

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra ekologie a životního prostředí



**Růstové charakteristiky larev jarních druhů komárů
(Culicidae)**

The growth characteristics of spring mosquito larvae (Culicidae)

Radka Sobotková

Bakalářská práce

předložená

na Katedře ekologie a životního prostředí

Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci

jako součást požadavků

na získání titulu Bc. v oboru

Ekologie a ochrana životního prostředí

Vedoucí práce: doc. RNDr. Martin Rulík, Ph.D.

Olomouc 2023

Sobotková R. 2023. Růstové charakteristiky larev jarních druhů komárů (Culicidae) [bakalářská práce]. Olomouc: Katedra ekologie a životního prostředí, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci. 43 s. 9 příloh. Česky.

Abstrakt

Na vybraných lokalitách na Poděbradsku byl v letech 2021 a 2022 prováděn výzkum jarních druhů larev z čeledi komárovití (Diptera: Culicidae). V roce 2021 byly pozorovány čtyři lokality a v roce 2022 bylo lokalit šest. Všechny lokality se nacházely v rámci Evropsky významné lokality Libické luhy, z toho polovina se jich nacházela v Národní přírodní rezervaci Libický luh a zbytek v lužním lese u Poděbrad. V pravidelných týdenních intervalech byly odebírány larvy, dle jejich naměřených délek byla stanovena růstová rychlost pro každou lokalitu. Růstová rychlost byla porovnána mezi lokalitami a lety. V roce 2022 byla také sledována hloubka tůň a teplota vody. Na základě toho byla zjišťována závislost mezi růstem larev a sledovanými parametry, byl prokázán signifikantní vliv teploty vody a hloubky tůň na velikost larev. Také byly odebrány speciální vzorky larev pro determinaci, v roce 2022 i odběry kukel pro následnou determinaci imag. V tůňích dominovaly druhy *O. cantans* a *C. morsitans*. V obou letech bylo celkem změřeno 2070 larev.

Klíčová slova: Culicidae, larvy, růstová rychlost, periodická tůň, EVL Libické luhy

Sobotková R. 2023. The growth characteristics of spring mosquito larvae (Culicidae) [bachelor's thesis]. Olomouc: Department of Ecology and Environmental Sciences, Faculty of Science, Palacký University Olomouc. 43 p. 9 Appendices. Czech.

Abstract

The research was carried out on larvae of the mosquito family (Diptera: Culicidae) at selected sites in the Poděbrady region in the years 2021 and 2022. Four sites were observed in 2021, and six in 2022. All sites were located within the Site of Community Importance of the Libické luhy, half of which were located in the National Nature Reserve Libický luh and the rest in the floodplain forest near Poděbrady. Larvae were collected at regular weekly intervals, and the growth rate for each locality was determined based on their measured lengths. The growth rate was compared between sites and across years. The depth of the pools and the temperature of the water were monitored in 2022, based on which the dependence between the growth of the larvae and the monitored parameters was determined, and a significant effect of water temperature and pool depth on larval size was demonstrated. A special sampling of larvae was carried out for determination, and also a sampling of pupae for subsequent determination of imagoes in 2022. The ponds were dominated by the species *O. cantans* and *C. morsitans*. A total of 2070 larvae were measured in both years.

Keywords: Culicidae, larvae, growth rate, temporary ponds, SCI Libické luhy

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením doc. RNDr. Martina Rulíka, Ph.D. a jen s použitím citované literatury.

V Olomouci 8. května 2023

.....

Radka Sobotková

Obsah

Seznam tabulek.....	i
Seznam obrázků.....	ii
Seznam příloh.....	iii
Poděkování	iv
1. Úvod	1
2. Komárovití.....	3
2.1. Komáři v České republice	4
2.1.1. Komáři kalamity	4
2.2. Regulace komářích populací	5
3. Vývoj jedince.....	8
4. Cíle práce.....	11
5. Materiál a metody	12
5.1. Lokality.....	12
5.1.1. NPR Libický luh.....	14
5.1.2. Lužní les u Poděbrad	15
5.2. Měření fyzikálně-chemických parametrů vody	18
5.3. Stanovení celkového organického uhlíku	18
5.4. Odběry	19
5.5. Měření larev a determinace	19
5.6. Analýza dat.....	20
6. Výsledky	21
6.1. Parametry tůní v roce 2022.....	21
6.2. Růstová rychlost	23
6.3. Vliv vybraných faktorů na růst larev	27
6.4. Determinace přítomných druhů	28
7. Diskuse	29
8. Závěr.....	32
9. Literatura	33
10. Přílohy	37

Seznam tabulek

Tabulka 1 Parametry tůní (2022)	21
Tabulka 2 Průměrné růstové rychlosti	26
Tabulka 3 Výsledky lineární regrese pro teplotu vzduchu 2021	27
Tabulka 4 Výsledky lineární regrese pro teplotu vzduchu 2022	27
Tabulka 5 Výsledky lineární regrese pro teplotu vody a hloubku 2022	28
Tabulka 6 Výsledky determinace 2021	28
Tabulka 7 Výsledky determinace 2022	28

Seznam obrázků

Obrázek 1 Odběrové lokality	12
Obrázek 2 NPR Libický luh	13
Obrázek 3 Lokalita č. 1.....	14
Obrázek 4 Lokalita č. 2.....	15
Obrázek 5 Lokalita č. 3.....	15
Obrázek 6 Lokalita č. 4.....	16
Obrázek 7 Lokalita č. 5.....	17
Obrázek 8 Lokalita č. 6.....	17
Obrázek 9 Keramické mističky připravené na analýzu TOC	19

Seznam příloh

Příloha 1 Vrstva ledu v odpoledních hodinách při ochlazení v roce 2022	37
Příloha 2 Foto lokality č. 7 (2021)	37
Příloha 3 Usmrcené larvy v ethanolu	37
Příloha 4 Měření délek larev	38
Příloha 5 Determinace larev	38
Příloha 6 Čolek obecný na lokalitě č. 1 (duben 2022).....	38
Příloha 7 Povolení k výzkumu v roce 2021.....	39
Příloha 8 Povolení k výzkumu v roce 2022.....	43

Poděkování

Nejprve bych chtěla poděkovat svému školiteli, doc. RNDr. Martinu Rulíkovi, Ph.D., za poskytnutí vybavení k realizaci práce, odborné rady, konzultace a vřelý přístup. Dále děkuji Martinu Bitomskému, Ph.D. za pomoc při statistické analýze dat, Dr. Fanny Langerwisch za pomoc s jejich vizuální interpretací. Další dík patří RNDr. Luboši Beranovi, Ph.D. za pomoc s vyřízením povolení k výzkumu v NPR Libický luh. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat RNDr. Liboru Mazánkovi, Ph.D. z Krajské hygienické stanice Olomouckého kraje a RNDr. Petru Pařilovi, Ph.D. za pomoc při určování materiálu. Velké dík patří mému partnerovi, který je mi po celou dobu studia oporou, a poslední a největší dík patří mé rodině.

V Olomouci 8. května 2023

1. Úvod

Lužní lesy se dělí na jednotlivé biotopy podle výskytu na horních, středních nebo dolních tocích. Pro horní toky jsou typické opakované krátkodobé záplavy, naopak na dolních tocích jsou záplavy obvykle jednou za rok, a to zpravidla na jaře. Voda při nich většinou přichází pozvolna, z tání sněhové pokrývky a záplavy tak mají delší trvání (Chytrý et al. 2010). Národní přírodní rezervace Libický luh (dále jen NPR LL), o rozloze 410 ha, byla založena v roce 1985. Nyní je součástí EVL Libické luhy (dále jen EVL LL). Předmětem ochrany je zde největší komplex úvalového lužního lesa v Čechách. Nachází se tu řada přirozených lesních společenstev, která se vyvinula v závislosti na hladině podzemní vody a periodicitě záplav. Jsou zde četné tekoucí i stojaté tůně v různých stupních zazemňovacího procesu (Formánková et al. 2008).

Inundační oblasti velkých řek České republiky (Labe, Moravy a Dunaje), jsou často sužovány nadměrným výskytem komárů. V některých případech je venkovní pobyt téměř nemožný (Rettich 1971, Rettich et al. 2010). Výskyt komárů je v čase povodní vysoký, může docházet až ke vzniku komářích kalamit, kdy je počet náletů za minutu v intravilánu, mimo čas nejvyšší aktivity, roven 10 a více, což lze považovat za významné riziko pro poškození zdraví. Během záplav na Břeclavsku v roce 1997, bylo zaznamenáno až 100 náletů na osobu za minutu (Pražák 1997). K přemnožení komárů může docházet již v jarních měsících, nicméně vývoj larev je během jara pomalejší, a tak je více času na preventivní opatření. Druhové složení komárů z jarního aspektu je poměrně pestré a samičky se vzdalují od líhniště jen na malou vzdálenost. Příkladem jsou druhy *Ochlerotatus cantans* a *Ochlerotatus annulipes*. Letní povodně jsou z hlediska komářích kalamit závažnější. Taková kalamita může nastat během 14 dní od zaplavení líhniště. Včasný zásah lze provést jen v prvotních dnech a účinnost zásahu není vždy dostatečná, protože v jedné tůni může být přítomno více vývojových stádií larev. Druhové složení letních kalamit je poměrně úzké, jedná se převážně o druhy *Aedes vexans* a *Ochlerotatus sticticus*. Samičky těchto druhů jsou však schopny uletět i několik kilometrů. V posledních letech se v důsledku změn klimatu mění i zastoupení některých druhů komárů a také dochází ke stírání časové stratifikace druhů, takže můžeme současně pozorovat tzv. jarní druhy komárů (*Ochlerotatus cataphylla*, *O. cantans*) a letní druhy (*A. vexans*, *O. sticticus*). V obytné zóně člověka lze nalézt druhy, které jsou bezprostředně vázané na luh (*O. cataphylla*).

Na jižní Moravě bylo z komárů v minulosti izolováno několik lidských patogenů, například virus Ťahyňa a virus západonilské horečky. Vzhledem ke globálnímu oteplování nelze v budoucnu vyloučit nález invazivních druhů komárů na území České republiky. Přítomnost

invazivních druhů se v některých zemích stává vážným zdravotnickým problémem, protože samičky kromě nepříjemných štípanců jsou schopny přenášet i nejrůznější onemocnění. V Itálii a Francii došlo k rozšíření viru Chikungunya, díky přemnožení původně tropického komára *Aedes albopictus* (Šebesta et al. 2011). Vzhledem k jeho adaptačním schopnostem a předpokládaným změnám klimatu se bude tento druh šířit i nadále a tato skutečnost by mohla představovat riziko pro zdraví obyvatelstva. V České republice zatím k trvalému usazení žádného invazivního druhu nedošlo. Nelze však říci, že k tomu nemůže dojít v blízké budoucnosti (Šebesta 2015). Výsledky monitoringu komárů na území ČR naznačují, že riziko usídlení a následného šíření druhu *A. albopictus* je poměrně vysoké. V posledních 5 letech byl prokázán četnější záchyt tohoto druhu na jižní Moravě a byl potvrzen i nález v Čechách. Dalším potenciálně invazivním druhem je *Aedes japonicus*. Je proto třeba i v následujících letech pokračovat v pravidelném monitoringu a rozšířit ho i na další rizikové oblasti (Šebesta et al. 2021). Klíčové je správné načasování použití larvicidních přípravků dle stupně vývoje larev (Šebesta 2007). V roce 1997 byl v boji proti komárům použit francouzský insekticid „Aqua Reslin Super“, který byl ale finančně nákladný (Pražák 1997). Ve světě je rozšířené použití larvicidu z bakterie *Bacillus thuringiensis*, který však může mít při velkoplošném a dlouhodobém používání negativní dopad na populace obojživelníků (Allgeier et al. 2019).

