

Zvyšky bratislavských lužných lesov – významné refúgium podunajskej malakofauny

Remnants of alluvial woodland in an urbanised area – important refuge for Middle-Danubian land gastropods (Bratislava City, Slovakia)

TOMÁŠ ČEJKA¹, JURAJ ČAČANÝ² & LIBOR DVOŘÁK³

¹Slovenská akadémia vied, Ústav zoológie, Dúbravská cesta 9, SK-84104 Bratislava, e-mail: t.cejka@gmail.com

²Slovenské národné múzeum – Prírodovedné múzeum, Vajanského nábr. 2, SK-81006 Bratislava, e-mail: juraj.cacany@gmail.com

³Městské muzeum Mariánské Lázně, Goethovo náměstí 11, CZ-35301 Mariánské Lázně, e-mail: lib.dvorak@seznam.cz

ČEJKA T., ČAČANÝ J. & DVOŘÁK L., 2012: Zvyšky bratislavských lužných lesov – významné refúgium podunajskej malakofauny [Remnants of alluvial woodland in an urbanised area – important refuge for Middle-Danubian land gastropods (Bratislava City, Slovakia)]. – *Malacologica Bohemoslovaca*, 11: 29–38. Online serial at <<http://mollusca.sav.sk>> 3-Oct-2012.

The paper brings a review of a long-term malacological survey of fragmented urban alluvial woodland, an important refuge of Middle-Danubian terrestrial molluscan fauna. In the area of Bratislava agglomeration we surveyed two softwood and 26 hardwood alluvial forests. Altogether, 52 mollusc species have been recorded during the last 20 years (representing 79% of the total terrestrial mollusc fauna living in the Slovak section of the Danube floodplain). The most frequent species (more than 75% sites) were *Aegopinella nitens*, *Helix pomatia*, *Monachoides incarnatus* (every three species at 27 sites, i.e. 96%), *Cochlodina laminata* (26 sites, 93%), *Petasia unidentata* (25 sites), *Urticicola umbrosus* (24 sites), *Alinda biplicata* (23 sites), and *Clausilia pumila* (21 sites). The main ecological groups were forest species in general (45%, mainly eurytopic and slightly hygrophilous), hygrophilous species in general (26%, hygrophilous and riparian), euryecious species (16%), semi-steppe (8%) and open-country species (5%).

Key words: fragmentation, urban molluscan fauna, floodplain forests, Danube River

Úvod

Ubúdanie biotopov a ich fragmentácia v dynamicky sa rozvíjajúcom urbánnom prostredí je veľkým problémom ochrany prírody, pretože tu už väčšinou nie je priestor na obnovu pôvodných biotopov. Mestskú zeleň v mestách tvoria najmä parky a cintoríny, prírode blízke lesy bývajú vo veľkých mestách zriedkavosťou. Vychádzajúc z botanických výskumov, môžeme povedať, že zvyšky bratislavských lužných lesov patria k najzachovalejším a plošne pravdepodobne najväčším mestským luhom v strednej Európe. Z pôvodnej rozlohy, pred výstavbou veľkého sídliska Petržalka, sa dodnes zachovalo asi 50 % plochy lužných lesov. Podunajským lužným lesom, ktoré zasahujú do Veľkej Bratislavy, sa čiastočne venovali ČEJKA et al. (2008). Viac prác sa venuje najmä mestskej zeleni mimo riečnej nivy. Malakofaunu parkov a cintorínov Bratislavy študovali ŠTEFFEK & POTÚČKOVÁ (1984), KROUPOVÁ-LUČIVJANSKÁ (1984); detailnejší faunistický prieskum spravili neskôr DVOŘÁK & ČEJKA (2004). Mäkkýšom viacerých zvyškov lužných lesov sa venovala v 70. a 80. rokoch najmä V. Lučivjanská, ktorá, bohužiaľ, už nestihla svoje výsledky publikovať a sú preto roztratené vo viacerých záverečných správach a iných dokumentoch (napr. KROUPOVÁ 1980).

Cieľom našej práce bolo opísať druhové bohatstvo zvyš-

kov bratislavských lužných lesov, upozorniť na významné druhy mäkkýšov (či už pôvodné, nepôvodné, alebo indikačne významné) a zhodnotiť vývoj a súčasný stav tejto oblasti z malakologického pohľadu.

Materiál a metódy

Na každej lokalite sme odobrali jednu vzorku na ďalšie spracovanie. Vzorka spoločenstva mäkkýšov pozostávala z preosiateho substrátu (veľkosť ôk preosievadla 1 cm²), teda rastlinného opadu a príslušnej humusovej vrstvy pôdy. Vzorku tvorilo viacero podvzoriek odobratých preferenčne tak, aby bola zachytená čo najväčšia heterogenita stanovišťa. Celkový objem preosiatej vzorky bol 6 litrov, čo je dostatočné množstvo pre daný typ biotopu (CAMERON & POKRYSZKO 2005). Objemové vzorky sme doplnili individuálnym zberom spod driev, kôry, kameňov alebo priamo z vegetácie či povrchu pôdy. Vzorky sme najprv vysušili, potom premyli vo vode, aby sme ich zbavili ťažších anorganických súčastí. Na hladine plávajúce ulity a zvyšky vegetácie sme pozbierali kuchynským cedidlom, dali vysušiť, preosiali na tri veľkostné frakcie, z ktorých sme potom vyberali ulity. Schránky sme determinovali podľa LOŽEKOVHO (1956) kľúča a nahé ulitníky pitvou podľa práce HORSÁKA et al. (2010).

