologiques. *Il Naturalista Siciliano*, 2 (10): 234–240

- Brancsik K. (1888): Eine neue Varietät der *Helix pomatia* L. *Nachrichtenblatt der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 20: 117–118
- Buchner O. (1900): Nachträge zur Revision der Varietäten von *Helix pomatia* L. *Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg*, 56: 224–237, pl. 5
- Cossignani T, Cossignani V. (1995): *Atlante delle conchiglie terrestri e dulciacquicole italiane*. Ancona (L'informatore Piceno), 208 pp.
- Damjanov S. G., Likharev I. M. (1975): *Fauna Bulgarica IV. Gastropoda Terrestria*. Sophia [bulharsky]
- Draparnaud J. P. R. (1801): *Tableau des mollusques terrestres et fluviatiles de la France*. Montpellier, Paris, pp. [1–2], 1–116
- Dubois de Montpéroux F. (1839): *Voyage autour du Caucase, chez les Tcherkesses et les Abkhases, en Colchide, en Géorgie, en Arménie et en Crimée avec un atlas géographique, pittoresque, archéologique, géologique, etc. Tome II*. Paris (Gide), 462 pp.
- Falkner G. (1984): Das bayrische Weinbergschneckenprojekt (Untersuchungen an *Helix pomatia* L.) *Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 37: 182–197
- Falkner G., Ripken T. E. J., Falkner M. (2002): *Mollusques continentaux de France. Liste de référence annotée et bibliographie*. Paris, 350 pp.
- Fechter R., Falkner G. (1990): *Weichtiere (Europäische Meeres- und Binnenmollusken)*. München (Mosaik Verlag), 287 pp.
- Férussac A. E. J. P. J. F. d'Audebard de [1822]: *Tableaux systématiques des animaux mollusques classés en familles naturelles, dans lesquels on a établi la concordance de tous les systèmes; suivis d'un prodrome général pour tous les mollusques terrestres ou fluviatiles, vivants ou fossiles*. Paris, Londres (Bertrand, Sowerby), [quarto edition], [6 Apr 1821]: pp. 1–24, [26 May 1821]: pp. 25–48, [13 July 1821]: pp. 49–72, [21 Sep 1821]: pp. 73–88, [10 Nov 1821]: pp. 89–111, [16 Feb 1822]: pp. i–xiv [=1–14], [14 Apr 1822]: pp. xv–xlvii [=15–47], [16 July 1822]: Prodrôme limaces pp. 1–[27]
- Férussac A. E. J. P. J. F. d'Audebard de, Deshayes G.-P. (1851): *Histoire naturelle générale et particulière des mollusques terrestres et fluviatiles, tant des espèces que l'on trouve aujourd'hui vivantes, que des dépouilles fossiles de celles qui n'existent plus; classés d'après les caractères essentiels que présentent ces animaux et leurs coquilles, Atlas, Tome second*. Paris (J.-B. Baillière). 166 + 5 pl. [citované části: [4 Dec 1819]: pl. 20, [13 July 1821]: pl. 21B]
- Forcart L. (1963): *Helix (Helix) lucorum trapezuntis* nom. nov. für *Helix (Helicogena) moussoni* var. *boettgeri* Kobelt, 1905. *Archiv für Molluskenkunde*, 92 (1/2): 79
- Frank C. (2006): *Plio-pleistozäne und holozäne Mollusken Österreichs, Teil 2*. Wien (Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften), 860 pp.
- Gambetta L. (1929): Ricerche faunistiche nelle Isole Italiane dell'Egeo. Parte seconda - Fauna terrestre e fluviale. Molluschi. *Archivio Zoologico Italiano*, 13 (1): 45–118
- Garsault F. A. P. de [1764]: *Les figures des plantes et animaux d'usage en médecine, décrits dans la Matière Médicale de Mr. Geoffroy médecin, dessinés d'après nature par Mr. de Gasault, gravés par Mrs. Defehrt, Prevost, Duflos, Martinet &c. Niquet scrip. [5]*. Paris, pp. [1–4], index [1–20], pl. 644–729
- Georgiev D., Stoycheva S. (2009): Miocene molluscs from Black Sea coast. *The Malacologist*, 52. Dostupné z: http://www.malacsoc.org.uk/The_Malacologist/BULL52/BULL52_files/Page458.htm (přístup 5. 3. 2011)
- Germain L. (1921): *Mollusques terrestres et fluviatiles de Syrie. Tome premier. Introduction et Gastéropodes*. Paris (J.-B. Baillière et fils), 523 pp.