Autoři doporučují monitoring rizikových oblastí, kde může docházet ke vzniku komářích kalamit. Při řešení problematiky jarních kalamit by mohlo pomoci změření růstové rychlosti larev v ohrožených oblastech, a na základě nasbíraných informací následně aplikovat selektivní larvicidní přípravky, a proto bych se chtěla ve své bakalářské práci věnovat růstovým charakteristikám komářích larev z vernálního aspektu na vybraných lokalitách Poděbradska. Tato bakalářská práce se aplikaci larvicidních přípravků nevěnuje.

2. Komárovití

Na světě je známo přes 3490 druhů komárů (Harbach & Howard 2007). Biodiverzita komárů se zvyšuje směrem k rovníku, nejvíce druhů komárů se nachází v Brazílii, Indonésii, Malajsii a Thajsku. (Foley et al. 2007) Ačkoliv centrem diverzity komárů jsou tropy a subtropy, můžeme je nalézt i za polárním kruhem, a to během polárního léta (Corbet 1964). Komáři si za stovky milionů let vytvořili nejrůznější adaptace a mechanismy pro přežívání v rozličných typech prostředí. Nelze téměř nalézt nějaké vodní prostředí, které by nebylo obýváno komáry, respektive jejich larvami. Larvy jsou schopné žít v trvalých i dočasných vodách různých velikostí. Dokonce jim někdy stačí i trocha vody ve stopě po kopytu či v úžlabí listů. Přežijí v čisté až lehce znečištěné vodě (Becker et al. 2020). Některé druhy jsou schopné vývoje v brakické nebo slané vodě, např. v mediteránu se vyskytuje *Aedes marinae*, který obývá pobřežní jezírka (Bueno and Jiménez 2011). Jiné druhy dávají přednost vodě v dutinách stromů, mezi arborikolní druhy patří např. *A. geniculatus*. V lužních lesích můžeme nalézt druhy jako *O. cantans*, *O. communis*, *O. punctator* nebo *O. cataphylla*, jejichž larev se vyvíjejí v tůních, které jsou naplněné vodou z tání sněhu nebo vydatných dešťů (Becker et al. 2020). Na periodicky zaplavovaných územích se velkým počtu vyskytují letní druhy komárů jako *A. vexans* a *A. sticticus*. Tyto druhy jsou schopné doletu přes 30 km a za den urazí až 3 km, a tak mohou obtěžovat i obyvatelstvo, které se vyskytuje daleko od jejich líhnišť (Bogojevic et al. 2011).

Komáři jsou také organismy s nejvyšším počtem patogenů přenášených slinami. Západonilská horečka, Dengue nebo Chikungunya se díky nim dostaly na nová území (Tolle et al. 2009). Ve střední Evropě jsou přenašeči srdečních červů u psů rodu *Dirofilaria* (Capelli et al. 2018). Nejznámějším onemocněním přenášeným komáry je malárie, které podlehne asi 1 milion lidí ročně, např. v roce 2021 bylo zaznamenáno 619 000 úmrtí. Původcem onemocnění je 5 druhů prvoků rodu *Plasmodium*. Nejnebezpečnější typ malárie je způsoben druhy *P. falciparum* and *P. vivax* (WHO 2023). Malárie se endemicky vyskytovala i na našem území do 1. poloviny 20. století. V současné době je vymýcená, pouze ojediněle se nákaza vyskytuje u turistů po návratu z tropických oblastí (Rettich 2012). Poslední epidemie propukla po druhé světové válce, kdy bylo nakaženo několik set obyvatel. Nejvíce zasažené obce byly Lanžhot, Břeclav a Hodonín – odtud pramení lidový název „hodoňka“. Jednalo se o třídenní malárii, jejímž původcem je prvok *P. vivax* (Havlík et al. 1952) Na Moravě jsou komáři zdrojem Valtické horečky, jejímž původcem je virus Ťahyňa. Není nijak nebezpečná, ale jedná se o zoonotické infekční onemocnění. Ohrožená jsou tzv. kalamitní území, kde zejména samičky rodu *Aedes* kladou

vajíčka na půdu, která teprve bude zaplavená. Dochází tak k dlouhodobé akumulaci snůšek a při zaplavení následně k synchronnímu líhnutí, které dává vznik kalamitám. Často je pak nutný chemický, biologický či technologický zásah (Šebesta 2007).

2.1. Komáři v České republice

Na našem území výzkum komárů započal koncem 19. století (Kramář 1958). Dnes je v ČR známo 44 druhů komárů. Centrem diverzity je jižní Morava, kde se vyskytuje 35 druhů (Šebesta 2007). Čeleď komárovití (Culicidae) se dělí na 3 podčeledi, a to Anophelinae, Culicinae a Toxorhynchitinae. Většina druhů komárů v ČR spadá do podčeledi Culicinae, významné jsou rody *Culex* (8 druhů), *Ochlerotatus* (19 druhů) a *Aedes* (4 druhy). Starší publikace uvádějí pouze rod *Aedes* a často ne *Ochlerotatus*, protože oba rody mají řadu společných znaků, k jejich rozlišení došlo až později (Reinert 2000). Dále sem patří rod *Uranotaenia*, který je u nás zastoupen jen jedním druhem *Uranotaenia unguiculata* a *Coquillettia richiardii* je náš jediný zástupce rodu *Coquillettia*. Podrod *Culiseta* čítá 6 druhů, podčeď Anophelinae zahrnuje 5 druhů (Snow & Ramsdale 1999, Jedlička et al. 2006). Na jižní Moravě se nachází 4 zástupci rodu *Anopheles* (*A. macullipennis*, *A. messeae*, *A. atroparvus* a *A. labbranchiae*), které se mezi sebou obtížně rozlišují. Zpravidla se vyskytují během letních měsíců a preferují mělké vody s makrofyty. Larvy přikládají své tělo rovnoběžně v hladině vody, protože jim chybí dýchací sifo, a tak se tímto dají snadno odlišit od ostatních larev komárovitých. Osa těla dospělého anofela sedícího na podložce k ní svírá ostrý úhel, ale u jiných komárů je rovnoběžná (Šebesta 2007). V České republice jsou přítomní komáři rodu *Anopheles*, ale v současnosti nepřenášejí malárii, tomuto fenoménu se říká tomu „anofelismus bez malárie“ (Rettich 2012).

2.1.1. Komáři kalamity

Komáři kalamity v ČR mají na svědomí dva rody – *Aedes* a *Ochlerotatus*. Komáři rodu *Aedes* a *Ochlerotatus* přečkávají zimu v podobě odolných vajíček. Dle typu časové stratifikace dělíme komáry na jarní a letní druhy. První larvy časně jarních druhů je možné zpozorovat již po roztání ledové pokrývky. Patří mezi ně zástupci rodu *Ochlerotatus*, např. *O. communis*, *O. cataphylla* a *O. leucomonales*, ale tyto druhy nejsou kalamitní. Vývoj jejich larev probíhá v periodických tůních, které jsou zvodněny spodní nebo průsakovou vodou. Takovéto deprese se nacházejí na okrajích lesů nebo na podmáčených loukách a většinou jsou naplněny již před jarními záplavami. Imaga časně jarních druhů opouští tůně již v první polovině dubna, samičky obvykle nelétají na velkou vzdálenost, ale výjimkou byl rok 2006 na Poděbradsku, kdy byl hlášen zálet samiček *O. cataphylla* do okolních obcí. Mezi kalamitní druhy patří *O. cantans* a

O. annulipes. Larvy těchto druhů mohou dosáhnout až 15 mm, jsou si vizuálně velmi podobné, a tak je těžké je od sebe odlišit pouhým okem. Samičky nejsou schopné doletu na velkou vzdálenost, a proto se tyto druhy spíše podílejí na tvorbě lokálních kalamit. Larvy *O. flavescens* a *O. excrucians* obývají zaplavené louky, dospělci se objevují v průběhu dubna nebo na začátku května. Ve stejnou dobu se v tůních vyskytuje i nejvýznamnější kalamitní druh *O. sticticus*, která dospívá koncem dubna až začátkem května. Vyskytuje se ve značné početnosti, na 1 dm² lze nalézt až 100 larev. *Aedes cinereus* je také významný kalamitní druh, jeho larvy můžeme potkat již během dubna. *Aedes rossicus* se objevuje v podobném období a někdy dochází k záměně s jemu podobným druhem, *A. geminus*. Výskyt tohoto druhu je však v ČR ojedinělý, vyskytuje se spíše v zahraničí. *Aedes vexans* se objevuje během druhé poloviny dubna, a ačkoliv je to typický zástupce letních kalamit, hojný je i na jaře. Preferuje zaplavené louky, stejně tak jako výše uvedené druhy. Je možné se setkat s více vývojovými stádii na jedné lokalitě. Tato skutečnost značně komplikuje realizaci případných zásahů (Šebesta 2007).

Ke vzniku komářích kalamit na našem území obvykle dochází v nížinných oblastech velkých řek. Povodně se vyskytují na soutoku Moravy a Dyje, Vltavy a Labe. V květnu roku 2010 byl zaznamenán kalamitní výskyt komárů v Moravskoslezském, Olomouckém, Zlínském a Jihomoravském kraji (Rettich et al. 2010). Velmi významné byly záplavy na Břeclavsku v červenci 1997, kdy byl zatopen Týnec, Tvrdonice, Moravská Nová Ves a jejich okolí. Zaplavené zemědělské plochy a lužní les se staly ideálním prostředím pro vývoj komářích larev. Do pár dní došlo ke vzniku komářích kalamit a bylo zaznamenáno až 100 náletů samiček na osobu za minutu. Kromě obyvatelstva byla sužována i lesní zvěř (Pražák 1997).

2.2. Regulace komářích populací

Výzkum, který si dal za cíl omezit rozvoj komářích populací započal během 20. století v USA. První metody spočívaly v omezování ploch pro vývoj komárů (tj. odvodňování a rekultivace vodních ploch), používání ropných olejů a rozšíření ryb z čeledi živorodkovití (Poeciliidae), které se živí komářimi larvami – zejména se jednalo o rod *Gambusia* (Mulla 1994). První zmínka o použití ropných olejů pochází již z konce 18. století. Bylo pozorováno, že vysoce těkavé ropné oleje, jako benzín a petrolej, paralyzovaly larvy i kukly a usmrtily je během několika minut. Použití netěkavých viskózních olejů, např. mazacího oleje, vedlo k postupnému udušení po několika hodinách, kdy se produkt nahromadil v jejich dýchacím systému (Stage 1952).

Herms a Gray (1944) označili komáry za přenašeče chorob a doporučovali pro komfort a blaho veřejnosti jejich likvidaci, jakožto škodlivých druhů. V tomto období bylo zavedeno použití

přípravků na bázi kyseliny kresylové, pařížské zeleně (acetarsenitan měďnatý) a DDT. První užití DDT je známo z počátku 40. let 20. století. Dále býval používán fenothiazin a borax (boritan sodný), ale jako nejúčinnější larvicidní přípravek se ukázalo DDT. Vývoj insekticidů značně pokročil v 50. a 60. letech 20. století. Mezi insekticidy 1. generace patří chlorované uhlovodíky, které jsou dobře známé a byly široce používány. Patří mezi ně DDT, aldrin, lindan a methoxychlor. Používání DDT přispělo k eradikaci malárie a v některých zemích se stále používá ke kontrole komářích populací. Mezi insekticidy 2. generace řadíme organofosfáty, jako např. dichlorvos, malathion, a naled. Poté následovalo použití karbamátů, které sloužily spíše k hubení dospělců. Řadíme sem prostředky jako propoxur, karbaryl a isolan. V tomto období byly také vynalezeny syntetické pyrethriny, které byly sice velmi účinné larvicidní přípravky, ale vykazují vysokou toxicitu pro ryby a další necílové organismy. V 60. letech 20. století vešly do povědomí účinky široce používaných perzistentních chemikálií a jejich akumulace v biosféře. Přispěla k tomu publikace "Silent Spring" od Rachel Carson, kde upozorňovala na toxicitu používaných pesticidů pro necílovou biotu a životní prostředí. Látky s potenciálním rizikem pro životní prostředí a lidské zdraví byly poté intenzivně zkontrolovány a bylo přehodnoceno jejich použití. V reakci na tuto problematiku byl v 60. a 70. letech zahájen vývoj selektivních pesticidů, které měly mít relativně nízkou toxicitu pro životní prostředí. Byla také podporována integrovaná ochrana proti komárům. V tomto období byly vyvinuty larvicidní přípravky methopren, fenoxycarb a diflubenzuron. Ke konci 20. století se začalo upouštět se od eradikace mokřadních stanovišť, protože tyto biotopy slouží jako životní prostředí pro řadu živočišných i rostlinných druhů (Mulla 1994). V současné době je celosvětově rozšířené používání larvicidních přípravků na bázi bakterie *Bacillus thuringiensis israelensis* a *B. sphaericus*. Ačkoliv jsou šetrné k životnímu prostředí, při dlouhodobém a rozsáhlém používání přípravků s *B. thuringiensis* může být pozorován negativní vliv na populace obojživelníků (Allgeier et al. 2019, Mulla 1994).