Charakteristika územia a lokalít

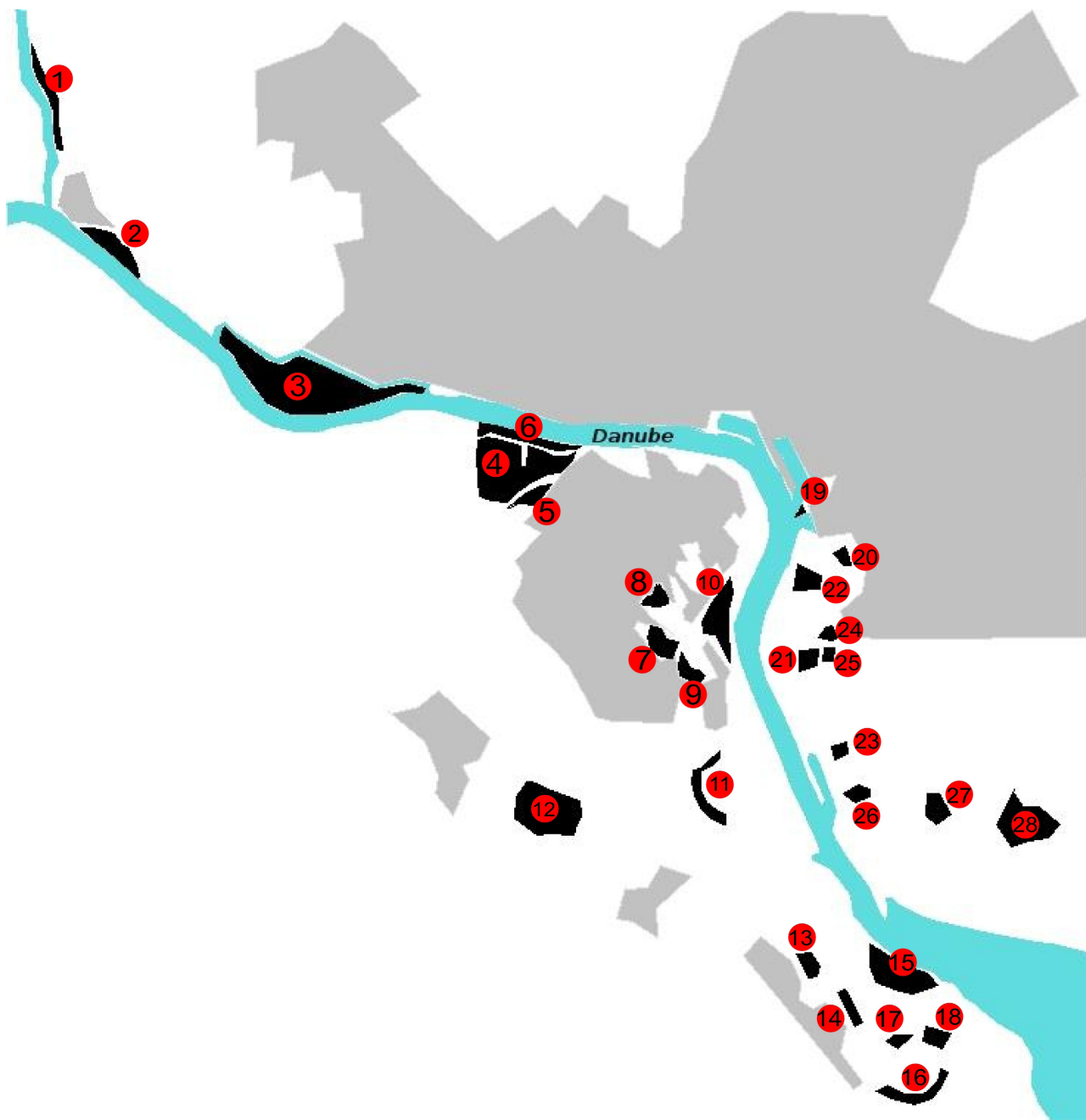
Zvyšky bratislavských lužných lesov patria z hľadiska teórie refúgií medzi tzv. paleorefúgiá (NEKOLA 1999), t.j. k fragmentom bývalej viac-menej súvislej a veľkej plochy historických lužných lesov, ktoré sa vyskytovali na území Bratislavy začiatkom 19. storočia. Na rozdiel od dnešných lužných lesov tu existovala oveľa pestrejšia mozaika rôznych lesných typov, resp. ich sukcesných štádií.

Vďaka vyššej dynamike povrchovej aj podzemnej vody mali oproti dnešku väčší podiel najmä iniciálne štádiá lužného lesa a mäkké lužné lesy. Neskôr, keď sa kvôli regulačným úpravám rieky zmenil hydrologický režim, začali prevažovať prechodné a tvrdé lužné lesy (*Fraxino-Populetum* a *Fraxino pannonicae-Ulmetum*), ktoré tu dominujú aj dnes.

V našich zápisoch prevažujú prechodné luhy (as. *Fraxino-*

-Populetum, 16 lokalít), tvrdé lužné lesy (as. *Ulmo-Fraxinetum* a *Ulmo Quercetum* sensu JURKO 1958) sa vyskytovali na 10 lokalitách a mäkké lužné lesy (as. *Salici-Populetum*) len na dvoch lokalitách. Rozmiestnenie lokalít v kontexte so zastavanou časťou mesta je znázornené na Obr. 1.

Opis lokalít má nasledujúcu štruktúru: **Mestská časť** – **Názov lokality**, geografické **súradnice** v desiatkovej sústave, **opis stanovišťa (biotopu)** vrátane stručnej fyto-cenologickej charakteristiky (dom. = dominantný druh). Všetky fyto-cenologické vegetačné asociácie (as.) a sub-asociácie (subas.) uvádzame v zmysle JURKA (1958), ak je známy absolútny vek vybraných stanovišť, ev. porastov, je odvodený z historických máp a práce PIŠÚTA & UHERČIKOVEJ (2000). **Plocha** vzorkovaného fragmentu (v km²);



Obr. 1. Rozmiestnenie skúmaných lokalít (čierna farba) v zastavanom území Veľkej Bratislavy (sivá farba).

Fig. 1. Distribution of surveyed sites (black colour) within a built-up area (grey) in the Bratislava City.

autori dát: JC – Juraj Čáčaný, LD – Libor Dvořák, TC – Tomáš Čejka; **dátum zberu.**

[1] Devín – alúvium Moravy, 48.184206, 16.977802; pás pravidelne zaplavovaného mäkkého lužného lesa (dom. *Salix alba*, *S. fragilis*, vtrúsený *Populus nigra*, *P. ×canadensis*, *Sambucus nigra*, *Aster lanceolatus* agg., *Urtica dioica*, *Rubus caesius*). Plocha: 0.26; TC+LD 26.5.2003.

[2] Devín – Slovanský ostrov, 48.168340, 16.989592, ostrov porastený prechodným až tvrdým lužným lesom (*Fraxinus excelsior* dom., *Populus ×canescens* dom., *P. nigra*, *P. ×canadensis*, *Negundo aceroides*, *Ulmus laevis*, *Sambucus nigra*, *Swida sanguinea*, *Negundo aceroides*, *Urtica dioica*, *Rubus caesius*, *Aegopodium podagraria*, *Hedera helix*, *Brachypodium sylvaticum*). Plocha: 0.27; TC+LD 26.5.2003.

[3] Karlova Ves – Ostrov Sihot', 48.146435, 17.034427, ostrov s heterogénnou lužnou vegetáciou (mäkký až tvrdý lužný les, topoľové lignikultúry, podrobnejšie pozri prácu ČEJKA & FALŤAN (2001)). Plocha: 2.0; TC 2.4.2000.