- Germain L. (1922): *Mollusques terrestres et fluviatiles de Syrie. Tome second. Pélecypodes, index et 23 planches*. Paris (J.-B. Baillière et fils), 242 pp., pl. 1–23
- Giusti F. (1971): Notulae malacologicae XVI. I molluschi terrestri e di acqua dolce viventi sul massiccio dei Monti Reatini (Apennino centrale). *Lavori della Società Italiana di Biogeografia, Nuova Serie*, 2: 423–576
- Gołąb M. J., Lipińska A. M. (2009): The effect of parent body size on the egg size and offspring growth in *Helix pomatia* Linnaeus, 1758 (Gastropoda: Pulmonata: Helicidae). *Folia Malacologica*, 17 (2): 69–72
- Goldfuss O. (1893): Eine neue Pomatia. *Nachrichtenblatt der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 25:86
- Götting K.-J. (1977): Radula und Kiefer der Pulmonata als artdiagnostische Merkmale – dargestellt am Beispiel zweier *Helix* (Maltzanella)-Arten. *Archiv für Molluskenkunde*, 108 (4/6): 163–176

- Gray J. E. (1847): A list of the genera of recent Mollusca, their synonyma and types. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 15: 129–219
- Gredler V. (1878): Kritische fragmente. *Nachrichtsblatt der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 10 (2): 17–24
- Gredler V. (1892): *Helix (Helicogena) pomatia* L. var. *gratiosa* Gredl., n. *Nachrichtsblatt der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 24: 174–175
- Hartmann J. D. W. (1844): *Erd- und Süßwasser-Gasteropoden der Schweiz. Mit Zugabe einiger merkwürdigen exotischen Arten. I. Band.* St. Gallen (Scheitlin und Zollikofer), [30 June 1840]: i–xx [=1–20], 1–36, pl. i–xii [=1–12], [1841]: pp. 37–116, pl. i–xii [=13–36], [1842]: pp. 117–156, pl. 37–60, [1843]: pp. 157–204, pl. 61–72, [1844]: pp. 205–227, pl. 73–84
- Hazay J. (1880): Die Molluskenfauna von Budapest. *Malakozoologische Blätter (Neue Folge)*, 3 ["1881"]: 1–69, 160–183, pl. 1–9
- Held F. (1836): Aufzählung der in Bayern lebenden Mollusken. *Isis*, 1836 (4): 271–282
- Heller J. (1993): [*Land snails of the land of Israel*]. Tel Aviv (The Ministry of Defence), 260 pp. [hebrejsky]
- Hesse P. (1908a): *Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten von E. A. Rossmässler, Fortgesetzt von Dr. W. Kobelt, Neue Folge, Vierzehnter Band.* Wiesbaden (Kreidel), pp. 1–7, [13 Feb 1907]: pp. 1–64, pl. 361–370, [2 Sep 1907]: pp. 65–128, pl. 371–380, [12 Sep 1908] pp. 129–172, pl. 381–390
- Hesse P. (1908b): Kritische Fragmente, [IV.–VI.]. *Nachrichtsblatt der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 40 (3): 131–141
- Hesse P. (1917): Kritische Fragmente. *Nachrichtsblatt der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 59 (3): 122–124
- Hesse P. (1918): Kritische Fragmente. *Nachrichtsblatt der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 50 (1): 34–40
- Hesse P. (1920): *Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten von E. A. Rossmässler, Fortgesetzt von Dr. W. Kobelt, Neue Folge, Dreißigster Band.* Berlin, Wiesbaden (Kreidel), pp. [1–5], [Oct 1915]: pp. 1–72, pl. 631–640, [11 Nov 1919]: pp. 73–152, pl. 641–650, [24 Nov 1920]: pp. 153–262, pl. 651–660
- Hudec V. (1973): Helicidae (Gastropoda, Pulmonata) gesammelt von der niederländischen biologischen Expedition in die Türkei in 1959 II. *Zoologische Mededelingen*, 46 (18): 231–259
- Hudec V., Lezhawa G. I. (1967): Bemerkungen zur Erforschung der Landmollusken der Grusinischen Sozialistischen Sowjetrepublik. *Acta Musei nationalis Pragae B*, 23 (3): 93–155
- Hudec V., Vašátko V. (1973): Zur Kenntnis der Molluskenfauna Bulgariens. *Přírodovědné práce ústavů Československé akademie věd v Brně*, 7 (9): 1–33
- International Commission on Zoological Nomenclature (1926): Opinion 94. Twenty-two Mollusk and Tunicate Names Placed in the Official List of Generic Names. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 73 (4): 12–13
- International Commission on Zoological Nomenclature (1999): *International code of zoological (nomenclature). Fourth edition.* London (International Trust for zoological Nomenclature), pp. i–xxix, 1–306
- Irikov A., Eröss Z. (2008): An updated and annotated checklist of Bulgarian terrestrial gastropods (Mollusca, Gastropoda). *Folia Malacologica*, 16 (4): 199–207
- Kerney M. P., Cameron R. A., Jungbluth J. H. (1983): *Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas: Ein Bestimmungsbuch für Biologen und Naturfreunde.* Hamburg, Berlin (Verlag Paul Parey), 384 pp.