Na našem území použití pesticidů zmiňuje RNDr. František Rettich, CSc. Ve své diplomové práci (1968) popisuje leteckou aplikaci 10 % aerosolu DDT, který byl aplikován v okolí města Poděbrady. Bylo s ním ošetřeno téměř 6000 ha lesního porostu v okolí Labe a na 1 ha bylo použito 5,5 kg přípravku. V okolí zdroje pitné vody byly tůně manuálně ošetřeny přípravkem Nera, který je také bázi DDT. Cena zásahu v roce 1967 vyšla město na 51 000 Kčs, důvodem asanace bylo nadměrné obtěžování obyvatel a turistů komáry. Přípravky s obsahem DDT byly v minulosti na území ČSR hojně používány, mezi nejvíce ošetřované oblasti patřilo Polabí a

Pomoraví. Vzhledem ke toxikologickým vlastnostem a schopnosti akumulace v tkáních bylo od používání upuštěno.

Později pod vedením Retticha vznikly další dvě diplomové práce, které testovaly účinnost různých přípravků (Kohn, Kohnová 1974). První práce se věnovala zjištění citlivosti insekticidu Methation EC 50 (aktivní látka fenitrothion) a Abate EC 500. Tyto látky hubí komáří larvy, ale mají letální účinek i pro řadu dalších organismů Mezi nejcitlivější organismy k jejich účinku patří lupenonoží korýši, např. žábřonožka sněžní. Ta se se místy vyskytuje na Poděbradsku, v tůních je společně s komářími larvami. Přípravky jsou nebezpečné i pro jiné korýše a hmyz, např. pro larvy pakomárů a jepic. Naopak téměř žádný vliv neměly na nitěnky, pijavky a ploštěnky. Druhá diplomová práce popisuje účinnost larvicidních přípravků zmíněných v předešlé kvalifikační práci a dále přípravků Abate granulát, Ficam W a Nera. Kromě stanovení účinné dávky insekticidů a rychlosti jejich působení byl pozorován vliv na různé druhy larev a jejich stádia. Nejcitlivější jsou k přípravkům nejranější stádia a postupně se během vývoje citlivost snižuje. Různé druhy larev reagovaly jinak na koncentraci daných přípravků.

Rettich se dále věnoval použití insekticidních přípravků i ve své disertační práci (1976), kde sledoval efekt 44 přípravků na komáří larvy a dospělce. Stanovil citlivost vybraných druhů larev IV. instaru ke 20 insekticidům, jako nejúčinnější se ukázaly organofosfáty chlorpyrifos a temefos. Na lokalitách často ošetřovaných DDT byla zpozoroval nižší citlivost k tomuto přípravku u druhů *A. cinereus* a *A. rossicus*. Dále potvrzuje, že ranější larvální stádia jsou citlivější k přípravkům. Nejvíce odolné jsou kukly a larvy IV. instaru před kuklením, k usmrcení těchto odolných stádií bylo někdy zapotřebí až ztrojnásobit dávku účinné látky. Poposuje vliv teploty na působení přípravků a došel k závěru, že některé jsou toxičtější při nižší teplotě (DDT), ale jiné při vyšší (fenitrothion). Mezi organismy, které jsou citlivější k vybraným preparátům než komáří larvy, zařadil žábřonožku sněžní, larvy chrostíků a pakomárů. Většina ostatních druhů bezobratlých živočichů vykazovala obdobnou nebo nižší citlivost. Mezi odolné druhy bezobratlých živočichů v tůních, které mohou přežít asanaci, řadí vodní červy, vodní plže a lasturnatky. Pokusnému hubení larev v lužním lese okolí Poděbrad předcházela laboratorní výzkum. Město Poděbrady ve spolupráci s panem Rettichem pokračovalo v asanačních opatřeních a později přešlo k používání přípravku VectoBac WB. Tento přípravek obsahuje *B. thuringiensis israelensis*, larvy po postřikové aplikaci vodní suspenze umírají do 24 h. V posledních šesti letech se zde žádná opatření neprovádí (Dana Pešoutová 2023 – písemné sdělení).

3. Vývoj jedince

Jako dvoukřídlý hmyz, i komáři prochází vývojem s proměnou dokonalou a během vývoje prodělávají 4 vývojová stádia. Komáři jsou vázáni na vodní prostředí, protože v něm probíhá vývoj jejich larev (Becker et al. 2020). Většina druhů komářích samiček je anautogenní, to znamená, že se samička musí před první snůškou nasát krve, aby byl dokončen vývoj vajíček. Jenom pár druhů komárů je autogenních. Autogenní samičky jsou schopné naklást první snůšku bez požití krve, jako příklad lze uvést tundru obývající druh *A. nigripes* (Smith et al. 2013). Samičky obvykle za 2-4 dny po nasátí krve nakladou 50–500 vajíček (Barr 1958). Vajíčka jsou kladena jednotlivě nebo shlukovitě na vodní hladinu či na vlhkou půdu. Z hlediska ontogeneze lze komáry rozdělit na 2 typy, podle toho, jestli embryo upadá do klidového stádia (dormance, diapauzy) či nikoliv. Dormance je typ klidového stádia způsobená vnějšími vlivy, kdežto diapauza je podmíněná geneticky (Becker et al. 2020) Do první skupiny řadíme rod *Culex* a *Anopheles*. Samičky rodu *Culex* kladou vajíčka slepená v čluncích, která plavou na hladině. V jednom člunku může být nahloučeno až několik stovek vajíček, která jsou zprvu měkká a bílá, ale během pár hodin ztmavnou a ztvrdnou. Stejným způsobem klade vajíčka rod *Uranotaenia*, *Coquillettidia*, a podrodu *Culiseta*. Zástupci rodu *Anopheles* kladou jednotlivě vajíčka opatřená plovacími orgány a jsou citlivá na vysušení (Clements 1992). Embrya první skupiny tedy neprocházejí klidovým stádiem a larvy se líhnou po ukončení vývoje. Zástupci této skupiny se obvykle rozmnožují několikrát do roka a obývají stojaté vody. Počet generací závisí na délce reprodukční sezóny a vliv mají jak biotické, tak abiotické podmínky, nejdůležitějším faktorem rychlosti vývoje je však teplota, která ovlivňuje rychlost vývoje. Samičky si pro kladení vajíček vybírají lokality na základě různých parametrů, nejsou ale zatím známy přesné preference všech druhů. Mezi rozhodující faktory patří kvalita vody, dopadající světlo, přítomnost jiných komářích larev a vajíček, zdroj potravy nebo okolní vegetace. Druhá skupina zahrnuje druhy, u kterých nedochází k líhnutí hned po nakladení vajíček a embrya tak prochází klidovým obdobím, příkladem je rod *Aedes* a podrod *Culicella*. Samičky těchto rodů kladou vajíčka na půdu, která teprve bude zaplavena. Vajíčka jsou kladena jednotlivě do depresí nebo do mechu, na místa s dostatečnou vlhkostí, aby nedošlo k vyschnutí zprvu citlivých vajíček (Barr a Azawi 1958) Protože tyto druhy kladou vajíčka na lokality, kde často kolísá hladina vody, je důležitá je strategie kladení vajíček. Vajíčka musí být kladena do dostatečně vlhkého substrátu, aby nedošlo k jejich vysušení – po vyvinutí vitelinní membrány už jsou vajíčka k suchu odolná. (Clements 1992). Vajíčka také musí být kladena na stanoviště, která budou časem zaplavená, aby mohlo dojít k jejich vylíhnutí a zároveň tam musí být dostatečné množství vody, aby larvy a kukly zdárně dokončily svůj vývoj. Také je důležitý výběr typu

vodního stanoviště, protože v trvalých vodách bývá vysoká koncentrace přirozených predátorů, jako jsou ryby. k (Becker et al. 2020).

Embryonální vývoj obvykle začíná již po naklazení vajíčka, je závislý na teplotě vody a trvá přibližně 2-7 dnů (Clements 1992). Vliv mají také abiotické podmínky prostředí. U nedormantních druhů se larvy líhnou po ukončení embryonálního vývoje, patří mezi ně rody *Culex*, *Anopheles*, *Coquillettidia*, *Uranotaenia*, *Orthopodomyia* a podrod *Culiseta*. Vajíčka druhu *Culex pipiens* dokončují embryonální vývoj za poměrně krátký čas, při teplotě 30 °C se vajíčka mohou vylíhnout již po jednom dni. Při teplotě 10-20 °C trvá vývoj 3 až 10 dnů, ale při teplotách okolo 4 °C není vývoj dokončen. Podstatně delší dobu trvá embryonální vývoj rodu *Aedes* a *Ochlerotatus*, např. u rodu *Aedes vexans* je při teplotě okolo 20 °C vývoj dokončen asi za 8 dní (Becker 1989). Vajíčko se stavbou příliš neliší od typických hmyzích vajíček. Je centrolecithální, rýhuje se superficiálně a je obklopeno třemi obaly. Svrchní vrstvu tvoří exochorion, střední endochorion a vnitřní vrstvu tvoří tenká, viteliní membrána. K oplození dochází v těle samičky, spermie vniká do vajíčka přes mikropyle. U oplozeného vajíčka je mikropyle překryto svrchním obalem – exochorionem (Kramář 1958).

Líhnutí larev je načasované na období s nejpříznivějšími podmínkami pro jejich vývoj (Becker 1989). Tělo larev se dělí na 3 části – hlavu, hrud' a abdomen. Larvě na rozdíl od dospělé chybí hltanová pumpa. Zárodky pohlavních žláz lze pozorovat u larev IV. instaru, jsou uloženy v 6. zadečkovém článku. Vaječníky mají tvar kuželovitý, varlata skoro kulovitý. Mocnost tukové tkáně závisí na množství a kvalitě přijaté potravy. U larev IV. instaru lze také pozorovat imaginální terčky, základy pro budoucí křídla a nohy. Larva během vývoje prochází 4 stádii, instary. Ty se mezi sebou liší velikostí a stupněm vývoje. Larvy ve vyšším vývojovém stádiu mají více vyvinuté determinační znaky, jako počet hřebenů na sifu nebo celkové sestavení chlupů. Po dosažení dalšího instaru se larvy svlékají. Larvy I. instaru se vyznačují tím, že je u nich ještě přítomný vaječný zub, který jim pomáhá při líhnutí. Nemají ploutev a jejich ochlupení je slabé. Ploutev je už přítomna u larev II. instaru, který se také vyznačuje větším stupněm vývoje chlupů. Larvy III. instaru mají ochlupení téměř vyvinuté a je podobné jako u larev IV. instaru (Kramář 1958). Hlavním prostředím pro vývoj larev jsou periodicky zaplavovaná území, jako lužní lesy a podmáčené louky. Tato území jsou v čase záplav potenciálním zdrojem komářích kalamit. Na podmínky temperátních oblastí se komáři přizpůsobili 3 strategiemi. Zimu mohou přežít v podobě vajíčka, larvy nebo dospělé. Přezimování larev není častý jev a je ho schopných jen pár druhů. Patří mezi ně např. *Culiseta morsitans* a *Anopheles claviger*. Teplou zimu v larvální podobě přečká i *Culiseta annulata*. Častěji se můžeme setkat se

zimujícími imagy, která k tomu využívají chráněné prostory, jako např. dutiny stromů nebo staré sklepy. Larvy komárů se živí filtrováním vody nebo seškrabáváním nárostů biofilmů. Mezi jejich potravu patří řasy, prvoci a zbytky organické hmoty. Dravé larvy se v Evropě nevyskytují (Šebesta 2007). Larva IV. instaru se při dalším svlékání mění v kuklu. Tělo kukly má dvě části – hlavohruď a zadeček. Na vrcholu hlavy jsou nápadné dýchací nálevky. Kukla má dvojí oči, velké oči imaga a malá larvální. U kukel lze určit pohlaví, hypopygium nebo pochvy cerků prosvítají pod IX. článkem. Čerstvě svléknuté kukly mají světlé zbarvení, pigmentace kutikuly se vyvíjí časem. Za pár dní se z kukel vylíhnou dospělci (Kramář 1958).

