**UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE PRÍRODOVEDECKÁ FAKULTA**

**MALAKOCENÓZY ZVYŠKOV LUŽNÝCH LESOV V URBÁNNOM PROSTREDÍ**

Diplomová práca

**2012**

**Bc. Eva Vyšňovská**

**UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE PRÍRODOVEDECKÁ FAKULTA**

**MALAKOCENÓZY ZVYŠKOV LUŽNÝCH LESOV V URBÁNNOM PROSTREDÍ**

Diplomová práca

Študijný program: Biológia

Študijný odbor: (číslo?) Zoológia

Školiace pracovisko: Katedra Zooógie

Školiteľ: Doc.RNDr. Milada Holecová, CSc.

Konzultant: Ing. Tomáš Čejka, PhD.

**Bratislava 2012**

**Bc. Eva Vyšňovská**

**Anotácia:**

V roku 2011 bol uskutočnený výskum štruktúry malakocenóz vybraných fragmentov lužných lesov v urbánnom prostredí Bratislavy. Vyhodnotilo sa kvantitatívne a kvalitatívne zastúpenie mäkkýšov na základe pôvodnosti druhov a posúdila sa miera prenikania xenocénnych, nepôvodných a hemisynantropných druhov do týchto biotopov. Práca zhodnocuje súčasný stav malakofauny a potrebu zvýšenej ochrany fragmentov lužných lesov ako refúgií pre pôvodné druhy. Práca tak dopĺňa mozaiku štúdií zameraných na malakofaunu Podunajskej nížiny.

**Klúčové slová:**

urbánna ekológia, fragmentácia, lužné lesy, biodiverzita, ostrovné efekty, malakofauna, biologické invázie.

Vyhlasujem na svoju česť, že som predloženú diplomovú prácu vypracovala samostatne pod vedením Doc. RNDr. Milady Holecovej, CSc. a Ing. Tomáša Čejku, PhD. a uviedla som v nej všetky použité literárne pramene.

V Bratislave dňa XX.YY.2012

Bc. Eva Vyšňovská

OBSAH

ÚVOD

Obrovská sila Dunaja umožnila v lužných lesoch vývoj rozmanitých foriem života. Vytvorila spleť riečnych ramien, močiare a ostrovy porastené bujnými lesmi s lianami a popínavými rastlinami, s tisíckami rastlinných a živočíšnych druhov. Lužné lesy sú obdobou tropických dažďových pralesov v strednej Európe. A sú aj rovnako ohrozené.

Dunajské luhy v súčasnosti zahŕňajú iba úzky pás pozdĺž Dunaja v podobe fragmentov z ich pôvodnej rozlohy. Lužné lesy patria k najohrozenejším lesným ekosystémom. Dunajské luhy predstavujú najväčšiu rozlohu lužných lesov na Slovensku. Lužné lesy Podunajska reprezentujú dva typy biotopov – lužné vŕbovo-topoľové a jelšové lesy; a lužné dubovo-brestovo-jaseňové lesy okolo nížinných riek.

Väčšia časť lužných lesov bola zničená pri úpravách vodných tokov a pri výstavbe veľkých priehrad. Nadmerná ťažba dreva, veľkoplošné holoruby a výsadby umelo vyšľachtených nepôvodných topoľov taktiež spôsobujú, že z prirodzených lužných lesov sa dnes zachovali už iba posledné zvyšky. Aj tie sú stále ohrozené.

Malakofauna Podunajskej nížiny a lužných lesov Bratislavy predstavuje stále atraktívnu skupinu živočíchov pre výskum ostrovného efektu pooddeľovaných fragmentov lesa.

Cieľom tejto práce je sledovať trend invázie nepôvodných druhov suchozemských ulitníkov do posledných zachovaných úsekov biotopu lužného lesa v urbánnom prostredí Bratislavy.