- Knipper H. (1939): Systematische, anatomische, ökologische und tiergeographische Studien an südosteuropäischen Heliciden (Moll. Pulm.). *Archiv für Naturgeschichte, Neue Folge*, 8: 327–517
- Kobelt W. (1876): *Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten von E. A. Rossmässler, IV. Band. Mit dreissig Tafeln.* Wiesbaden (Kreidel), [May 1875]: pp. [1–3], 1–12, pl. 91–95, [11 Sep 1876]: pp. 13–44, pl. 96–110, [14 Dec 1876]: 45–72, pl. 111–120.
- Kobelt W. (1877): *Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten von E. A. Rossmässler, V. Band. Mit dreissig Tafeln.* Wiesbaden (Kreidel), pp. [1–3], [28 July 1877]: pp. 1–60, pl. 121–135, [Dec 1877]: pp. 49–158, [1–4], pl. 136–150
- Kobelt W. (1878): Diagnosen neuer Arten. *Jahrbücher der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 5: (319–321

- Kobelt W. (1880): *Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten von E. A. Rossmässler, VII. Band.* Wiesbaden (C. W. Kreidel), pp. [1], [15 Dec 1879]: pp. 1–24, pl. 179–193, [1 Dec 1880]: pp. 24–94, [1–5], pl. 194–208
- Kobelt W. (1883): Diagnosen neuer Arten. *Jahrbücher der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 10: 84–85
- Kobelt W. (1892): *Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten von E. A. Rossmässler, Neue Folge. Fünfter Band.* Wiesbaden (Kreidel), pp. [1], [25 Aug 1891]: pp. 1–40, pl. 121–130, [20 Dec 1891]: pp. 41–80, pl. 131–140, [1 Sep 1892]: pp. 81–118, pl. 141–150
- Kobelt W. (1893): *Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten von E. A. Rossmässler, Neue Folge. Sechster Band.* Wiesbaden (Kreidel), (pp. [1], [15 Dec 1892]: pp. 1–48, pl. 151–160, [10 Aug 1893]: pp. 49–80, pl. 161–170, [2 Dec 1893]: pp. 81–102, pl. 171–180
- Kobelt W. (1896): Die geographische Verbreitung der Untergattung Pomatia Leach. *Nachrichtenblatt der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 28 (3): 25–34
- Kobelt W., Rolle H. (1896): Diagnosen neuer Pomatien. *Nachrichtenblatt der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 28 (3): 34–37
- Kobelt W. (1898): Neue Helix-Arten aus Montenegro. *Nachrichtenblatt der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 30 (11/12): 161–165
- Kobelt W. (1899): *Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten von E. A. Rossmässler, Neue Folge. Achter Band.* Wiesbaden (Kreidel), pp. [1], [1], [3 Jan 1898]: pp. 1–40, pl. 211–220, [30 Oct 1898]: pp. 41–72, pl. 221–230, [20 Mar 1899]: pp. 73–111, pl. 231–240
- Kobelt W. (1902): *Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten von E. A. Rossmässler, Neue Folge, Neunter Band.* Wiesbaden (Kreidel), pp. [1–2], [25 Oct 1899]: pp. 1–24, pl. 241–250, [26 Nov 1901]: pp. 25–56, pl. 251–260, [1 Apr 1902]: pp. 57–86, pl. 261–270.