Tělo imaga se skládá ze tří částí – hlavy, hrudi a zadečku. Dospělci mají na hlavě dva typy receptorů – oči a tykadla. Ústní ústrojí je bodavě sací. Dle makadel lze rozlišit, zda se jedná o zástupce podčeledi Culicinae nebo Anophelinae. Anofelové mají stejnou délku makadel jako sosáku. U druhé skupiny jsou makadla podstatně kratší, dosahují asi do ¼. Hruď je tvořena 3 články, svrchní strana se nazývá tergít a spodní sternit. Z hrudi vystupují 3 páry končetin, které jsou kryté šupinami, jejich zbarvení je druhově specifické. Vyvinutý je jeden pár křídel, druhý je redukovaný. Křídla vyztužuje žilnatina, která může být pokryta šupinami. Poslední články jsou u samečků přeměněny v hypopygium, u samiček tvoří 2 přívěsky (cerky). Imaga jsou po vylíhnutí zranitelná, ukrývají se v rákosí, v trávě nebo ve křoví. Ke kopulaci dochází během pár prvních dnů. Většina našich komárů se páří v letu. Samečci tvoří svatební roje, zejména v podvečerních hodinách. Samičky lákají pomocí pisklavých zvuků. Oplozené samičky poté vyhledávají hostitele. Většina druhů samiček potřebuje v dokončení vývoje vajíček krev. Napadají různé druhy obratlovců – savce, ptáky i obojživelníky. Výjimku tvoří samičky rodu *Toxorhynchites*, které nesají krev. Samečci se živí rostlinnými šťávami (Kramář 1958, Šebesta 2007).

4. Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je:

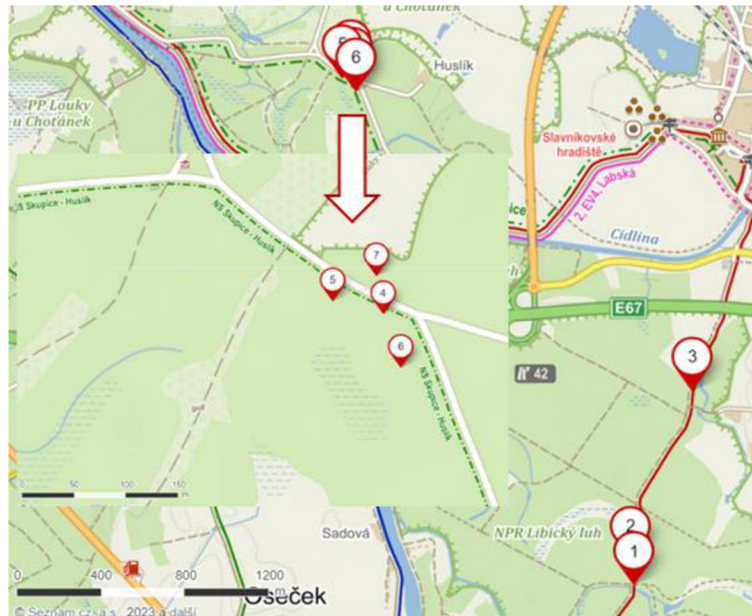
1. Zjistit růstovou rychlost komářích larev na vybraných lokalitách v Polabí, porovnat ji mezi lokalitami a napříč lety.
2. Zjistit, jaký faktor ovlivňuje růst larev.
3. Determinovat přítomné druhy komárů.

Hlavní hypotéza práce: (1) Růstová rychlost komářích larev se neliší mezi tůněmi, ani mezi lety, (2) Růst larev ovlivňuje teplota vody nebo hloubka tůně.

5. Materiál a metody

5.1. Lokality

Vzorky byly sbírány z tůní, které se nacházející v EVL LL. V roce 2021 byly pozorovány 4 tůně, dvě se nacházejí u obce Libice nad Cidlinou (NPR LL) a zbylé dvě u Poděbrad. V roce 2022 bylo celkem pozorováno 6 tůní, z toho 3 u Libice a 3 u Poděbrad.

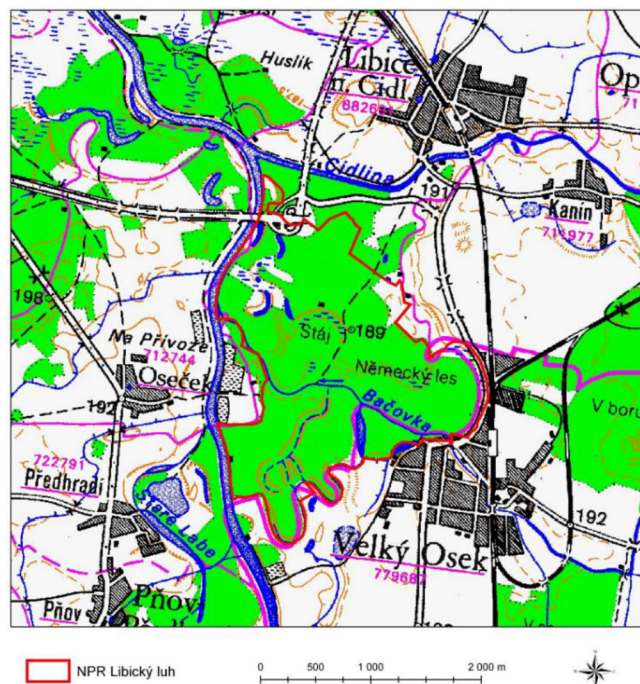


Obrázek 1 Odběrové lokality (upraveno, výřez ze stránky mapy.cz)

Libický luh je nejrozsáhlejší z dochovaných lužních lesů podél toku Labe, nachází se mezi Poděbrady a Kolínem u obcí Libice nad Cidlinou a Velký osek. V roce 1985 zde byla zřízena národní přírodní rezervace Libický luh o rozloze 410 ha v nadmořské výšce 190 m (Formánková et al. 2008). V rámci soustavy NATURA 2000 byla chráněná plocha rozšířena na 1478,7 ha, vzniklá evropsky významná lokalita se nazývá (EVL) Libické luhy (CZ0214009), (Ložek et al. 2005). Předmětem ochrany je zde největší komplex úvalového lužního lesa v Čechách s řadou přirozených lesních společenstev, která se vyvinula v závislosti na výšce hladiny podzemní vody a periodických záplavách. Můžeme zde nalézt tůně v různém stupni zazemňovacího procesu. Před regulací Labe zde byly přítomné soustavy tůní a mrtvých ramen. Díky častým a silným záplavám měl i zbytek luhu močalovitý charakter. Při ústí do Labe rozvětvená Cidlina vytvářela ostrovy, ale charakter krajiny byl změněn regulací hlavního vodního toku. Je velmi pravděpodobné, že během pár desítek let zanikne většina vodních ploch v NPR, kromě potoku Bačovka (Formánková et al. 2008). Libický luh se nachází v ploché labské nivě a leží na podloží ze štěrkopísků uložených na křídových slínovcích. Převažující půdním typem jsou fluvizemě a v polozazeměných mrtvých ramenech hnílokaly a sapropely. Nejrozšířenějším biotopem jsou lužní lesy, převažují tvrdé luhy asociace *Quercus – Ulmetum*,

pro které je typický bohatý jarní aspekt. Místy se také vyskytuje měkký luh, ale ten byl částečně nahrazen vlhkými loukami (Formánková et al. 2008). Na sušších místech přechází společenství do dubohabřin asoc. *Melampyro nemorosi-Carpinetum* (Ložek et al. 2005).

Na území rezervace lze pozorovat tůně a mrtvá ramena, která jsou postupně zazemňována a zarůstají. Společenstva plovoucích a vzplývavých rostlin pokrývají hladiny hlubších nezastíněných tůní, okřehky nebo růžkatcem ostnitým. Zastíněné tůně buď vůbec nezarůstají, nebo jsou jen částečně pokryté okřehkem. Žebratka bahenní a vysoké ostřice porůstají mělčí tůně. V létě při vyschnutí tůní dochází k rozvoji bylin svazu *Oenanthion aquaticae* a celková sukcese se vyvíjí směrem k olšinám typu *Alnion glutinose* (Ložek et al. 2005). Mezi ohroženou faunu tůní patří např. okružanka mokřadní (*Sphaerium nucleus*), hrachovka kulovitá (*Pisidium globulare*), žábřonážka sněžní (*Eubranchipus grubii*) a listonoh jarní (*Lepidurus apus*). Kromě velkých lupenonožců se zde vyskytuje 39 druhů perlooček. Na území Libického luhu se mimo jiné dochovala populace velevruba malířského (*Unio pictorum*), který je citlivý na znečištění. Z obratlovců lze jmenovat na vodní prostředí vázané druhy obojživelníků jako čolek velký (*Triturus cristatus*) a skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), v minulosti se zde vyskytovala i kuňka ohnivá (*Bombina bombina*). Přítomnost těchto druhů je podmíněna existencí periodických tůní a mrtvých ramen, klíčová je absence predčního tlaku ze strany ryb (Formánková et al. 2008., Ložek et al. 2005).



Obrázek 2 NPR Libický luh

5.1.1. NPR Libický luh

Tůň u Libice nad Cidlinou se nacházejí v NPR LL.

Lokalita č. 1

První lokalita (50.1065700N, 15.1726089E) se nachází 972 m JJZ od bodu záchrany NY 005 v nadmořské výšce 189 mn.m a byla pozorována v roce 2021 i v roce 2022. Je to periodická tůň v mrtvém rameni Labe, ke zvodnění dochází během konce zimy a vysychá koncem léta. Tůň má oválný tvar, její dno je pokryté silnou vrstvou bahna. Hloubka se pohybovala okolo 0,41 m a obvod činil 21 m. Ve vodě se nachází mrtvé dřevo. Mezi společenstvo tůň kromě komářích larev patří chrostíci a malakofauna, v roce 2022 zde byl zpozorován i čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*). Výskyt listonoha jarního nebyl potvrzen. Okolí tůň je hustě porostlé vegetací. Zastínění během vegetační sezony bylo nižší než u ostatních tůň v Libickém luhu, dosahovalo asi 63 %.



Obrázek 3 Lokalita č. 1

Lokalita č. 2

Druhá lokalita (50.1078372N, 15.1725956E) je vzdálená 855 m JJZ od bodu záchrany NY 005, nachází se v nadmořské výšce 189 m a byla pozorována v obou letech. Jedná se o smuh, má nepravidelný podlouhlý tvar a hloubka je kolísavá, nejhlubší místo bylo hluboké asi 0,5 m. Během léta částečně vysychá, ale při silnějších deštích se znovu obnovuje. Ke zvodnění dochází během zimy, obvod vodní plochy v čase měření byl 50,3 m. Dno je pokryto silnou vrstvou listového opadu. Tůň je poměrně zastíněná, stín dosahuje asi 75 %.