[4] Petržalka – Pečniansky ostrov (A), 48.132571, 17.083524; porast jaseňa s vtrúseným topoľom bielym (suchší variant as. *Fraxino-Populetum*) na mieste bývalého ostrova Pečňa, ktorý zanikol koncom 19. stor. (*Fraxinus excelsior*, *Populus alba*, *Robinia pseudoacacia*, *Acer pseudoplatanus*, *Swida sanguinea*, *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Allium ursinum*, *Ficaria bulbifera*, *Rubus caesius*, *Aegopodium podagraria*, *Brachypodium sylvaticum*, *Galium aparine*, *Glechoma hederacea*, *Impatiens parviflora*, *Polygonatum multiflorum*, *Viola reichenbachiana*).

Plocha: 2.4; TC+JC 20.4.2011. (Obr. 2)

[5] Petržalka – Pečniansky ostrov (B), 48.128565, 17.086346; 15-ročný porast šľachteného topoľa na stano- višti *Salici-Populetum typicum* var. so *Swida sanguinea* na mieste bývalého Pečnianskeho ramena, ktoré zaniklo približne v 60. rokoch 20. stor., prietochné bolo naposledy koncom 19. storočia (PišÚT 2000) (*Populus ×euroame- ricana*, *Swida sanguinea*, *Fraxinus excelsior*, *Solidago gigantea*, *Rubus caesius*, *Aster lanceolatus* agg., *Glechoma hederacea*, *Swida sanguinea*, *Fraxinus americana*). Plocha: 0.08; TC 20.4.2011.

[6] Petržalka – Aušpic, 48.137792, 17.088915; asi 150 m široký pás prechodného lužného lesa v záplavovom území Dunaja (*Fraxinus excelsior*, *Populus ×canescens*, *Sambu- cus nigra*, *Cerasus avium*). Plocha: 0.11; TC máj 2001.

[7] Petržalka – Zrkadlový háj, 48.105233, 17.119520; tvrdý lužný les (približne 60-ročný porast) východne od štrkoviska Veľký Draždiak (*Fraxinus excelsior* dom., *Acer pseudoplatanus*, *Sambucus nigra*, *Aegopodium po- dagraria* dom.). Plocha: 0.09; TC+LD 15.6.2004, TC+JC 15.5.2011.

[8] Petržalka – Kutlíkova ulica, 48.112712, 17.117124; 60-ročný fragment tvrdého lužného lesa subas. *Ulmo-Fra- xinetum hederetosum* (*Tilia cordata* dom., *Quercus robur* dom., *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus laevis*, *Carpinus betulus*, *Cornus mas*, *Acer campestre*, *Staphyllea pinnata*, *Hedera helix*, *Allium ursinum*, *Con- vallaria majalis*, *Galanthus nivalis*, *Polygonatum multiflo- rum*). Plocha: 0.11; TC 17.4.2000.



Obr. 2. Letný aspekt prechodného lužného lesa (*Fraxino-Populetum*) (lokalita č. 4), v podraсте dominuje kozonoha hostcová (*Aegopodium podagraria*).

Fig. 2. Summer aspect of the transient floodplain forest. Ash-poplar stand with a goutweed (*Aegopodium podagraria*) in the under- story.

[9] Petržalka – Pieskovisko, 48.100725, 17.124476; 50–60 ročný prechodný lužný les (*Populus ×canescens* dom., *Fraxinus excelsior*, *Swida sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Viburnum opulus*, *Galium odoratum*, *Stachys sylvatica*, *Allium ursinum*, *Parietaria officinalis*). Absolútny vek stanovišťa je podľa historických máp 230 rokov. Plocha: 0.03; TC+LD 15.6.2004, TC+JC 8.4.2011.

[10] Petržalka – Starý háj, 48.107256, 17.132007; 50-ročný prechodný lužný les. V jarnom aspekte dominujú efemérne geofyty *Allium ursinum*, *Galanthus nivalis*, *Ficaria bulbifera*, v letnom *Rubus caesius*, *Urtica dioica*, *Stellaria media*. Plocha: 0.56; TC 14.5.1992. (Obr. 3)

[11] Jarovce – Dolné Senokosy, 48.080065, 17.128478; 60-ročný porast na mieste bývalého dunajského ramena (*Populus alba*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus laevis*, v podrasť *Sambucus nigra*, *Cerasus avium*, *Aegopodium podagraria*, *Galium aparine*, *Rubus caesius*), abs. vek stanovišťa je vyšší ako 180 rokov. Plocha: 0.21; TC+JC 13.3.2011.

[12] Jarovce – Bažantnica, 48.080251, 17.091175; Prechodný až tvrdý lužný les. Plocha: 0.77; TC+JC 15.4.2001.

[13] Rusovský park (štrkovisko), 48.059235, 17.149663; 80-ročný porast tvrdého lužného lesa (*Ulmus-Quercetum caricetosum-albae*), absolútny vek stanovišťa je 220 rokov. Plocha: 0.03; TC+JC 16.3.2011.

[14] Rusovský park (rameno), 48.053122, 17.153804; pobrežný pás bývalého dunajského ramena s mokradňovou vegetáciou. Plocha: 0.17; TC 8.4.1999.

[15] Rusovský ostrov, 48.057397, 17.167331; zaplavovaný tvrdý lužný les (*Fraxinus excelsior*, *Populus alba*, *P. nig-*

ra, *Populus ×euroamericana*, *Sambucus nigra*, *Aegopodium podagraria*, *Parietaria officinalis*, *Urtica dioica*), vek porastu 57 rokov. Plocha: 0.50; TC+JC 13.4.2011.

[16] Čuňovo – Ostrovné lúčky, 48.038487, 17.183085; rozpadajúci sa mäkký lužný les (*Salix fragilis*, *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Carex riparia*) od 30. rokov 20. stor. nezaplavovaný povrchovou vodou, vek porastu asi 50 rokov. Plocha: 0.09; TC+JC 13.4.2011.

[17] Čuňovo, 48.044563, 17.176514; mladý, 8-ročný porast jaseňa, pôda kompaktná, s minimom opadu, *Fraxinus excelsior*, *Sambucus nigra*, *Acer pseudoplatanus*, *Solidago canadensis*, *Rubus caesius*. Plocha: 0.28; TC 9.6.2000.