- Kobelt W. (1903): Diagnosen neuer Arten. *Nachrichtenblatt der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 35 (9/10): 145–151
- Kobelt W. (1904a): *Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten von E. A. Rossmässler, Neue Folge, Zehnter Band.* Wiesbaden (Kreidel), pp. [1], [29 Jan 1903]: pp. 1–32, pl. 271–280, [4 Sep 1903]: pp. 33–48, pl. 281–290, [1 Feb 1904]: pp. 49–77, pl. 291–300
- Kobelt W. (1904b): *Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten von E. A. Rossmässler, Neue Folge, Elfter (Register-) Band.* Wiesbaden (Kreidel), pp. 1–12, 1–342, [1], pl. 1–6
- Kobelt W. (1906a): [Die Familie der Heliceen, Sechste Abtheilung], Gattung Helix (L.) s. str. (*Systematisches Conchylien-Cabinet von Martini und Chemnitz*, (1) 12 [(6)]: [1902]: 1–56, pl. 300–311, [1903]: 57–120, pl. 312–322, [1904]: 121–200, pl. 323–346, [1905]: 201–240, pl. 347–358, [11 Mar 1906]: 241–308, pl. 365–376
- Kobelt W. (1906b): *Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten von E. A. Rossmässler, Neue Folge, Zwölfter Band.* Wiesbaden (Kreidel), pp. [1–2], [June 1905]: pp. 1–24, pl. 301–310, [Jan 1906]: pp. 25–40, pl. 311–320, [Aug 1906]: pp. 41–64, pl. 321–330
- Kobelt W. (1907): *Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten von E. A. Rossmässler, Neue Folge, Dreizehnten Band.* Wiesbaden (Kreidel), pp. [1–2], [Dec 1906]: pp. 1–16, pl. 331–340, [Sep 1907]: pp. 17–40, pl. 341–350, [Dec 1907]: pp. 41–68, pl. 351–360
- Kobelt W. (1910): *Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten von E. A. Rossmässler, Neue Folge, Fünfzehnten Band.* Wiesbaden (Kreidel), [May 1909]: pp. 1–24, pl. 391–400, [Oct 1909]: pp. 25–48, pl. 401–410, [Mar 1910]: pp. 49–86, pl. 411–420
- Koene J. M., Schulenburg H. (2005): Shooting darts: co-evolution and counter-adaptation in hermaphroditic snails. *BMC Evolutionary Biology*, 5: 25, doi:10.1186/1471-2148-5-25

- Krynicky J. (1833): Novae species aut minus cognitae e chondri, bulimi, peristomae helicisque generibus praecipue Rossiae meridionalis. *Bulletin de la Société Impériale des naturalistes de Moscou*, 6: 391–436, pl. 6–10
- Krynicky J. (1836): Helices proprie dictae hucusque in limitibus Imperii Rossicae observatae. *Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou*, 9: 145–214
- Lamarck J. P. B. A de Monet de (1822) *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, présentant les caractères généraux et particuliers de ces animaux, leur distribution, leurs classes, leurs familles, leurs genres, et la citation des principales espèces qui s'y rapportent; précédée d'une introduction offrant la détermination des caractères essentiels de l'animal, sa distinction du végétal et des autres corps naturels, enfin, l'exposition des principes fondamentaux de la zoologie. Tome sixième. 2me. partie.* (Paris), pp. [1–3], 1–232
- Leach W. E., Gray J. E. (1852): *Molluscorum Britanniae Synopsis. A Synopsis of the Mollusca of Great Britain, arranged according to their natural affinities and anatomical structure.* London, pp. 1–16, 1–376, pl. 2–13 [pp. 1–116 apparently available since 1820]
- Leonov S. V. (2005): Peculiarities of the *Helix albescens* (Gastropoda, Pulmonata) reproductive system. *Vestnik zoologii*, 39 (3): 73–75
- Letourneux A. (1884): Excursions malacologiques dans l'île Santorin. *Bulletins de la Société Malacologique de France*, 1: 287–304
- Likharev I. M., Rammelmeyer E. S. (1952): *Nazemnyje mollyuski fauny SSSR.* Moskva, Leningrad (Akademiya Nauk SSSR), 512 pp.