Obrázek 4 Lokalita č. 2

Lokalita č. 3

Třetí lokalita (50.1153703N, 15.1764606E) s nadmořskou výškou 188 m je daleko 175 m SZ od bodu záchrany NY 005 a byla pozorována pouze v roce 2022. Tůň má pravidelný oválný tvar i rovnoměrně se svažující hloubku, která kolísala okolo 0,52 m. Byl naměřen obvod 31,7 m. Ke zvodnění dochází na konci zimy a vysychá na konci jara. Je zastíněná, stín dosahuje 81 %.



Obrázek 5 Lokalita č. 3

5.1.2. Lužní les u Poděbrad

Zbylé periodické tůně se nacházejí v lužním lese u města Poděbrady, ale všechny pozorované tůně spadají do EVL LL.

Lokalita č. 4

Čtvrtá lokalita (50.1289656N, 15.1537714E) s nadmořskou výškou 187 m se nachází 345 m Z od Ekocentra Huslík. Tato tůň byla pozorována v obou letech, má oválný tvar a obsahuje velké množství tlejícího dřeva. Dno je bahnité a dosahovalo hloubky asi 0,51 m. Obvod činil 37,2 m, ke zvodnění dochází během zimy a vysychá koncem léta. Tůň je převážně zastíněná, stín pokrývá asi 73 %. Během jarního aspektu postupně dochází k rozvoji makrofyt.



Obrázek 6 Lokalita č. 4

Lokalita č. 5

Pátá lokalita (50.1290822N, 15.1530956E) má nadmořskou výšku 188 m a nachází se 404 m Z od Ekocentra Huslík, byla pozorována pouze v roce 2022. Je to periodická tůň s přibližně oválným tvarem. Ke zvodnění dochází na konci zimy a vysychá koncem jara. Při vydatných srážkách může dojít k přelití a spojení se 4. lokalitou. Bylo tomu tak v roce 2021, díky vyššímu zvodnění. Celkový obvod komplexu tůní při zvodnění měl asi 144 m. Tůň je mělká a poměrně osluněná, hloubka kolísala okolo 0,24 m a naměřený obvod byl 36 m. Dno je pokryté silnou vrstvou listového opadu. Stín dosahuje jen 61 %. V roce 2022 zde byla zpozorována kriticky ohrožená žabronožka sněžní.



Obrázek 7 Lokalita č. 5

Lokalita č. 6

Šestá lokalita (50.1284875N, 15.1540128E) s nadmořskou výškou 187 m je vzdálená 349 m JZZ od Ekocentra Huslík a byla sledována pouze v roce 2022. Je to periodická tůň s poměrně pravidelným kruhovým půdorysem. Dno je pokryté vrstvou bahna a sedimentu. Hloubka dosahovala asi 0,29 m a byl naměřen obvod 22,9 m. Je částečně zastíněná, stín pokrýval asi 64 %. Také zde byla v roce 2022 pozorována *E. grubii*.



Obrázek 8 Lokalita č. 6

Lokalita č. 7

Sedmá lokalita (50.1293042N, 15.1536803E) se nachází 341 m Z od Ekocentra Huslík v nadmořské výšce 187 m. Tato tůň byla pozorována pouze v roce 2021, protože se v roce 2022 nezvodnila, ke zvodnění v roce 2021 došlo během zimy a vyschnula koncem jara. Tůň měla rohlíkovitý tvar a byla poměrně mělká. Její obvod činil 37 m a byla téměř plně zastíněná, na jejím dně byla mohutná vrstva bahna a listový opad.

5.2. Měření fyzikálně-chemických parametrů vody

V roce 2022 byla z fyzikálně-chemických parametrů vody sledována teplota vody a její konduktivita. Také byla sledována hloubka tůň. Teplota a konduktivita byly měřeny každý týden při odběrech s pomocí přístroje HANNA DiST 3 HI98303. Hloubka tůň byla odečítána z oškálované tyče umístěné v nejhlubším místě tůně, hodnoty byly zaznamenávány v týdenních intervalech. Na konci dubna bylo jednorázově změřeno pH tůň s pH metrem VOLTCRAFT PH-100ATC.

5.3. Stanovení celkového organického uhlíku

Z každé pozorované tůně byly 29. 4. 2022 odebrány vzorky sedimentu, ze kterých bylo v laboratoři stanoveno množství celkového organického uhlíku. Do předem omytých, vysušených, popsaných a zvážených keramických mističek bylo do každé naváženo přibližně 10 g vzorku. Pro každou lokalitu byla 3 opakování. Vzorky byly zváženy a poté vysušeny při teplotě 105 °C po dobu 24 h, po vychladnutí vzorků následovalo jejich zvážení. Vysušené vzorky byly vyžihány v laboratorní peci (LAC – LH 30/13) při teplotě 550 °C po dobu 4 h. Poté byly vzorky vloženy do exikátoru a po vychladnutí byly opět zváženy. Výsledek ztráty žiháním byl převeden na celkový organický uhlík vynásobením za pomoci koeficientu 0,45. Tento koeficient vychází z předpokladu, že organická hmota obsahuje právě 45 % uhlíku. (metodika dle laboratorních listů chemické laboratoře na katedře Ekologie a ochrany životního prostředí, Schumacher 2002)



Obrázek 9 Keramické mističky připravené na analýzu TOC

5.4. Odběry

Odběry vzorků probíhaly každý pátek od zpozorování larev do vylíhnutí prvních imag. V roce 2021 bylo sbírání vzorků zahájeno 26. 3. a trvalo do 30. 4. Každý pátek bylo ze všech tůní odebráno 30 larev. V roce 2021 byly larvy z počátku odebírány bentickou sítí. To se však ukázalo jako neefektivní metoda, protože docházelo k nadměrnému víření sedimentu a odchyt larev byl velmi málo účinný. Později byly larvy odebírány přímo na plastovou misku, z níž byly přeneseny kapátkem do odběrové zkumavky. Následně byla odfiltrována voda a scezené larvy byly poté zafixovány 70 % ethanolem, stejný princip byl uplatňován i v roce 2022.

Ke zvodnění tůní v roce 2022 došlo na konci ledna, takže odběry započaly po objevení larev již v půlce února. Snahou bylo zachytit celý vývojový cyklus. Vzhledem k brzkému datu byly však odběry přerušeny dvěma týdny mrazů, které je znemožnily. První odběr v roce 2022 proběhnul 18. 2. a poslední odběr byl realizován 22. 4. v Poděbradech a 29. 4. v Libici. Každý týden bylo odebráno minimálně 30 larev z každé tůně. Speciální odběr larev pro determinaci byl uskutečněn 29. 5., vzorky byly odebrány ze všech 6 tůní. O týden později, 6. 5., bylo z každé tůně odebráno 15-20 kukel, za účelem determinace imag. V kontrolovaných podmínkách se z kukel vylíhla imaga, která byla usmrcena a zakonzervována 70 % ethanolem.

5.5. Měření larev a determinace

Larvy byly měřeny na Petriho misce za pomoci milimetrového pravítka pod binokulární lupou při základním zvětšení. Délka larvy byla měřena od hlavy po VIII. metamer, v obou letech byly měřeny stejným způsobem. Nasbíraný materiál byl určen za pomoci determinačních klíčů (Kramář 1958, Gutsevich et al. 1970, Rozkošný et al. 1980, Šebesta 2007). Larvy se nejlépe určují v IV. instaru, většina důležitých determinačních znaků se nachází na zadečku. Hlavní

determinační znak je přítomnost (Culicinae) nebo absence sifa (Anopheliana), dalším důležitým determinačním znakem je poměr jeho délky a šířky (tzv. sifonální index). Zhruba uprostřed sifa se nachází svazek sifonálních chlupů, u něj se hodnotí počet chlupů ve svazku, jejich umístění a délka. Na sifu se také nachází hřeben „zubů“, důležitá je délka hřebene, rozmístění, tvar a počet zubů. Na XIII. článku je umístěna šupinová skvrna, zástupci čeledi Culicinae mají druhově charakteristický tvar a počet šupin. Devátý článek nese další důležité znaky – sedlo, ploutev a anální papily. Délka a tvar papil jsou druhově specifické (Šebesta 2007, Kramář 1958). Determinace dospělců je komplikovanější, samci se určují na základě pohlavních preparátů, stavba hypopygia se druhově liší. Samice se určují podle celkového zbarvení, zbarvení tergů, šupinek na křídlech, větvení žilek na křídlech a dalších znaků (Kramář 1958, Becker et al. 2020).

5.6. Analýza dat

Růstová rychlost byla stanovena z rovnice pro relativní růstovou rychlost, kde w_t je velikost larev týdnů v daném týdnu a w_0 je velikost larev v týdnu předešlém. Celý tento výraz by měl být vydělen časem, zde je čas 1 týden, a proto není použit jmenovatel (Hoffmann et Poorter 2002).

$$\mu = \ln \overline{w}_t - \ln \overline{w}_0$$

Testování statistických hypotéz bylo provedeno v programu RStudio, tabulky byly zpracovány v programu Microsoft Excel a grafy byly vytvořeny v programu RStudio nebo Microsoft Excel. Pro otestování, zda je rozdíl mezi růstovými rychlostmi larev mezi tůněmi a mezi roky, byly zvoleny různé statistické metody. Pokud data z roku 2021 splňovala předpoklady parametrického testu, byl pro ně použit dvouvýběrový t-test, ale když některá data nesplnila kritéria, byla pro jejich otestování zvolena jeho neparametrická alternativa Wilcoxonův test. V roce 2022 byl zkoumán rozdíl mezi více než 2 výběry, a proto bylo nutné volit test na principu analýzy variance. Data ale bohužel nesplnila předpoklad pro parametrický test, a tak byl nakonec použit Kruskal-Wallisův test, jako neparametrická alternativa. Pro zjištění vztahu mezi velikostí larev a teplotou vzduchu/teplotou vody/ hloubkou tůně byla použita lineární regrese. Protože teplota tůně nebyla sledována v roce 2021, byla jako náhrada použita data průměrné denní teploty z pobočky ČHMÚ v Poděbradech. Pro porovnání, zda růst larev lépe vystihuje teplota vody nebo okolního prostředí byla provedena lineární regrese pro teplotu vody i vzduchu.

6. Výsledky

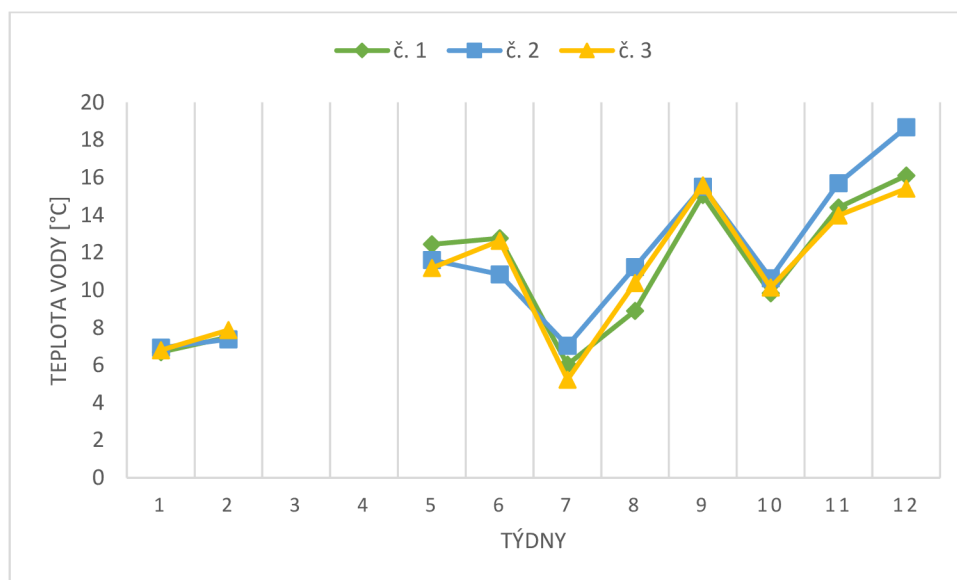
6.1. Parametry tůní v roce 2022

V roce 2022 byla sledována teplota vody tůní, konduktivita a jejich hloubka. Odběry byly přerušeny dvěma týdny mrazů, a proto chybí data pro týdny 3 a 4. Jednorázově bylo změřeno pH. Bylo stanoveno celkové množství organické hmoty v sedimentu a zastínění tůní. Zastínění tůní bylo vypočítáno za pomoci programu Adobe Photoshop.