**Ciele predkladanej diplomovej práce sú nasledovné:**

* analyzovať priestorovú a druhovú štruktúru malakocenóz fragmentov lužných lesov z kvalitatívneho a kvantitatívneho hľadiska
* zistiť, či sú fragmenty lužných lesov na území Bratislavy refúgiom pre pôvodné "lužné druhy" mäkkýšov a ich spoločenstvá
* zhodnotiť mieru invázie xenocénnych, nepôvodných a hemisynantropných druhov do týchto biotopov
* Objasniť dopad ostrovného efektu na biodiverzitu malakofauny lužných lesov

HYPOTÉZY

POĎAKOVANIE

1. LITERÁRNY PREHĽAD
2. 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. – J. Mollus. Stud. 74: 37-45; doi:10.1093/mollus/eym041
3. Čejka, T., Falťan, V. 2001: Hodnotenie stanovištných pomerov podunajských lužných lesov pri Bratislave na základe štruktúry fytocenóz a malakocenóz (prípadová štúdia). In: Sborník přírodovědného klubu v Uh. Hradišti 6: 38-52.
4. Čejka T. & Némethová D. 2006. Classification of terrestrial molluscan communities in the Middle-Danubian alluvial woodland (SW Slovakia), pp. 26–35. In: Měkotová J. & Štěrba O. (eds) Říční krajina 4. : Sborník příspěvků z konference, 18.10.2006, Olomouc: Přírodovědecká fakulta.
5. Čejka T. & Pišút P. 2007. Paleomeandre v poľnohospodárskej krajine – významné refúgium mäkkýšov. Malakologický bulletin (online), http://mollusca.sav.sk/PDFky/Cejka%20et%20Pisut%202007%20Paleomeandre.pdf
6. Čejka, T. & Hamerlík, L. 2009. Land snails as indicators of soil humidity in Danubian woodland (SW Slovakia). Pol. J. Ecol. 57(4): 637-645.
7. OPIS SKÚMANÉHO ÚZEMIA

Fragmenty lesov južnej časti mesta sa vyskytujú na alúviu Dunaja, na vyšších a relatívne suchších polohách v nadmorskeých výškach od 133 do 135 m n.m. Lužné lesy reprezentuje 7 fragmentov lesov: Hrabiny (HR), Panské nivy (PN), Dostihová dráha (DD), Malý Draždiak (MD), Veľký Draždiak (VD), Pieskovisko (PI) a Bažantnica (BA). (Reháčková et al. 2007)

**Geomorfológia**

Bratislavské luhy tvoria zachované lužné spoločenstvá, ktoré sa nachádzajú na ostrovoch, vytvorených zmenou a meandrovaním toku Dunaja a dunajských ramien v minulosti. V istom štádiu svojho vývoja boli všetky tieto ostrovy z každej strany obmývané tečúcou vodu Dunaja. Ústia viacerých ramien sú dnes uzatvorené – či už prirodzeným zanesením náplavmi alebo umelou reguláciou vodného toku. Na území Bratislavy má Dunaj stále charakter horskej rieky, ktorá poskytuje životný priestor mnohým druhom prúdomilných živočíchov – rýb, hmyzu, vážok a pod. Lužné ekostémy sú prispôbené dynamike záplav, ktoré prinášajú živiny, spôsobujú prenosy materiálu a vytvárajú nové náplavy. Na všetkých väčších európskych riekach je tento prirodzený režim narušený vodohospodárskymi reguláciami tokov.

Preto sú luhy citlivými a dnes veľmi ohrozenými biotopmi. Existencia lužných lesov je limitovaná vysokou hladinou podzemnej vody a u mäkkého luhu aj periodickými záplavami.

Bratislavské luhy predstavujú jedny z najzachovalejších lužných lesov na Dunaji - jednak preto, že vďaka železnej opone tu bolo lesné hospodárenie veľmi obmedzené a tiež preto, že časť z nich je stále pravidelne zaplavovaná. (Hudek et al.2007)

**Pedológia**

Pôdnu pokrývku tvoria pozdĺž toku kambizeme, fluvizeme a čiernice.