- Linnaeus C. (1758): *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio decima, reformata.* Stockholm (Salvius), pp. [1–4], 1–824
- Locard A. (1882): *Prodrome de la malacologie française. Catalogue général des mollusques vivants de France. Mollusques terrestres, des eaux douces et des eaux saumâtres.* Lyon, Paris (Georg, Baillière), pp. [1–4], i–vi [=1–6], 1–462
- Ložek V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. *Rozpravy ústředního ústavu geologického*, 31: 1–374
- Ludovici A. A. (1992): Osservazioni su popolazioni di *Helix* (s. str.) cfr. *ligata* Müller e *Helix* (s. str.) *delpretiana* Paulucci in provincia di L'Aquila. *Lavori della Società Italiana di Malacologia*, 24: 213–218
- Madec L., Guiller A. (1994): Geographic variation of distal genitalia in the landsnail *Helix aspersa* (Mollusca: Gastropoda). *Journal of Zoology, London*, 233: 215–231
- Magri D., Fineschi S., Bellarosa R., Buonamici A., Sebastiani F., Schirone B., Simeone M. C., Vendramin G. G. (2007): The distribution of *Quercus suber* chloroplast haplotypes matches the palaeogeographical history of the western Mediterranean. *Molecular Ecology*, 16: 5259–5266, doi:10.1111/j.1365-294X.2007.03587.x
- Martens E. von (1874): *Ueber vorderasiatische Conchylien nach den Sammlungen des Prof. Hausknecht.* Kassel (Theodor Fischer), 127 pp., 9 pl.
- Martens E. von (1889): Griechische Mollusken gesammelt von Ebrh. von Örtzen. *Archiv für Naturgeschichte*, 55 (1): 169–240, pl. 9–11
- Montfort D. de (1810): *Conchyliologie systématique, et classification méthodique des coquilles; offrant leurs figures, leur arrangement générique, leurs descriptions caractéristiques, leurs noms; ainsi que leur synonymie en plusieurs langues. Ouvrage destiné à faciliter l'étude des coquilles, ainsi que leur disposition dans les cabinets d'histoire naturelle. Coquilles univalves, non cloisonnées. Tome second.* Paris (Schoell), pp. [1–3], 1–676
- Mousson A. (1854a): Coquilles terrestres et fluviatiles, recueillies par M. le Prof. Bellardi dans un voyage en Orient. *Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, 3 (8): 362–402
- Mousson A. (1854b): *Coquilles terrestres et fluviatiles recueillies par M. le Prof. Bellardi dans un voyage en Orient.* Zürich (Zurher & Furrer), 59 pp, 1 pl. [sekundární citace]
- Mousson A. (1859): Coquilles terrestres et fluviatiles, recueillies dans l'Orient par M. le Dr. Alex. Schläfli. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, 4: 12–36, 253–297
- Mousson A. (1861): Coquilles terrestres et fluviatiles recueillies par M. le Prof. J. R. Roth dans son dernier voyage en Orient. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, 6: 1–34, 124–156
- Mousson A. (1863): Coquilles terrestres et fluviatiles, recueillies dans l'Orient par M. le Dr. Alex. Schläfli. [(Suite de la page. 297. 1859.)]. *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich*, 8: 275–320, 368–426

- Mumladze L., Tarkhnishvili D., Pokryszko B. M. (2008): A new species of the genus *Helix* from the Lesser Caucasus (sw Georgia). *Journal of Conchology*, 39 (5): 483–485
- Müller O. F. (1774): *Vermivm terrestrium et fluviatilium, seu animalium infusoriorum, helminthicorum, et testaceorum, non marinorum, succincta historia. Volumen alterum*. Copenhagen, Leipzig, pp. i–xxxvi [=1–36], 1–214, [1–10]
- Mylonas M. (1985): The distribution and ecology of the species *Helix godetiana* Kobelt (Gastropoda: Pulmonata). *Biologia Gallo-Hellenica*, 10: 139–145
- Naegele G. (1899): Eine neue Pomatia aus Persien. *Nachrichtenblatt der deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 31: 28–29
- Naegele G. (1901): Einige Neuheiten aus Vorderasien. *Nachrichtenblatt der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 33 (1/2): 16–31
- Naegele G. (1903): Einiges aus Vorderasien. *Nachrichtenblatt der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft*, 35 (11/12): 168–177
- Neubert E., Bank R. A. (2006): Notes on the species of *Caucasotachea* C. Boettger 1909 and *Lindholmia* P. Hesse 1919, with annotations to the Helicidae. *Archiv für Molluskenkunde*, 135 (1): 101–132
- Osselaer C. van, Tursch B. (2000): Variability of the genital system of *H. pomatia* L., 1758 and *H. lucorum* L., 1758 (Gastropoda, Stylommatophora). *Journal of Molluscan Studies*, 66: 499–515, doi:10.1093/mollus/66.4.499
- Pallary P. (1909): Catalogue de la faune malacologique de l'Égypte. *Mémoires présentés à l'Institut Égyptien*, 6: 1–92 [sekundární citace]
- Pallary P. (1939): Deuxième Addition à la Faune Malacologique de la Syrie. *Mémoires de l'Institut d'Égypte*, 39: 1–141, pl. 1–7
- Paulucci M. (1878): *Matériaux pour servir à l'étude de la faune malacologique terrestre et fluviatile de l'Italie et de ses îles*. Paris (Savy), pp. [1], i–iv [=1–4], 1–54
- Péchaud J. (1883): *Excursions malacologiques dans le nord de l'Afrique de la Calle à Alger, d'Alger à Tanger*. Paris, 112 pp.