[18] Čuňovo, 48.044860, 17.178366; vyspelý, asi 80-ročný jaseňový porast s vtrúseným agátom (*Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Robinia pseudoacacia*, *Cerasus avium*, *Aegopodium podagraria*). Plocha: 0.26; TC 9.6.2000.

[19] Ružinov – Malý Dunaj, 48.126677, 17.150710; maloplošný, silne degradovaný a izolovaný tvrdý lužný les (*Populus ×euroamericana*, *Sambucus nigra*, *Parietaria officinalis*, *Solidago gigantea*, *Urtica dioica*). Plocha: 0.03; TC+LD 16.6.2004.

[20] Ružinov – Autobazár, 48.119033, 17.160750; 80-ročný degradovaný tvrdý lužný les, absolútny vek stanovišťa zistený na základe historických máp je vyše 350 rokov(!). Vegetácia: *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Tilia cordata*, *Staphyllea pinnata*, *Crataegus monogyna*, *Hedera helix*, *Polygonatum odoratum*, *Mellica nutans*, *Ligustrum vulgare*. Plocha: 0.11; TC 6.5.2000.



Obr. 3. Jarný aspekt prechodného lužného lesa (*Fraxino-Populetum*) (lokalita č. 10), v podrasť dominuje cesnak medvedí (*Allium ursinum*).

Fig. 3. Spring aspect of the transient (ash-poplar) floodplain forest. White poplar stand with ramsons (*Allium ursinum*) in the understorey.

[21] Ružinov – Vlčie hrdlo, 48.121900, 17.152834; prechodný až tvrdý lužný les: *Fraxinus excelsior*, *Populus ×canescens*, *Tilia cordata*, *Sambucus nigra*, *Swida sanguinea*, *Aegopodium podagraria*, *Urtica dioica*. Plocha: 1.80; TC+LD 16.6.2004.

[22] Podunajské Biskupice – Kopáč, 48.107456, 17.157899; 70-ročný lužný les prechodného typu s pomerne prirodzenou štruktúrou vegetácie (*Populus alba*, *Fraxinus excelsior*, v podraze so *Swida sanguinea*, *Aegopodium podagraria*) a zachovanou topografiou terénu, absolútny vek stanovišťa je 210 rokov. Plocha: 0.60; TC 14.3.2001.

[23] Podunajské Biskupice – Kopáč, 48.091080, 17.159661; prechodný typ lužného lesa s *Populus alba* na ekotone s krovinným pseudolesostepným spoločenstvom *Crataegum danubiale* (*Populus alba*, *Crataegus monogyna*, *Swida sanguinea*, *Impatiens parviflora*, *Viola odorata*, *Brachypodium sylvaticum*). Plocha: 0.43; TC 10.5.2002.

[24] Podunajské Biskupice – Kopáč, 48.098894, 17.157693; vyspelý, asi 20-ročný porast šľachteného topoľa na stanovišti prechodného luhu (*Populus ×euroamericana*, *Fraxinus excelsior*, *Swida sanguinea*, *Solidago gigantea*, *Aegopodium podagraria*, *Clematis vitalba*). Plocha: 0.50; TC 9.10.2005.

[25] Podunajské Biskupice – 48.098948, 17.159170; trojročný porast šľachteného topoľa (*Populus ×euroamericana*, *Solidago gigantea*, *Swida sanguinea*). Plocha: 0.50; TC 9.10.2005.

[26] Podunajské Biskupice – Gajc 1, 48.080873, 17.163545; prechodný lužný les (*Fraxino-Populetum*) s typickou štruktúrou a druhovým zložením (*Populus ×canescens*, *P. nigra*, *Acer pseudoplatanus*, *Coryllus avellana*, *Cornus mas*, *Allium ursinum*, *Galanthus nivalis*, *Aegopodium podagraria*, *Anemone ranunculoides*). Plocha: 0.95; TC 9.10.2005.

[27] Podunajské Biskupice – Gajc 2, 48.082367, 17.163010; tvrdý lužný les, 90-ročný porast (*Populus ×canescens*, *Fraxinus excelsior*, *Crataegus monogyna*, *Acer pseudoplatanus*, *Coryllus avellana*, *Cornus mas*, *Acer campestre*, *Allium ursinum*, *Convallaria majalis*, *Polygonatum odoratum*). Plocha: 1.00; TC 9.10.2005.

[28] Podunajské Biskupice – Topoľové hony, 48.077950, 17.205038; 90-ročný tvrdý luh (as. *Ulmo-Quercetum convallarietosum* s hlboko zaklesnutou hladinou podzemnej vody. Vegetácia: *Quercus robur*, *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Cornus mas*, *Crataegus monogyna*, *Impatiens parviflora*). Plocha: 2.50; TC 9.10.2005.

Výsledky a diskusia

Počas rokov 2003–2011 sme na 28 lokalitách zvyškov bratislavských lužných lesov zistili 52 druhov suchozemských ulitníkov, z toho 4 druhy (*Cecilioides acicula*, *Succinella oblonga*, *Euconulus fulvus*, *Carychium tridentatum*) sme našli len v podobe prázdnych, ale recentných ulít; 3 druhy (*Chondrula tridens*, *Granaria frumentum* a *Pupilla muscorum*) len ako subfosilne ulity (Tabuľka 1). Živé populácie sme teda potvrdili u 45 druhov, t.j. 68 % celkového počtu druhov suchozemských ulitníkov Podunajskej nížiny (ČEJKA et al. 2008).

Najčastejšie (>75 % všetkých lokalít) sa vyskytovali nasle-

dujúce druhy: *Aegopinella nitens*, *Helix pomatia*, *Monachoides incarnatus* (všetky tri druhy na 27 lokalitách, t.j. 96 %, *Cochlodina laminata* (26 lok., 93 %), *Petasina unidentata* (25 lok.), *Urticicola umbrosus* (24 lok.), *Alinda biplicata* (23 lok.) a *Clausilia pumila* (21 lok.). Čo sa týka počtu jedincov, frekvencie výskytu a dominancie v jednotlivých spoločenstvách, ku kľúčovým druhom patria *Aegopinella nitens*, *Monachoides incarnatus*, *Cochlodina laminata*, *Petasina unidentata* a *Alinda biplicata*.

Čo sa týka zastúpenia ekologických skupín, takmer polovicu druhov (45 %) tvorili lesné druhy v širšom zmysle slova, z toho 19 % lesné hygrofilné a 26 % lesné mezofilné druhy. Druhou najpočetnejšou ekologickou skupinou boli hygrofilné druhy s. l. (26 %), nasledovali euryekné (16 %), pratikolné (5 %) a polostepné až stepné druhy (8 %).