Z fluvizemí pozdĺž toku na Podunajskej nížine na území Bratislavy sú to fluvizeme kultizemné karbonátové so sprievodnými fluvizemami glejovými a fluvizeme glejové so sprievodnými glejmi z karbonátových a nekarbonátových aluviálnych sedimentov. (Hudek et al. 2007)

**Klimatológia**

Z klimatických oblastí sa v povodí vyskytujú okrsky mierne teplý, mierne vlhký s miernou zimou, pahorkatinový až teplý, suchý s miernou zimou s predĺženým slnečným svitom. Dlhodobá priemerná ročná teplota vzduchu sa pohybuje od 7 °C do 10 °C.

Vlahová charakteristika územia: podľa Končekovho indexu zavlaženia patrí územie do mierne suchej oblasti (0 až -20; nížinná časť územia), resp. do mierne vlhkej (0 až 60; Devínska Kobyla a Lamačská brána). Hodnota Iz = 0 udáva vyrovnanú bilanciu zavlaženia (zdroj SHMÚ).

Podľa meraní na meteorologickej stanici Mlynská dolina za rok 2005 je priemerná ročná teplota 10,2 °C, 1964,2 hodín slnečného svitu za rok, ročný úhrn zrážok 702,1mm Podľa meraní za rok 1998 je ročný úhrn zrážok 556,5 mm. (Hudek et al. 2007)

**Charakteristika vegetácie**

Lužné lesy predstavujú nezameniteľný biotop, keď v podmienkach, kde iné rastlinné druhy nie sú schopné prežívať pre nadbytok vody, práve tieto z tohto proﬁ -tujú a vytvárajú nezabudnuteľné scenérie spolu s vodnými tokmi, ramenami a vodnými plochami. Luhy sú citlivými a dnes veľmi ohrozenými biotopmi. Druhová aj vegetačná štruktúra bratislavského lužného lesa je úzko zviazaná s erózno-akumulačnou činnosťou Dunaja, ktorý okrem mechanického zasahovania do vegetačného krytu je tiež určujúci pre stav hladiny podzemnej vody. Uvedené podmienky dávajú vznik typickým lužným spoločenstvám. Najbližšie k vode sa nachádza najvlhkomilnejšie lesné spoločenstvo vŕbovo – topoľových lužných lesov (mäkký luh), kde sa zo stromov najviac uplatňujú vŕba krehká (*Salix fragilis*), vŕba biela (*Salix alba*), topoľ biely (*Populus alba*), topoľ čierny (*Populus nigra*), topoľ sivý (*Populus x canescens*),

z krov napr. vŕba trojtyčinková (*Salix triandra*).

Ďalej od vody sa vyskytuje spoločenstvo jaseňovo – brestovo – dubových lužných lesov (tvrdý luh), kde sa už uplatňujú na vodu menej náročné druhy, ako napr. jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*), jaseň úzkolistý (*Fraxinus angustifolia*), brest hrabolistý (*Ulmus minor*), brest väzový (*Ulmus laevis*), dub letný (*Quercus robur*), čremcha obyčajná (*Padus avium*), z krov najmä kalina obyčajná (*Viburnum lantana*), svíb krvavý (*Swida sanguinea*). V bylinnom podraste Bratislavských luhov môžete vidieť napr.: ostružinu ožinovú (*Rubus caesius*), chrastnicu trsťovníkovú pravú (*Phalaris arundinacea* var. *arundinacea*), žihľavu dvojdomú (*Urtica dioica*), lipkavec močiarny (*Galium palustre*), čerkáč obyčajný (*Lysimachia vulgaris*), mätu vodnú (*Mentha aquatica*), vrbicu vrbolistú (*Lythrum salicaria*), povoju plotnú (*Calystegia sepium*), záružlie močiarne (*Caltha palustris*), ostricu pobrežnú (*Carex riparia*) a iné. Bratislavské luhy sú navrhované do sústavy chránených území európskeho významu kvôli ochrane biotopov európskeho významu: lužné dubovo-brestovo-jaseňové lesy okolo nížinných riek, lužné vŕbovo-topoľové a jelšové lesy, nížinné až horské vodné toky s vegetáciou zväzu Ranunculion ﬂ uitantis a Callitricho-Batrachion, prirodzené eutrofné a mezotrofné stojaté vody s vegetáciou plávajúcich a/alebo ponorených cievnatých rastlín