- Peltanová A., Peltan T., Petrušek A., Juříčková L., Kment P., in prep.: A fast snail's pace: Mediterranean gastropod *Helix lucorum* in the Central Europe.
- Petney T. N., Huset H. C. (1992): A species and distribution list of landsnails of Jordan. *Argamon, Israel Journal of Malacology*, 10: 1–14
- Pfeiffer L. (1845): Descriptions of twenty-two new species of land-shells, belonging to the collection of Mr. H. Cuming. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 13: 63–68
- Pfeiffer L. (1846): *Symbolae ad historiam heliceorum. Sectio tertia*. Kassel (Th. Fischer), 100 pp.
- Pfeiffer L. (1848): *Monographia heliceorum viventium. Sistens descriptiones systematicas et criticas omnium huius familiae generum et specierum hodie cognitarum. Volumen primum*. Leipzig (Brockhaus), pp. i–xxxii [= 1–32], 1–484
- Pfeiffer L. [1850]: Die Schnirkelschnecken (Gattung *Helix*). In *Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen. Systematisches Conchylien-Cabinet von Martini und Chemnitz*, (1) 12 [(1)]: [1840?]: 1–32, pl. 1–4, [1941]: 33–48, pl. 8, 12, 20, [1843]: pl. 21, [1845]: pl. 7, [1846]: v–xv, 49–56, pl. 6, 9–11, 13–14, [1847]: 57–120, pl. 5, 15–19, 22–29, 31, 33, 35–36, [1848]: 121–200, pl. 30, 32, 34, 37–51, [1849]: 201–288, pl. 52–57, 59, 61–66, [1850]: 289–400, pl. 58, 60, 12 (!)
- Pfeiffer L. (1853a): *Monographia heliceorum viventium. Sistens descriptiones systematicas et criticas omnium huius familiae generum et specierum hodie cognitarum. Volumen tertium*. Leipzig (Brockhaus), pp. i–viii [= 1–8], 1–711
- Pfeiffer L. (1853b): Diagnosen neuer Heliceen. *Zeitschrift für Malakozoologie*, 10 (10): 145–151
- Pfeiffer L. (1859): *Monographia heliceorum viventium. Sistens descriptiones systematicas et criticas omnium huius familiae generum et specierum hodie cognitarum. Volumen quartum*. Leipzig (Brockhaus), pp. i–ix [= 1–9], 1–920
- Radde G. (1886): *Die Fauna und Flora des südwestlichen Caspi-Gebietes. Wissenschaftliche Beiträge zu den Reisen an der persisch-russischen Grenze*. Leipzig (Brockhaus), pp. i–ix [=1–9], 1–425, pl. 1–3
- Reischütz P. L. (1988): Beiträge zur Molluskenfauna Thrakiens und Ostmakedoniens, II. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien B*, 90: 341–356
- Rensch B. (1928): Inselelmanismus bei Mollusken. *Zoologischer Anzeiger*, 78 (1/2): 1–4

- Risso A. (1826): *Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes Maritimes. Tome quatrième.* Paris (Levrault), pp. [1–3], i–vii [= 1–7], 1–439, pl. [1–12]. Paris. (Levrault)
- Rolle H., Kobelt W. (1896): (*Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten von E. A. Rossmässler, Neue Folge, Erster Supplement-Band, Beiträge zur Molluskenfauna des Orients.* Wiesbaden (Kreidel), [10 May 1895]: pp. 1–32, pl. 1–6, 8, 10–12, [10 Oct 1895]: pp. 33–48, pl. 1a, 7, 7a, 9, 13–18, [25 Sep 1896]: pp. 49–72, pl. 19–28.