Ak porovnáme druhové bohatstvo lužných lesov celého slovenského úseku Dunaja (ČEJKA et al. 2008), zistíme, že sa od bratislavských luhov veľmi nelíši. V bratislavských lužných lesoch zatiaľ neboli zistené nasledujúce nívne druhy, žijúce v úseku Dobrohošť-Štúrovo: *Perpolita hammonis*, *Vertigo pygmaea*, *V. moulinsiana*, *V. antivertigo*, *Cochlicopa nitens* a *Vallonia enniensis*. Okrem prvých dvoch druhov ide o druhy, ktoré sú vzácne aj v mimobratislavských podunajských lužných lesoch. Z ekologicky nenáročných druhov, ktoré sa vyskytujú na území Veľkej Bratislavy a mohli by potenciálne prenikať do zvyškov lužných lesov, sme zatiaľ nezistili druhy *Arion fasciatus*, *Arion rufus*, *Deroceras agreste*, *Xerolenta obvia*, *Cochlicopa lubricella* a *Monacha cartusiana*.

Nízky podiel vlhkomilných druhov a jeho príčiny

Prvou jasnou príčinou nízkeho podielu vlhkomilných druhov (*Carychium minimum*, *Zonitoides nitidus*, *Succinea putris*, *Pseudotrachia rubiginosa*) na území Bratislavy je dominancia prechodných a tvrdých lužných lesov. Druhou, menej jasnou príčinou, je absencia alebo nízka početnosť náročnejších hygrophilov aj na niektorých stanovištiach mäkkého vrbovo-topoľového luhu (*Salici-Populetum*), kde je priaznivý hydroopedologický režim. Tieto druhy sa v nižšie (poprúdné) situovaných častiach Podunajska vyskytujú v početných populáciách (pozri napr. ČEJKA et al. 2008). Vo väčšine lužných lesov pri Bratislave sú hygrophilné a polyhygrophilné druhy nahradené hlavne lesnými mezohygrophilnými a sčasti lesnými hygrophilnými druhmi. V zachovalejších typoch vlhších porastov je to predovšetkým *Clausilia pumila* a *Semilimax semilimax* (zriedkavejšie aj *Vitrea crystallina*), v suchších typoch zasa druhy ilýrskeho lesného regiotypu (najmä *Aegopinella nitens*, ďalej *Petasina unidentata*, *Monachoides incarnatus*, *Cochlodina laminata*) a niektoré druhy regiotypu lesných starousadlíkov (*Alinda biplicata*, ale aj *Fruticicola fruticum* a na vlhších miestach tiež *Arianta arbustorum*). Dôvodom takejto štruktúry malakocenózy je dlhodobý pokles hladiny podzemnej vody v súvislosti so zahlbovaním koryta rieky, prípadne so sprevádzkovaním hydraulického clony rafinérie Slovnaft. Po zaklesnutí podzemnej vody došlo k vymiznutiu polyhygrophilných druhov a prípadné zvyškové populácie už neskôr neboli schopné obnovy. Potenciálne imigračné zdroje predstavujú dunajské náplavy, imigranti tu však zrejme nenachádzajú vhodné podmienky, prípadne

sú naplavené populácie málo početné a nie sú tu schopné prežívať (ČEJKA & FALTÁN 2001). Ako zaujímavosť možno v tomto kontexte uviesť, že druh *Trochulus hispidus* sa v podunajských lužných lesoch (pravdepodobne aj v iných častiach Slovenska) správa ako druh viac-menej vlhkomilný, vyslovene antropicky poznačeným stanovištiom sa vyhýba, zatiaľ čo smerom na západ vystupuje ako euryektný, ev. stenotopný druh.

Komentáre ku vzácnosti sa vyskytujúcim druhom (výskyt na 1–2 lokalitách)

Acanthinula aculeata – teplomilný druh listnatých a zmiešaných pahorkatinných až horských lesov. Žije vo vlhkom tlejúcom rastlinnom opade a pod mŕtvym drevom. Najhojnejší v pahorkatinách a submontánnom pásme (do 800 m n. m.), vyššie sa vyskytuje zriedkavo. Vyhýba sa nížinám a suchým bezlesým plošinám (LOŽEK 1956). Druh sa vyskytol na jedinej lokalite (č. 20). Stanovištom je značne degradovaný relikt tvrdého lužného lesa. Pravdepodobne ide o malokarpatskú populáciu splavenú z južných výbežkov Devínskych Karpát, hoci v úseku Bratislava–Devín až Vlčie Hrdlo nebol zatiaľ potvrdený.

Euconulus fulvus – ekologicky veľmi prispôsobivý druh. Podľa LOŽEKA (1956) sa z neznámych dôvodov vyhýba stepným a nížinným oblastiam. Na lokalite č. 23 sa vo vzorke objavila jedna prázdna zachovalá schránka.

Euconulus praticola – z celoslovenského hľadiska zriedkavejší ako predošlý druh, no na mokradových stanovištiach našich veľkých nížin pomerne hojný druh.

Stepné a pseudostepné druhy (*Granaria frumentum*, *Chondrula tridens*, *Pupilla muscorum*, *Cecilioides acicula*) – vo vzorkách sa objavujú náhodne. Pozoruhodný je nález druhu *Chondrula tridens*, ktorý je inak pomerne častý v nížinách a sprašových plošinách Slovenska. V nižších polohách okolia Bratislavy je vzácny. Živá populácia sa vyskytuje napr. v pseudolesostepnej dunajskej hložine (*Crataegum danubiale*) pri bratislavskom Čuňove (PR Ostrovné lúčky). Okrem druhu *C. acicula*, sme všetky vyššie menované druhy potvrdili len podľa nálezov subfosilných ulít.

Succinella oblonga – nenáročný hygrolilný druh, u Podunajska prekvapujúco zriedkavý. Často na mezických oligotrofných substrátoch ďaleko od otvorenej vody (napr. aj v prechodných luhoch). Zo všetkých našich druhov čeľade Succineidae najmenej viazaný na vodu.

Oxychilus draparnaudi – euryektný druh prispôsobený životu v kultúrnej krajine, častý najmä v urbánnom prostredí.

Tandonia budapestensis – teplomilný euryektný druh, u nás typický pre kultúrnu krajinu. V bratislavských lužných lesoch sa vyskytuje vzácnosti, pravdepodobne sem býva zavliekaný z ruderalných stanovišť. V ostatnom úseku slovenského Podunajska sa v lužných lesoch zatiaľ nevyskytuje (DVOŘÁK et al. 2003).