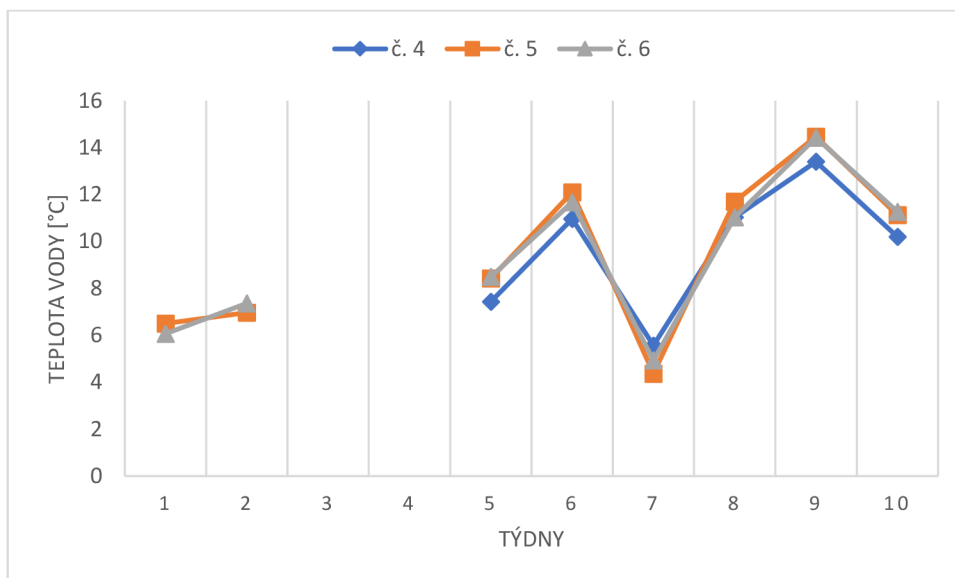
lokality	obvod [m]	σ [S·cm ⁻¹]	pH	TOC [%]	zastínění [%]
č. 1	21	1831	7.8	29.51	63
č. 2	50,3	1817	7.8	32.16	75
č. 3	31,7	3332	8.0	57.29	81
č. 4	37,2	682	7.4	35.16	73
č. 5	36	1008	7.1	38.23	61
č. 6	22,9	1416	7.5	30.24	64

Tabulka 1 Parametry tůní (2022)

Teplota vody celkově rostla, k většímu ochlazení došlo v týdnu č. 3 a 7. Průměrná počáteční teplota tůní byla 6,6 °C a konečná průměrná teplota dosáhla 16,8°C.

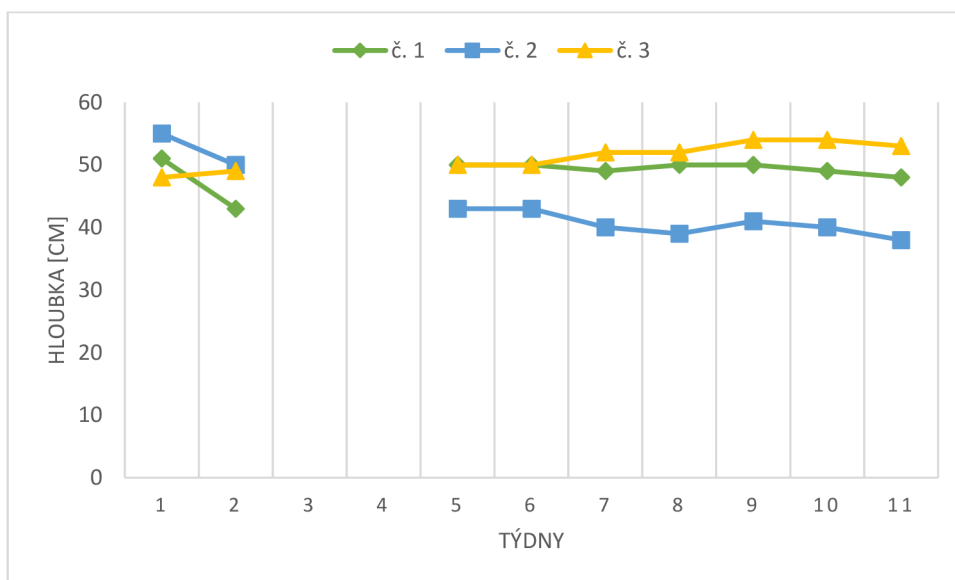


Graf 1 Průběh teplot vody v Libickém luhu (2022)

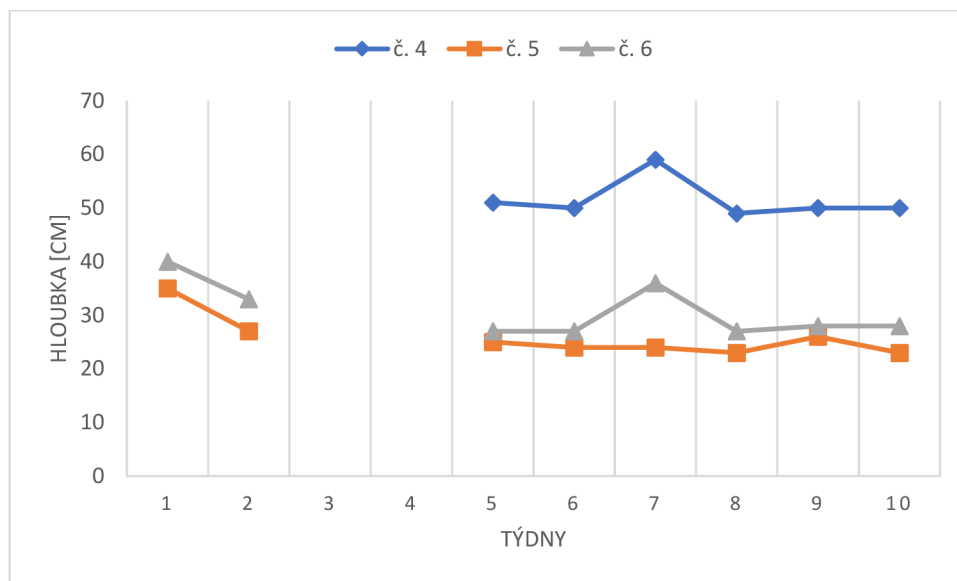


Graf 2 Průběh teplot vody v Poděbradech (2022)

V druhém týdnu došlo k prudkému poklesu vody v tůních. V sedmém týdnu, kdy se ochladilo, se tůně částečně zvodnily. Celkově měla hloubka mírně klesající trend, na počátku byla průměrná hloubka tůní v Poděbradech 38 cm a 51 cm v Libici, na konci 34 cm v Poděbradech a 46 cm v Libici.



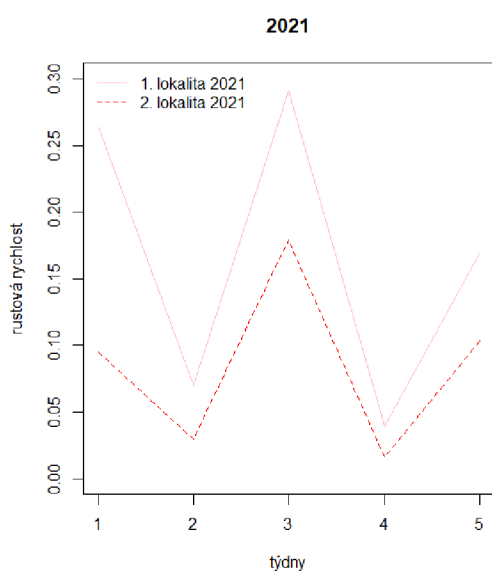
Graf 3 Průběh hloubek tůní v Libickém luhu (2022)



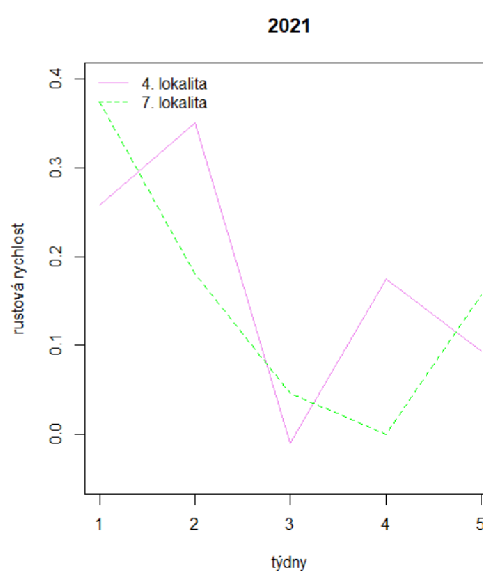
Graf 4 Průběh hloubek tůní v Poděbradech (2022)

6.2. Růstová rychlost

V obou letech byla vypočítána růstová rychlost na základě změřených délek larev a byla stanovena pro každou lokalitu zvlášť. Kolísavý charakter se uplatňoval v obou letech. V roce 2021 byla nejvyšší růstová rychlost pozorována na lokalitě č. 7 v prvním týdnu (26.03.2021) s hodnotou 0,37. V roce 2022 měla nejvyšší růstovou rychlost lokalita č. 4 a 5 v šestém týdnu (25.03.2022), kdy dosáhla 0,39.

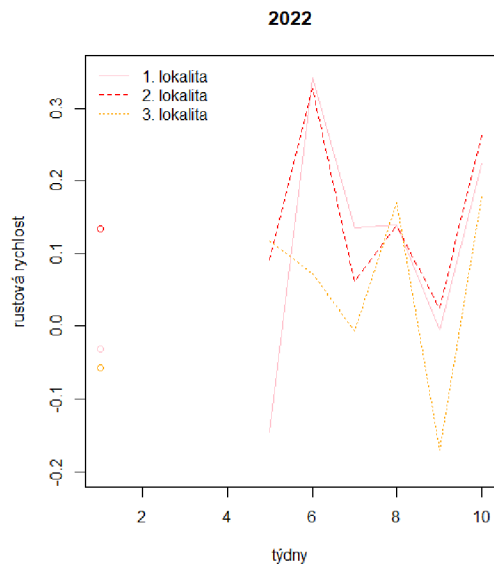


Graf 5 Růstová rychlost v Libickém luhu (2021)

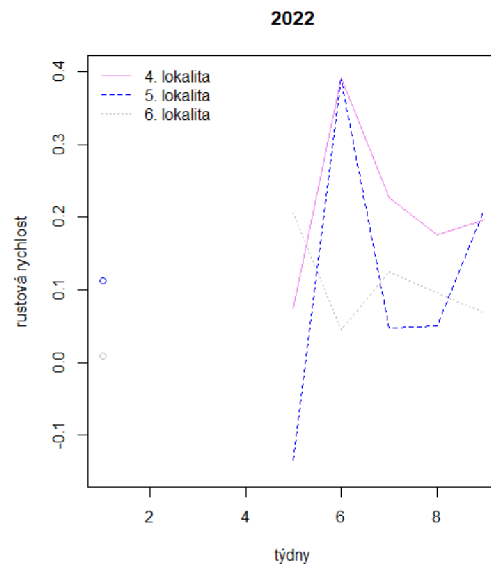


Graf 6 Růstová rychlost v Poděbradech (2021)

V roce 2022 bylo vzorkování přerušeno dvěma týdny mrazů, první hodnoty růstových rychlostí byly do grafů vloženy bodově.