- Rolle H. (1898): Eine neue Pomatia. *Nachrichtenblatt der Deutschen Malakozologischen Gesellschaft*, 30 (5/6): 91–92
- Rossmässler, E. A. (1837): *Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken, mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten. Erster Band.* Dresden, Leipzig (Arnold), [Apr 1835]: Heft 1 pp. i–vi, 1–132, [1–2], pl. 1–5, [Aug 1835]: Heft 2 pp. [1–2], 1–26, [1–2], pl. 5–10, [Mar 1836]: Heft 3 pp. [1–3], 1–33, pl. 11–15, [Sep 1836]: Heft 4 pp. [1–3], 1–27, pl. 16–20, [July 1837]: Heft 5/6 pp. [1–3], 1–70, pl. 21–30
- Rossmässler E. A. (1844): *Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken mit vorzüglicher Berücksichtigung der europäischen noch nicht abgebildeten Arten, Band II.* Dresden, Leipzig (Arnold), [June 1838]: Heft 1/2 pp. i–iv, 1–43, [1], pl. 31–40, [Sep 1839]: Heft 3/4 pp. i–iv, 1–46, pl. 41–50, [July 1842]: Heft 5 pp. i–iv, 1–15, [1], pl. 51–55, [Sep 1844]: Heft 6 pp. i–iv, 1–37, [1], pl. 56–60
- Rossmässler E. A. (1847): *Helix ligata* Müll. Eine kritische Bemerkung. *Zeitschrift für Malakozoologie*, 4 (11): 161–164
- Roth J. R. (1855): Spicilegium molluscorum orientalium annis 1852 et 1853 collectorum. *Malakozoologische Blätter*, 2: 17–58, pl. 1–2
- Sattmann H. (1991): Bemerkenswerte Heliciden-Funde aus Tunesien (Gastropoda: Helicidae). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien B*, 93: 239–242
- Sayn M. G. (1888): Catalogue des mollusques terrestres et fluviatile du département de la Drome. *Bulletins de la Société malacologique de France*, 5: 121–245, pl. 2–4
- Servain G. (1884): Excursions malacologiques en Bosnie aux environs de Serajewo et aux sources de la Bosna. *Annales de Malacologie*, 1 (4): 341–380
- Shuttleworth R. J. (1843): Über die Land- und Süßwasser-Mollusken von Corsica. *Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern*, 1843 (2/3): 9–21
- Schileyko A. A. (1978): *Nazemnye mollyuski nadsemeistva, Helicoidea.* *Fauna SSSR*, 3 (6). Leningrad (Nauka), 384 pp. [rusky]
- Schütt H. (1976): Über die *Helix*-Untergattung *Maltzanella* Hesse 1917. *Archiv für Molluskenkunde*, 107: 63–71
- Schütt H. (1983): Die bisher aus Jordanien bekannten süßwasser- und landbewohnenden Mollusken anhand der Aufsammlungen von Dr. Bandel 1978. *Natur und Mensch*, 1983: 49–64
- Schütt H. (1993): *Türkische Landschnecken. Prodrum faunae Anatolicae molluscorum terrestrium viventium testaceorumque.* Wiesbaden. (Hemmen), 433 pp. [sekundární citace]
- Schütt H. (2001): Die türkischen Landschnecken. *Acta Biologica Benrodis*, Supplementband 4: 1–549
- Schütt H. (2005): *Turkish land snails, 4th revised and enlarged edition.* Solingen (Verlag Natur & Wissenschaft), 559 pp.
- Steinke D., Albrecht C., Pfenninger M. (2004): Molecular phylogeny and character evolution in the Western Palearctic Helicidae s.l. (Gastropoda: Stylommatophora). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 32: 724–734. doi:10.1016/j.ympev.2004.03.004
- Sysoev A, Schileyko A. (2009): *Land snails and slugs of Russia and adjacent countries.* Sofia (Pensoft), 312 pp., 142 pl.