Boettgerilla pallens – terikolne žijúci druh kultúrnej krajiny. Pôvodne kaukazský druh, do Európy sa začal šíriť v 60. rokoch 20. storočia. Obýva vlhšie miesta pod kameňmi alebo drevami, najmä na ťažších pôdach. Tento typicky invázny druh u nás zdomácnel, nemá tendenciu sa premnožovať a našim druhom nekonkuruje (HORSÁK et al. 2010).

Deroceras sturanyi – z Podunajska existujú zatiaľ ojedinelé nálezy (okolie Komárna, Štúrovo). Dôvodom je, že množstvo nálezov spadajúcich do komplexu *sturanyi/laeve* nebolo overených pitvou.

Deroceras turcicum – zatiaľ existujú z Podunajska len dve známe lokality tohto teplomilného druhu – lužný les v Bratislave-Petržalke (Zrkadlový háj) a lokalita č. 12 tohto výskumu.

Limax cinereoniger – na Podunajske sme tento druh našli iba na jedinej lokalite (č. 3, Ostrov Sihot'). Je pravdepodobné, že sem prenikol z priľahlej časti Devínskych Karpát. ŠTEFFEK (1978) ho uvádza v druhej polovici 70. rokov z lokality „horáreň Topoľovec“ (Podunajské Biskupice). Išlo o tvrdý lužný les (*Fraxinus excelsior*, *Ulmus carpiniifolia*, *Quercus robur*, *Acer campestre*, *Populus alba*, *Crataegus monogyna*, *Swida sanguinea*, *Ligustrum vulgare*).

Carychium tridentatum – na Podunajske patrí tento vlhkomilný ulitník k zriedkavým druhom, čo potvrdzuje aj LOŽEKOV (1956) výskum, podľa ktorého druh takmer chýba v nivných oblastiach pozdĺž veľkých tokov.

Deroceras laeve – je možné, že tento vlhkomilný druh len uniká pozornosti, lebo jeho populácie nebývajú početné. *Oxyloma elegans*, *Pseudotrachia rubiginosa* – druhy sú na Podunajske typické pre iníciaľne štádiá lužného lesa a pre jeho najvlhšie varianty (ČEJKA et al. 2008). Často vyhľadávajú vlhké obnažené substráty (najmä *O. elegans*), čo by vysvetľovalo ich zriedkavý výskyt v sledovanom území, kde sa takéto biotopy vyskytujú len výnimočne (napr. lokalita č. 9, Petržalka-Pieskovisko).

Truncatellina cylindrica – polostepný heliofilný druh, viazaný predovšetkým na rôzne xerotermné stanovištia (LOŽEK 1956). Podľa pozorovaní TC dokáže krátkodobo (1–2 sezóny) prežívať vo väčšej početnosti aj v lužných lesoch. Podľa PONCA (1972) sa na nevápnitých substrátoch správa ako vlhkomilný druh (čo však nie je prípad Podunajska).

Vitrea contracta – druh suchších stanovišť, terikolne žije aj na xerotermných stanovištiach, na niektoré Podunajské lokality preniká pravdepodobne zo zostepneného okolia.

Výskyt antropotolerantných a expanzívnych druhov

Na rozdiel od iných mestských biotopov sa v bratislavských lužných lesoch vyskytuje nízky podiel druhov kultúrnej krajiny, navyše v nízkej početnosti. Okrem vyššie menovaných zriedkavých antropotolerantných ulitníkov sú vo zvyškoch lužných lesov početnejšie nasledujúce druhy:

Arion lusitanicus – prvé jedince tohto invazívneho druhu sme začali nachádzať v bratislavských luhoch po roku 2003 (lokalita č. 21). V súčasnosti je známy v rámci sledovaných zvyškov lužných lesov z 8 lokalít, pričom na niektorých je pomerne početný (pozri Tabuľku 1).

Deroceras reticulatum – euryektný druh prispôsobený životu v kultúrnej krajine; v skúmanom území sa vyskytuje len na 5 lokalitách a v nízkej početnosti.

Limax maximus – typický druh kultúrnej krajiny, ktorý preniká aj na poloprirodzené stanovištia. V oblasti bratislavských lužných lesov sa vyskytuje aj v častiach zaplavovaných povrchovou vodou (lokality č. 1–3, 6 a 15). Jeho populácie nie sú početné (Tabuľka 1).

Z faunistického hľadiska je zaujímavý výskyt lesného eurytopného druhu *Discus rotundatus*. Prvé nálezy pochádzajú z roku 1999 (ČEJKA 2003). V alúviách menších tokov je častý, väčšinou sa obmedzuje na sekundárne aluviálne spoločenstvá, nie je to však typický aluviálny druh. Z Podunajska sa v minulosti neuvádza. Je pravdepodobné, že podunajské nálezy majú malokarpatský pôvod (podobne ako *Acanthinula aculeata*). Druh sme zistili na 7 lokalitách, okrem jednej (lokalita č. 13, Rusovce) sú všetky situované pri ľavom brehu Dunaja, čo podporuje hypotézu jeho malokarpatského pôvodu. Zo slovenskej časti Pomoravia ho uvádza KUČERAVÝ (1995) (Vysoká pri Morave – NPR Horný les), známy je aj z horného Pomoravia; v Podyjí je rozšírený takmer priebežne v svahových lesoch, v luhoch sa vyskytuje zriedkavo (LOŽEK 1997). BERAN (1995) ho uvádza z Polabia (sporadický výskyt v Libickom, Pňovskom a Veltrubskom luhu).

Indikačne významné druhy

Pre podunajské lužné lesy je indikačne významný druh *Trochulus striolatus danubialis* (Obr. 4). Vo Veľkej Británii a západnej Európe sa správa ako typický antropotolerantný druh, smerom na východ sa však stáva stenotopnejším. Na Slovensku sa správa ako kalcifilný a vlhkomilný lesný druh, jeho výskyt sa obmedzuje na vlhšie porasty prechodného až mäkkého lužného lesa (ČEJKA & HAMERLÍK 2009). Podunajské populácie sa nevyhýbajú topoľovým lignikul-túram, limitujúcimi faktormi sú, podobne ako u väčšiny druhov, pôdna vlhkosť a obsah karbonátov v substráte. Izolovaná populácia, ktorá zodpovedá tvarovo skôr poddruhu *T. s. montana* (Studer, 1820), žije vo vlhkých malokarpatských údolných porastoch pri obci Borinka. LOŽEK (1955) uvádza, že podunajské populácie majú nepochybne alpský pôvod.