typu Magnopotamion alebo Hydrocharition (3150) a rastlinných druhov európskeho významu ako napr.: zeler plazivý (*Apium repens*). (Hudek et al. 2007)

Pôvod týchto lesov je prevažne prirodzený, aj keď sú ovplyvnené dlhými obdobiami hospodárskej aktivity človeka.

Lesy v južnej časti mesta zaraďujeme do zv. *Salicion albae* (Oberd. 1953) Th. Muller et Gors 1958. Najvýznamnejšie druhy sú: *Salix alba*  (vŕba biela), *Salix fragilis*  (vŕba krehká),  *Populus nigra* (topoľ čierny),  *Populus alba* (topoľ biely), *Populus x canescen* (topoľ sivý), *Swida sanguinea* (svíb krvavý), *Sambucus nigra* (baza čierna), na vyšších miestach terénu sa tiež vyskytujú spoločenstvá podzväzu *Ulmenion* Oberd. 1953 s dominantnými druhmi *Fraxinus excelsior* (jaseň štíhly), *Fraxinus angustifolia* (jaseň úzkolistý), *Ulmus laevis* (brest väzový) a i. (Reháčková et al.2007)

Problematike lužných lesov v Bratislave sa venuje Šremer (1985), ktorý uvádza, že na území mesta sa nachádzajú pôvodné spoločenstvá mäkkých, prechodných i tvrdých lužných lesov. Sú lokalizované na oboch brehoch Dunaja. Na najnižších úrovniach terénu sú mäkké lužné vŕbovo-topoľové lesy asociácie *Salici-Populetum* (Tx. 1931) Meijer Dress 1936. Ďalšie spoločenstvá lužných lesov patria do lužných lesov údolných nív veľkých vodných tokov v nížinách (podzväz *Ulmenion* Oberd. 1953) s asociáciami *Fraxino-Populetum* Jurko 1958 a *Fraxinopannonicae-Ulmetum* Soó in Aszód 1936 corr. Soó 1963. Od spoločenstiev tvrdých lužných lesov existujú prechody k ďalšiemu spoločenstvu, ktoré nie je priamo determinované hladinou podzemnej vody, a to k subxerofilným brestovým dúbravám (*Ulmo-Quercetum* Jurko 1958). (Reháčková et al. 2007, str. 44)

Topoľové monokultúry – na vlhkostne a na živiny bohatých pôdach sa pestujú v monokultúrach tzv. „kanadské“ topole. Vykazujú vysoké prírastky a kvalitu dreva. Ćasto sú primiešavané pri obnove lužných lesov, alebo vysádzané ako aleje pozdĺž kanálov, ciest a pod. (vegetačné typy stanovené podľa Jurka 1991) (Reháčková et al 2007)

**Lokalizácia a stručná charakteristika výskumných plôch**

**Lok. 1: Bratislava – les v Čunove**

Geografické súradnice: 48° 02' 31.6"N , 17° 11' 33.5"E  
Štvorec DFS: [7969c](http://zoology.fns.uniba.sk/lokality/default.asp?stvorcek=7969c)

Nadmorská výška: 130 m n.m

Dátum zberu: 20. IV. 2011, 29. X. 2011

Opis: kde sa nachadza, charakteristika pody.. fytocenologicky prehlad – etaze

(+ obrázok)