- Tiberi N. (1869): Note addizionali all' l' Articolo del signor Ed. v. Martens „Intorno ad alcune conchiglie degli Abruzzi“. (Continuazione, Vedi pag. 73). *Bulletino malacologico Italiano*, 2 (4): 113–123, pl. 3
- Uličný J. (1885): Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna von Mähren. *Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn*, 23: 155–172
- Urbański J. (1960): Beiträge zur Molluskenfauna Bulgariens (excl. Clausiliidae) (Systematische, zoogeographische und ökologische Studien über die Mollusken der Balkan-Halbinsel V). *Bulletin de la Société des Amis des Sciences et des Lettres de Poznań, Série D*, 1: 69–111

- Urbański J. (1970): Beiträge zur Kenntnis balkanischer Vertreter des Genus *Helix* L. I (Systematische, zoogeographische und ökologische Studien über die Mollusken der Balkan-Halbinsel X). *Bulletin de la Société des Amis des Sciences et des Lettres de Poznań, Série D*, 11: 63–79
- Urbański J. (1975): Beiträge zur Kenntnis balkanischer Vertreter des Genus *Helix* L. II. (Systematische, zoogeographische und ökologische Studien über die Mollusken der Balkan-Halbinsel XIV.) *Bulletin de la Société des Amis des Sciences et des Lettres de Poznań, Série D*, 15: 99–107
- Varga A. (1989): Die *Helix*-Arten von Sizilien (Gastropoda: Helicidae). *Miscellanea Zoologica Hungarica*, 5: 77–94
- Wade C. M., Mordan P. B., Naggs F. (2006): Evolutionary relationships among the Pulmonate land snails and slugs (Pulmonata, Stylommatophora). *Biological Journal of the Linnean Society*, 87: 593–610. doi:10.1111/j.1095-8312.2006.00596.x
- Welter-Schultes F. W., Klug R. (2009): Nomenclatural consequences resulting from the rediscovery of Les figures des plantes et animaux d'usage en médecine, a rare work published by Garsault in 1764, in the zoological literature. *The Bulletin of Zoological Nomenclature*, 66 (3): 225–241
- Westerlund C. A. (1878): *Fauna Europaea molluscorum extramarinorum. Prodrömus. Sistens descriptiones systematicas et criticas omnium generum et specierum horum animalium in Europa viventium et hodie cognitarum*. Lund, [1876]: pp. 1–160, [1878]: pp. 161–320
- Westerlund C. A. (1889): *Fauna der in der paläarktischen Region (Europa, Kaukasien, Sibirien, Turan, Persien, Kurdistan, Armenien, Mesopotamien, Kleinasien, Syrien, Arabien, Ägypten, Tripolis, Tunesien, Algerien und Marocco) lebenden Binnenconchylien. II. Gen. Helix*. Berlin (Friedländer), pp. 1–473, 1–31, 1–8
- Westerlund C. A. (1892): Spicilegium malacologicum. Neue Binnenconchylien in der paläarktischen Region. *Verhandlungen der kaiserlich-königlichen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien*, 42 (Abhandlungen): 25–48
- Westerlund C. A., Blanc H. (1879): *Aperçu sur la faune malacologique de la Grèce inclus l'Épire et la Thessalie, Coquilles extramarines*. Napoli (Tornese), pp. 1–161, [1], pl. 1–4
- Wohlberedt O. (1901): Ein conchyliologischer Ausflug nach Montenegro nebst einem Verzeichnis der bisher daselbst gefundenen Mollusken. *Abhandlungen der Naturforschende Gesellschaft zu Göttingen*, 23: (183–210).
- Wohlberedt O. (1909): Zur Fauna Montenegros und Nordalbaniens. *Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und der Herzegowina*, 11: 585–722
- Zaprjanov L. (1989): Morfometrična karakteristika na sukhozemniya okhlov *Helix pomacella* Mousson 1854 (Gastropoda, Helicidae) ot bulgarskoto chernomorsko krajbrezhie. *Izvestiya na Narodniya muizei – Varna (Bulletin de Musée National de Varna)*: 25 (40): 174–176 [bulharsky]
- Zaprjanov L. (1990): Morphological characteristic of the land snail *Helix figulina* Rossmässler, 1839 (Gastropoda, Helicidae) from Bulgaria. *Bulletin de Musée National de Varna*, 26 (41): 254–258
- Zilch A. (1952a): Die Typen und Typoide des Natur-Museums Senckenberg, 6: Mollusca, Helicinae (1). (*Archiv für Molluskenkunde*, 81 (1/3): 63–83
- Zilch A. (1952b): Die Typen und Typoide des Natur-Museums Senckenberg, 8: Mollusca, Helicinae (2). *Archiv für Molluskenkunde*, 81 (4/6): 135–173