Z bioindikačného hľadiska treba vyzdvihnúť cihu *Clausilia pumila*, ktorá indikuje v oblasti Bratislavy relatívne pôvodné, málo narušené aluviálne stanovišťa.



Obr. 4. *Trochulus striolatus danubialis* – podrobnejšie pozri kapitolu „Indikačne významné druhy“.

Fig. 4. *Trochulus striolatus danubialis* – a characteristic species of softwood and transient floodplain forests.

Záver

Z výsledkov faunistického prieskumu vyplýva, že zvyšky bratislavských lužných lesov slúžia, napriek ich značnej fragmentácii, ako kvalitné refúgium pôvodnej podunajskej malakofauny. Porovnaním druhového zastúpenia v poprádne nižších častiach dunajskej nivy sme zistili, že v bratislavských luhoch chýba len málo druhov známych z Podunajskej nížiny, pričom ide prevažne o druhy, ktoré sú vzácne aj v mimobratislavskom úseku nivy Dunaja. Fragmenty lužných lesov poskytujú útočisko populáciám 45 druhov suchozemských ulitníkov, tj. 68 % všetkých suchozemských druhov známych z Podunajskej nížiny do r. 2012. Do zvyškov lužných lesov neprenikajú vo zvýšenej miere xenocénne druhy, štruktúra väčšiny spoločenstiev má poloprirodzený charakter.

PodĎakovanie

Príspevok vznikol vďaka finančnej podpore grantov VEGA č. 2/0037/11 a VEGA č. 2/0140/10.

Literatúra

- BERAN L., 1995: Mäkkýši nivy Labe mezi Poděbrady a Kolínem. – Muzeum a současnost, 9: 3–38.
- CAMERON R. A. D. & POKRYSZKO B. M., 2005: Estimating the species richness and composition of land mollusc communities. – Journal of Conchology, 38: 529–547.
- ČEJKA T., 2003: Ekologické väzby ulitníkov (Gastropoda) v podunajských lužných lesoch. – Kand. diz. práca, Ústav zoológie SAV, Bratislava, 97 pp.
- ČEJKA T. & FALTAN V., 2001: Hodnotenie stanovištných pomerov podunajských lužných lesov pri Bratislave na základe štruktúry fytocenóz a malakocenóz (prípadové štúdiá). – In: Sborník prírodovědného klubu v Uherském Hradišti, 6: 38–52.
- ČEJKA T., HORSÁK M. & NÉMETHOVÁ D., 2008: The composition and richness of Danubian floodplain forest land snail faunas in relation to forest type and flood frequency. – Journal of Molluscan Studies, 74: 37–45.
- ČEJKA T. & HAMERLÍK L., 2009: Land snails as indicators of soil humidity in Danubian woodland (SW Slovakia). – Polish Journal of Ecology, 57: 637–645.
- DVOŘÁK L. & ČEJKA T., 2004: Malakofauna hřbitovů Bratislavy a některých přilehlých měst a obcí. – Folia faunistica Slovaca, 9: 1–14.
- DVOŘÁK L., ČEJKA T. & HORSÁK M., 2003: Present knowledge of distribution of *Tandonia budapestensis* (Hazay, 1881) in the Czech and Slovak Republics (Gastropoda: Milacidae). – Malakologiai Tájékoztató (Malacological Newsletter), 21: 37–43.
- HORSÁK M., JUŘÍKOVÁ L., BERAN L., ČEJKA T. & DVOŘÁK L., 2010: Komentovaný seznam měkkýšů zjištěných ve volné přírodě České a Slovenské republiky [Annotated list of mollusc species recorded outdoors in the Czech and Slovak Republics]. – Malacologica Bohemoslovaca, Suppl. 1: 1–37.
- JURKO A., 1958: Pôdne ekologické pomery a lesné spoločenstvá Podunajskej nížiny. – SAV, Bratislava, 264 pp.
- KROUPOVÁ V., 1980: Mäkkýše Bratislavy. – Záv. správa za úlohu VI-3-3/6. Ms. depon. in: ZÚ UK Bratislava.
- KROUPOVÁ-LUČIVJANSKÁ V., 1984: Diagnóza súčasného stavu krajiny Bratislavy a jej okolia na základe mäkkýšov. – Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae, 9: 83–91.
- KUČERAVÝ A., 1995: Mäkkýše (Mollusca) dolného Pomoravia (Slovensko). – Zbor. Slov. nár. Mus., Prír. Vedy, 41: 39–46.
- LOŽEK V., 1955: Zpráva o malakozoologickém výzkumu Velkého Žitného ostrova v roce 1953. – Práce 2. sekcie Slov. akad. vied

- 1, 6, 31 pp.
- LOŽEK V., 1956: Klíč československých měkkýšů. – Vyd. Slov. akad. vied, Bratislava, 436 pp.
- LOŽEK V. & VAŠATKO J., 1997: Měkkýši Národního parku Podyjí. – Česká speleologická společnost, Zlatý Kůň, Praha, 67 pp.
- NEKOLA J. C., 1999: Paleoreugia and neoreugia: The influence of colonization history on community pattern and process. – Ecology, 80: 2459–2473.
- PIŠŮT P., 2000: Vývoj koryta Dunaja na území Bratislavy v 18.–20. storočí podľa historických máp. – Kand. diz. práca. ms. depon. in: ÚZ SAV, 155 pp.
- PIŠŮT P. & UHERČÍKOVÁ E., 2000: A contribution to the knowledge of floodplain forest succession in Bratislava. – Ekológia (Bratislava), 19: 157–180.
- PONEC J., 1972: Mollusca Malých Karpát. – Ac. Rer. Natur. Mus. Nat. Slov., XVIII, Bratislava 1: 71–114.
- ŠTEFFEK J., 1978: Malakozoologický výskum Podunajskej roviny so zreteľom na oblasť Dunajského vodného diela. – Acta Ecologica (Bratislava), 7: 85–117.
- ŠTEFFEK J. & POTÚČKOVÁ Z., 1984: Malakofauna bratislavských parkov, cintorínov, záhrad a jej nadväznosť na Malé Karpaty. – Ochrana prírody (Bratislava), 5: 43–56.

Tabuľka 1. Zoznam terestrických ulitníkov v skúmanej oblasti s uvedením absolútnej početnosti. C% – konštantnosť; s – subfossilne ulity.

Table 1. List of terrestrial gastropod species recorded in the surveyed area. Absolute numbers of recorded individuals are shown. C% – constancy (% of sites with species presence); subfossil shells.

Tabuľka 1 je umiestená na nasledujúcich dvoch stranách.
Table 1 is situated on the next two pages.