**Lok. 2: Bratislava – les v Rusovciach**

Geografické súradnice: 48° 03' 30.3"N , 17° 08' 58.8"E  
Štvorec DFS: [7968b](http://zoology.fns.uniba.sk/lokality/default.asp?stvorcek=7968b)

Nadmorská výška: 130 m n.m

Dátum zberu: 27. VII. 2011, 29. X. 2011

Opis:

**Lok. 3 : Bratislava – les pri Malom Draždiaku**

Geografické súradnice: 48° 06' 42.1"N , 17° 07' 17.9"E

Štvorec DFS: [7868d](http://zoology.fns.uniba.sk/lokality/default.asp?stvorcek=7868d)

Nadmorská výška: 131 m n.m

Dátum zberu: 27. VII. 2011

**Lok. 4 : Bratislava – les pri Veľkom Draždiaku**

Geografické súradnice: 48° 06' 20.7"N , 17° 07' 04.7"E

Štvorec DFS: [7868d](http://zoology.fns.uniba.sk/lokality/default.asp?stvorcek=7868d)

Nadmorská výška: 131 m n.m.

Dátum zberu: 27. VII. 2011

Opis:

Les na lokalite Panské nivy predstavuje menší, severný výbežok rozsiahlejšieho zalesneného priestoru medzi jazerami Veľký a Malý Draždiak, ktorý rozdeľuje Kutlíková ulica. Južne od Kutlíkovej ulice až po Dolnozemskú cestu sa nachádza väčšia časť tohto lesného porastu. Tento priestor je intenzívne využívaný na rôzne formy rekreácie, dokonca je tu lokalizovaná chatová osada. Výmera porastu na lokalite Panské nivy je 17,33 ha, Malý Draždiak 13,78 ha a Veľký Draždiak 30,44 ha. (Reháčková et al. 2007)

Regionálne biocentrum Malý a Veľký Draždiak je spolu s biocentrami Panónsky les, Klokočový háj a Les pri dostihovej dráhe súčasťou komplexu fragmentov lesov, ktoré sú oddelené komunikáciami. (Reháčková et al. 2007)

1. MATERIÁL A METODIKA

**3.1 Terénne práce – zber materiálu**

Výskum malakofauny bol prevedený na jar a na jeseň v roku 2011 jednorazovými zbermi v ranných a podvečerných hodinách, na 3. deň po daždi. Pôdne vzorky boli odoberané z viacerých vytypovaných mikrostanovíšť, aby bola reprezentatívne zachytená heterogenita nárokov ulitníkov na biotop (pôda, rastlinný opad, bylinná etáž, okolie pňov, rozkladajúceho sa dreva, priestory pod kôrou, pod kameňmi a pod.). Pre zistenie epigeických druhov bola použitá objemová metóda, kedy bola odobraná vždy vzorka 5 litrov opadu a vrchných častí pôdy do hĺbky 3-5 cm. Pre zmapovanie dendrofilných druhov a nahých ulitníkov bola zvolená metóda ručného zberu na väčšej ploche za časovú jednotku 1 hodina. S výnimkou jedincov, ktoré boli nenáročne determinované priamo na mieste, boli zozbierané živé exempláre prenesené do laboratória v nádobkách a štítkom označených skúmavkách.

**3.2 Laboratórne práce**

V laboratórnych podmienkach bola pôdna hrabanka ponechaná až do dôkladného vysušenia a mäkkýše boli z pôdnej hrabanky vyseparované modifikovanou preosevnou metódou (Ložek 1956) bez plavenia vo vode. Použité boli 2 sitá s rôznou veľkosťou ôk, pričom sa získali 3 frakcie. Schránky väčšie ako 10 mm a ulity okom viditeľné boli vyberané priebežne. Pre vyselektovanie menších ulít z jemných frakcií bola použitá binokulárna lupa pri maximálnom 25-násobnom zväčšení.