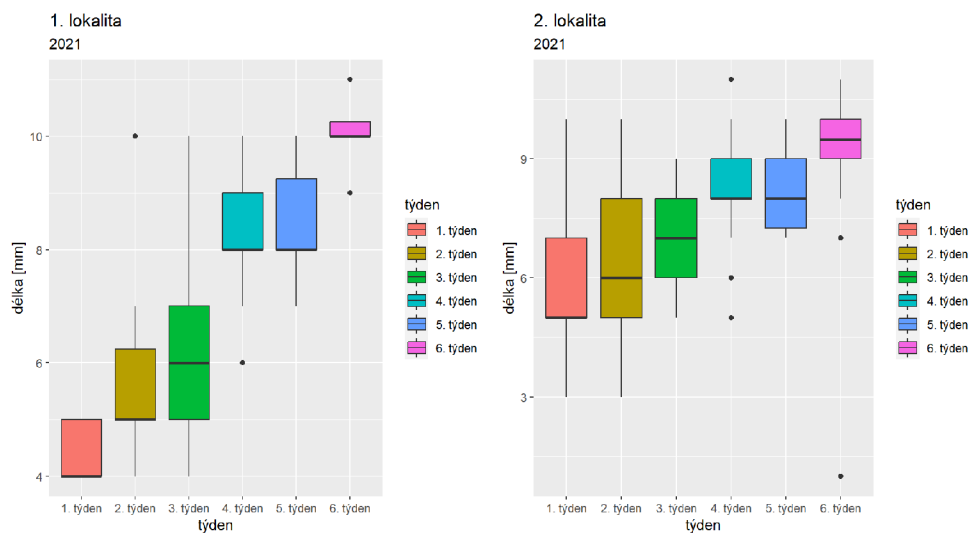


Graf 7 Růstová rychlost v Libickém luhu (2022)

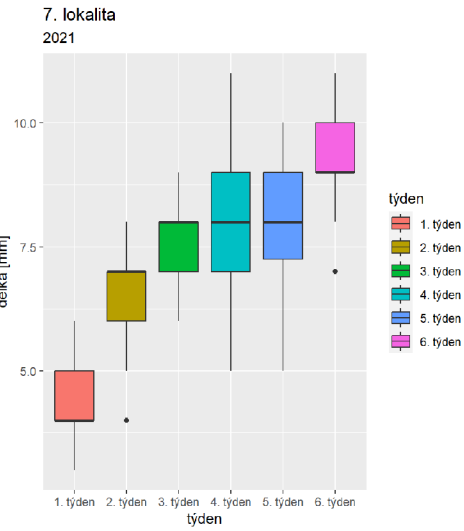
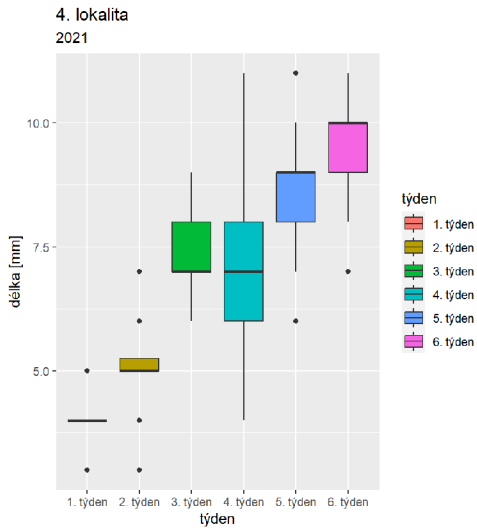


Graf 8 Růstová rychlost v Poděbradech (2022)

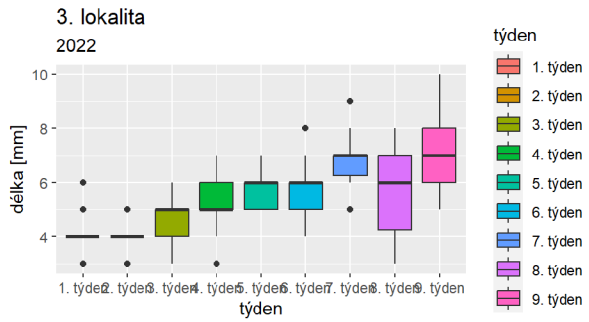
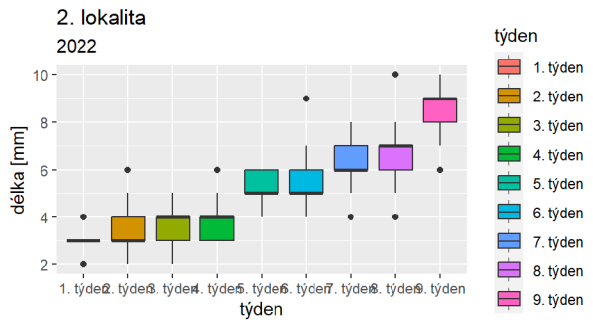
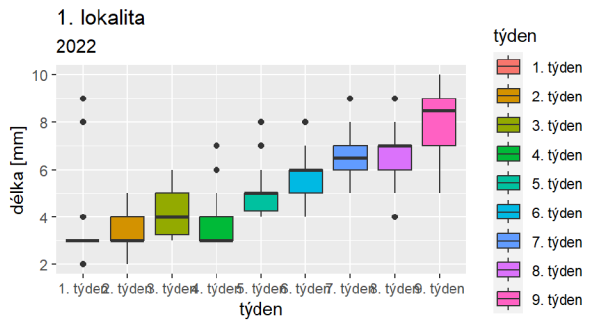
Na počátku odběrů v roce 2021 byla průměrná velikost larev 4,7 mm a na konci 9,5 mm, v roce 2022 na počátku 3,1 mm a 8,1 mm na konci. V roce 2021 nejmenší pozorovaná larva měřila 3 mm a největší 11 mm, v roce 2022 nejmenší larva měla 2 mm a největší 11 mm.



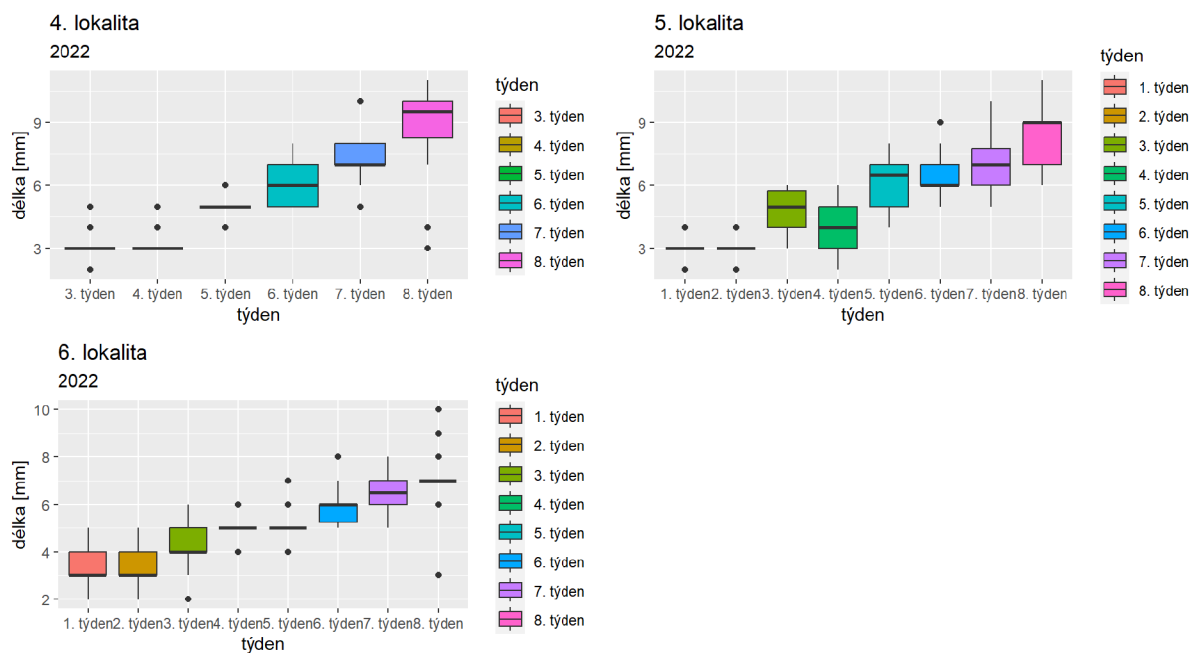
Graf 9 Boxploty velikostí larev, Libický luh (2021)



Graf 10 Boxploty velikostí larev, Poděbrady (2021)



Graf 11 Boxploty velikostí larev, Libický Luh (2022)



Graf 12 Boxploty velikostí larev, Poděbrady (2022)

Růstové rychlosti mezi týdny byly statisticky porovnány mezi lety. V roce 2021 nebyl prokázán signifikantní rozdíl mezi lokalitou č. 1 a č. 2 ($t = 1.2725$, $df = 8$, $p\text{-value} = 0.2389$), ani rozdíl mezi lokalitou č. 4 a č. 7 ($W = 13$, $p\text{-value} = 1$). Nelišily se růstové rychlosti mezi tůněmi z Poděbrad a Libic ($t = -1.5107$, $df = 28$, $p\text{-value} = 0.1421$). V roce 2022 nebyl prokázán signifikantní rozdíl mezi růstovými rychlostmi lokalit č. 1, 2 a 3 (Kruskal-Wallis chi-squared = 1.5205, $df = 2$, $p\text{-value} = 0.4676$). Lokality č. 4, 5 a 6 se také nelišily (Kruskal-Wallis chi-squared = 2.54, $df = 2$, $p\text{-value} = 0.2808$). Nebyl prokázán rozdíl mezi daty z Poděbrad a Libice ($t = -1.5107$, $df = 28$, $p\text{-value} = 0.1421$). Lokalita č. 1 se nelišila mezi roky 2021 a 2022 ($W = 7$, $p\text{-value} = 0.3095$), stejně tak lokalita č. 2 ($t = -0.020213$, $df = 8$, $p\text{-value} = 0.9844$) a č. 4 ($t = 0.10441$, $df = 8$, $p\text{-value} = 0.9194$). Také nebyl prokázán rozdíl mezi Poděbrady a Libicí mezi roky ($t = -0.5053$, $df = 18$, $p\text{-value} = 0.6195$). Růstová rychlost v roce 2021 se nelišila od roku 2022 ($t = -0.83019$, $df = 28$, $p\text{-value} = 0.4135$).

rok	2021	2022
lokalita	průměrná růstová rychlost	
č. 1	0.085	0.094
č. 2	0.167	0.149
č. 3	-	0.044
č. 4	0.174	0.213
č. 5	-	0.113
č. 6	-	0.092
č. 7	0.152	-

Tabulka 2 Průměrné růstové rychlosti

6.3. Vliv vybraných faktorů na růst larev

Kvůli malému počtu pozorovaných týdnů nebylo možné statisticky otestovat vliv sledovaných faktorů na růstovou rychlost, a tak byla alternativně otestována velikost larev, protože se larvy v průběhu času zvětšují. Teplota vzduchu 1 týden před odběrem měla pozitivně signifikantní vliv na velikost larev v roce 2021 pro všechny lokality. V roce 2022 byl vliv teploty vzduchu týden před odběrem na velikost larev také pozitivně signifikantní pro všechny lokality.