Drubh (Species) \ č. lok. (No. of the site)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	C%
<i>Acanthinula aculeata</i> (O.F. Müller, 1774)																				31									3,6
<i>Aegopinella minor</i> (Stabile, 1864)																				18	15					10	5	14,3	
<i>Aegopinella niens</i> (Michaud, 1831)	4	11	37	3	330	18	4	24	1	68	3	203	170	4	45	67	6	79		290	2	243	9	268	37	124	140	19	96,4
<i>Alinda biplicata</i> (Montagu, 1803)	7	3	13	6	20	15	5		17	5	6	11	1	3	4		2	3	3		6	2	3	56	2		16		82,1
<i>Arianta arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	12	10	10	1	9	6				1				2	35	1							1	1				42,9	
<i>Arion fuscus</i> (O.F. Müller, 1774)	3	3				1			28		6	10			2	1												28,6	
<i>Arion lusitanicus</i> J. Mabilie, 1868	3			30	1		10		30		17		42								2							28,6	
<i>Boettgerilla pallens</i> Simroth, 1912									2			2																7,1	
<i>Carychium minimum</i> O.F. Müller, 1774	30				5					1													2					14,3	
<i>Carychium tridentatum</i> (Risso, 1826)			1																				2					7,1	
<i>Ceciloides acicula</i> (O.F. Müller, 1774)												17																3,6	
<i>Cepaea hortensis</i> (O.F. Müller, 1774)	4	6	3	4	12	4	4		3		1	1	1		2				36		1	3					1	57,1	
<i>Cepaea vindobonensis</i> (A. Férussac, 1821)	1			5	1		1		2			1					5		16	1			1				1	39,3	
<i>Chondrula tridens</i> (O.F. Müller, 1774)												s																3,6	
<i>Clausilia pumila</i> C. Pfeiffer, 1828		13	5	1	2	12	2		15	1	4	1	6	1	3	1		1		25	7	2	3			1	1		75,0
<i>Cochlicopa lubrica</i> (O.F. Müller, 1774)	11	1	5	1	41		2	2		1		s			1	1				50			4				1	50,0	
<i>Cochlodina laminata</i> (Montagu, 1803)	3	2	20	1	92	2	2		25	28	5	23	3	3	3	8		11	4	8	32	8	2	1	2	3	9	3	92,9
<i>Columella edentula</i> (Draparnaud, 1805)			7					21					s				1	1		1								17,9	
<i>Deroceras laeve</i> (O.F. Müller, 1774)	6													1														7,1	
<i>Deroceras reticulatum</i> (O.F. Müller, 1774)	3				1				2		3	4																17,9	
<i>Deroceras sturanyi</i> (Simroth, 1894)	8																											3,6	
<i>Deroceras turcicum</i> (Simroth, 1894)							2																					3,6	
<i>Discus rotundatus</i> (O.F. Müller, 1774)		6	38										2						2	188	126	3						25,0	
<i>Euconulus fulvus</i> (O.F. Müller, 1774)																							1					3,6	
<i>Euconulus praticola</i> (Reinhardt, 1883)	2																											3,6	
<i>Euomphalia strigella</i> (Draparnaud, 1801)												9				1			3					1				14,3	
<i>Fruiticola fruticum</i> (O.F. Müller, 1774)	3	3	5	3	25				1	1			2	2	1		8		2				1	17	6		1	57,1	
<i>Granaria frumentum</i> (Draparnaud, 1801)												s																3,6	
<i>Helix pomatia</i> Linnaeus, 1758		3	3	5	2	10	10	1	3	11	5	10	2	1	3	6	3	3	7	1	1	1	1	1	1	1	6	1	96,4
<i>Limax cinereoniger</i> Wolf, 1803			1																									3,6	
<i>Limax maximus</i> Linnaeus, 1758	3	5	1	2		1	3		2		5				8	1			1			1						42,9	
<i>Monachoides incarnatus</i> (O.F. Müller, 1774)	1	15	15	27	58	14	18	26	20	16	5	36	36		44	5	4	6	2	1	1	14	4	84	17	7	17	3	96,4

Druh (Species) \ č. lok. (No. of the site)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	C%
<i>Oxychilus draparnaudi</i> (Beck, 1837)																			8										3,6
<i>Oxyloma elegans</i> (Risso, 1826)	3		2																										7,1
<i>Petasia unidentata</i> (Draparnaud, 1805)		5	5	2	26	12	5		3	1	1	10	42	2	3	3	1	9		66	1	2	4	18	1	8	20	1	89,3
<i>Pseudotrichia rubiginosa</i> (Rossmässler, 1838)	88	1																											7,1
<i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud, 1805)			1		53			132		1						2							2	9	10		7	83	35,7
<i>Pupilla muscorum</i> (Linnaeus, 1758)												s																	3,6
<i>Semilimax semilimax</i> (J. Férussac, 1802)	60	2	15	2				1		2		13	30		16			2					1	2	4				46,4
<i>Succinea putris</i> (Linnaeus, 1758)	42	1	5																										10,7
<i>Succinella oblonga</i> (Draparnaud, 1801)																							1						3,6
<i>Tandonia budapestensis</i> (Hazay, 1881)							1																						3,6
<i>Trochulus hispidus</i> (Linnaeus, 1758)	1	3	7	18										3	1								1						25,0
<i>Trochulus striolatus danubialis</i> (Clessin, 1874)	3	1		16						3				1									2		3				25,0
<i>Truncatellina cylindrica</i> (A. Férussac, 1807)																				5								1	7,1
<i>Urticicola umbrosus</i> (C. Pfeiffer, 1828)		13	5	3	17	5	2	1	25	12	12	3	6		1		15	3	2	2	1	5	2	10	8	1	1		85,7
<i>Vallonia costata</i> (O.F. Müller, 1774)					2															26				1					10,7
<i>Vallonia pulchella</i> (O.F. Müller, 1774)					2																		5					3	10,7
<i>Vitrea contracta</i> (Westerlund, 1871)												1																2	7,1
<i>Vitrea crystallina</i> (O.F. Müller, 1774)	13		1	24											1								7						17,9
<i>Vitrina pellucida</i> (O.F. Müller, 1774)				1				1												28		2	7	1	1			2	28,6
<i>Zonitoides nitidus</i> (O.F. Müller, 1774)	105		1	6																				1					14,3
Počet druhov (No. of species per site)	25	20	24	16	24	12	15	9	16	15	13	21	14	11	17	12	9	10	12	16	12	14	23	15	10	7	11	14	