Nahé ulitníky, u ktorých sa ako determinačné znaky udávajú rozdiely v morfológii pohlavných orgánov, sme vykonali pitvu, ktorej predchádzalo utopenie jedincov v sýtenej vode a následné zakonzervovanie v alkohole.

Pri určovaní bol použitý Klíč československých měkkýšu podľa Ložeka (1956), a doplnok vydaný v roku 2010 kolektívom autorov (Horsák, Juříčková, Beran, Čejka a Dvořák). S determináciou obtiažnejších druhov mi bola poskytnutá pomoc od môjho školiteľa Tomáša Čejku.

Mláďatá druhov *Arion lusitanicus* a *A. rufus* boli odlíšené na základe sfarbenia (WIKTOR & RIEDEL 1974), slizniačiky rodu *Deroceras* boli určené na základe odlišností pohlavných orgánov (KERNEY et al. 1983).

Údaje o *Stagnicola* (*Lymnaea*) *palustris* a *S. turricula* uvádzame ako *Stagnicola palustris –* BARGUES

et al. (2001) totiž nevidia na základe sekvenovania DNA dôvod vyčleňovať druh *Stagnicola turricula*

(Held, 1836) od *S. palustris* (O. F. Müller, 1774). Súradnice a nadmorské výšky sú zistené spätne, pomocou

online služby GoogleEarth (GOOGLE TEAM 2007).

Zoznam literatúry

Reháčková T., B. Lehotská, M. Nevřelová, E. Pauditšová & J. Ružičková. 2007. Fragmenty lesov v zastavanom území Bratislavy. Cicero s. r. o., Bratislava. Pp 173.

Hudek, V. (ed.), Z. Hudeková, T. Kušír, P. Pišút, M. Mikulová, K. Poláková & Z. Butášová. 2007. Od Železnej opony k Zelenému pásu. European greenbelt. Areco, s.r.o., Bratislava. Pp 114.

Ochrana a manažment dunajských lužných lesov. <http://www.dunaj.broz.sk/lesy/docs/novinky/Ochrana_dunajskych_luznych_lesov.pdf>

Odporúčaná lit.

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. – J. Mollus. Stud. 74: 37-45; doi:10.1093/mollus/eym041

Čejka, T., Falťan, V. 2001: Hodnotenie stanovištných pomerov podunajských lužných lesov pri Bratislave na základe štruktúry fytocenóz a malakocenóz (prípadová štúdia). In: Sborník přírodovědného klubu v Uh. Hradišti 6: 38-52.

Čejka T. & Némethová D. 2006. Classification of terrestrial molluscan communities in the Middle-Danubian alluvial woodland (SW Slovakia), pp. 26–35. In: Měkotová J. & Štěrba O. (eds) Říční krajina 4. : Sborník příspěvků z konference, 18.10.2006, Olomouc: Přírodovědecká fakulta.

Čejka T. & Pišút P. 2007. Paleomeandre v poľnohospodárskej krajine – významné refúgium mäkkýšov. Malakologický bulletin (online), http://mollusca.sav.sk/PDFky/Cejka%20et%20Pisut%202007%20Paleomeandre.pdf

Čejka, T. & Hamerlík, L. 2009. Land snails as indicators of soil humidity in Danubian woodland (SW Slovakia). Pol. J. Ecol. 57(4): 637-645.

HORSÁK M., JUŘIČKOVÁ L., BERAN L., ČEJKA T. & DVOŘÁK L., 2010: Komentovaný seznam měkkýšů zjištěných ve volné přírodě České a Slovenské republiky [Annoted list of mollusc species recorded outdoors in the Czech and Slovak Republics]. – Malacologica Bohemoslovaca, Suppl. 1: 1–37. Online serial at <http://mollusca.sav.sk> xx-Nov-2010.