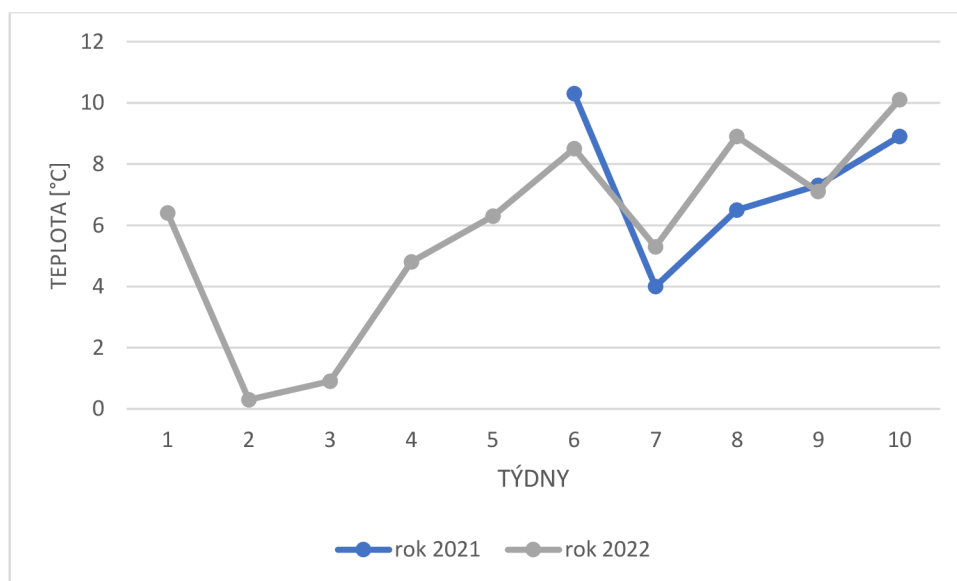
lokalita	R ² [%]	p-value
č. 1	20,85	3.30E-05
č. 2	8,55	4.02E-05
č. 4	4,65	0.002902
č. 7	13,67	1.94E-07

Tabulka 3 Výsledky lineární regrese pro teplotu vzduchu 2021

lokalita	R ²	p-value
č. 1	32,81	2.20E-16
č. 2	39,25	2.20E-16
č. 3	13,26	4.11E-10
č. 4	53,41	2.20E-16
č. 5	9,89	3.94E-07
č. 6	12,31	1.39E-08

Tabulka 4 Výsledky lineární regrese pro teplotu vzduchu 2022

Hodnoty pro teplotu vzduchu byly převzaty se záznamu pobočky ČHMÚ v Poděbradech, byla použita průměrná denní teplota ve 2 m.



Graf 13 Vývoj teploty vzduchu (2021, 2022)

V roce 2022 byla sledována teplota vody a hloubka tůní, oba faktory měly signifikantní vliv na velikost larev. Teplota vody ukazovala pozitivní závislost a hloubka lehce negativní.

parametr	teplota vody		hloubka tůně	
	R ²	p-value	R ²	p-value
č. 1	38,33	2.20E-16	7,56	2.69E-06
č. 2	35,78	2.20E-16	43,57	2.20E-16
č. 3	30,69	2.20E-16	38,91	2.20E-16
č. 4	2,82	1.38E-02	3,3	8.35E-03
č. 5	17,22	1.25E-11	34,41	2.20E-16
č. 6	27,22	2.20E-16	22,67	3.34E-15

Tabulka 5 Výsledky lineární regrese pro teplotu vody a hloubku 2022

6.4. Determinace přítomných druhů

V obou letech byly determinovány larvy, dospělci byli determinováni pouze v roce 2022. Celkem bylo nalezeno 6 druhů.

determinace 2021	Libický luh		Poděbrady	
	č. 1	č. 2	č. 4	č. 7
přítomné druhy				
A. annulipes	+	+	+	+
A. cataphylla	+			
C. morsitans	+			
Ochlerotatus sp.	+	+	+	+
O. flavescens			+	+
O. leucomelas		+	+	

Tabulka 6 Výsledky determinace 2021

Larvy *O. catans* a *C. morsitans* byly přítomné ve všech tůních a zastoupením dominovaly. V roce 2022 byla 17. března zachycena v domácích podmínkách (Poděbrady) přezimující samička druhu *Culiseta annulata*, s tímto druhem bylo zachyceno 7 druhů.

determinace imag 2022	Libický luh			Poděbrady		
	LL01P	LL02L	LL03L	P01P	P02P	P03P
přítomné druhy						
Aedes sp.					+	
A. annulipes	+			+	+	
A. cataphylla					+	
C. morsitans	+	+	+			+
O. cantans	+		+	+	+	+

Tabulka 7 Výsledky determinace 2022

7. Diskuse

Růstu larev v laboratorních podmínkách se věnovala řada autorů, patří mezi ně např. Becker (2020). Měřili čas vývoje pro určitý druh v různých teplot. Teplota v terénních podmínkách je kolísavá a růst je také ovlivněn dalšími faktory, jako hustota populace a zdroj potravy (Courret, et al. 2014) Kromě vlivu těchto faktorů je třeba brát na zřetel, že larvy se vyskytují v různých instarech a je přítomno více druhů (Šebesta 2007). Larvy v nízkém stupni vývoje se obtížně determinují, spolehlivou determinaci je možné provést až u IV. instaru, kdy jsou plně vyvinuté znaky a larvy jsou i větší (Kramář 1958). Růst směsi jarních larev zkoumala v diplomové práci Monika Chmelíková (2013), kdy došla k závěru, že teplota vody ani hloubka nemá signifikantní vliv na jejich růst. Naopak v této práci byl prokázán signifikantní vliv teploty vody a hloubky tůní na velikost larev. Kramář (1958), Rettich (1971), Šebesta (2007) i Becker (2020) uvádí, že teplota vody má vliv na růst komářích larev. Vliv hloubky na vývoj zmiňuje např. Lester a Pike (2003). Také se nabízí otázka, jestli snižující se hladina vody v tůních není jen doprovodný jev celkového oteplování během jara, a tak tento faktor vlastně není až tak důležitý pro vývoj larev. Chmelíková pozorovala nejvyšší hodnotu růstové rychlosti také na konci března (0,57). Takto vysoká hodnota nebyla v rámci této práce zaznamenána, nejvyšší hodnota byla stanovena na 0,39. Dále píše, že ve všech třech pozorovaných letech došlo ke kuklení zhruba ve stejný čas, a to okolo 20.4. V rámci tohoto výzkumu bylo kuklení zaznamenáno na konci dubna, v roce 2021 30.4. a v roce 2022 29.4. v Libici a 22.4. v Poděbradech.

V roce 2021 byl vývoj larev pozorován po dobu 36 dnů (od 26.3.), ale nebyl zachycen celý vývoj. V roce 2022 odběry započaly 18.02., a tak byla zachycena podstatně větší část vývoje. V Libickém luhu byl pozorován po 71 dnů a v Poděbradech 64 dnů. První pozorované larvy měly minimální velikost 2 mm, což znamená už byly v tůních přítomny po nějakou dobu. Průměrná larva měla na konci pozorování v roce 2022 velikost 8,1 mm a na počátku 3,1 mm. To znamená, že v tomto roce průměrná larva vyrostla asi o 0,5 mm za týden. V tomto případě larvy mohly být v tůních méně než měsíc, tj. od počátku února. Chmelíková pozorovala larvy nejdříve od počátku března a vývojový cyklus dle lokality trval mezi 34-52 dny. Nejmenší larvy, které měřily méně než 2 mm, pozorovala je v roce 2011 ke konci března. Zdá se, že komáří larvy na Poděbradsku se líhnou podstatně dříve než v Pomoraví.

Minimální velikost larev se mezi týdny zvětšovala, ale na některých lokalitách byly ke konci vývoje pozorovány i 3 mm larvy, např. na lokalitě č. 2 v týdnu 5 (23.04.2021) a na lokalitě č. 4 a 6 v 8. týdnu (16.04.2022). To by mohlo znamenat vylíhnutí nových kohort. Přítomnost více vývojových stádií zmiňuje např. Šebesta (2007). Tento jev by také vysvětloval zápornou

růstovou rychlost, např. 4. hodnotu růstové rychlosti na lokalitě č. 2 v roce 2021 nebo 7. hodnotu růstové rychlosti na lokalitě č. 3 v roce 2021.

Je poměrně zvláštní, že teplota vody 1 týden před odběrem vysvětluje větší míru variability než teplota vody. Důvodem by mohlo jednak být, že teplota vody byla měřena pouze při odběrech (tj. 1 údaj za týden), ale hodnoty pro teplotu vzduchu byly brány ze záznamu (7 údajů za týden), a tak je tento faktor přesnější. Dalším důvodem by mohl být postupný vliv teploty okolí (vzduchu) na teplotu vody v tůních.

Komárům na Poděbradsku se věnoval okrajově Kramář (1958) a rozsáhlý průzkum zahájil Rettich se svojí diplomovou prací (1968), dále pokračoval s výzkumem během doktorského studia. V roce 1971 publikoval článek, kde popisuje tamější výskyt komárů v letech 1966-1969. Lokality, kde odebíral vzorky, jsou podobné lokalitám v této práci. Jeho disertace (1976) se věnuje použití insekticidů. Rettich tu celkem zaznamenal 23 komářích druhů a klasifikoval je podle typu lokality, kde se nacházely, početnosti a roční doby výskytu. Sbíral larvy i dospělce, od konce jara do podzimu, a tak zachytil širší druhové spektrum. Tato práce je zaměřena pouze na jarní druhy komárů. Dalším důvodem, proč Rettich zaznamenal více druhů, je fakt, že odebíral vzorky z nejrůznějších typů „vod“. Od trvalých a periodických tůních, přes mrtvá ramena řek až po nádoby antropogenního původu. Druhy *O. cantans*, *A. annulipes* a *A. cataphylla* řadí mezi časně jarní druhy periodických lesních líhnišť. *Ochlerotatus cantans* se podle Retticha vyskytoval v masově, *A. annulipes* a *A. cataphylla* označuje za početné druhy. Druh *A. flavescens* uvádí jako časně jarní druh periodických líhnišť na loukách s řídkým výskytem. Tento druh byl nalezen v roce 2021 na lokalitě č. 4 a 7, které nejsou luční. Druh *C. annulata*, který byl zachycen v březnu 2022 po přezimování v domácnosti, Rettich uvádí jako početný druh, který se vyskytuje na přelomu jara a léta a obývá malé nevysychavé letní tůně. Rettich. U druhu *A. leucomelas* ojedinele zachytil pouze dospělce. Rettich nezmiňuje druh *C. morsitans*, dle něj v okolí Poděbrad dominují druhy *O. cantans* a *A. sticticus*. Tato práce potvrzuje početnost druhu *O. cantans*, ale *A. sticticus* nebyl zachycen – je to letní druh. Další studie monitorující stav komárů na Poděbradsku vznikla v roce 2010 (Rettich et al.). Zde je uveden druh *O. cantans* a *A. annulipes* dohromady se zastoupením 80,9 %, *O. cataphylla* 17,8 %, *O. leucomelas* 0,5 %, *O. flavescens* 0,2 % a *C. morsitans* s početností 0,05 %, a tak je poměr zastoupení ve vzorcích z roku 2022 neobvyklý.

Šebesta (2007) ve své publikaci zmiňuje, že Poděbradsko není oblast ohrožená komářími kalamitami. Rettich (1971), naopak tvrdil, že výskyt komárů v této oblasti je nadměrný a zdraví ohrožující. Snížený stav komářích populací v okolí města Poděbrady byl pravděpodobně

způsoben dlouhodobou aplikací různých insekticidních přípravků. Rettich v diplomové práci okrajově zmiňuje asanační opatření prováděná před rokem 1966 a popisuje opatření z roku 1967. Další asanační zásahy byly prováděny během jeho doktorského studia. Město Poděbrady potvrzuje, že v minulosti dlouhodobě spolupracovalo s Rettichem na opatřeních, která redukovala výskyt komárů v okolí města. Později město provádělo asanaci ve spolupráci s jinými orgány. Žádná další opatření neproběhla od roku 2017. Otázkou je, jak opatření prováděná v minulosti ovlivnila druhovou pestrost a skladbu komářích populací. Další otázkou by mohlo být, zda rezidua po dlouhodobém používání DDT a organofosfátů ovlivnila výskyt lupenonohých koryšů.

8. Závěr

Růstová rychlost se nelišila mezi tůněmi ani mezi lety. Teplota vzduchu týden před odběrem larev měla vliv na jejich velikost v obou letech. V roce 2022 byl prokázán signifikantní vliv teploty vody a hloubky tůně na velikost larev pro všechny lokality. Celkem bylo identifikováno 6 druhů komárů, ve všech tůních byl přítomný druh *O. cantans* a *C. morsitans*, které zastoupením dominovaly.

9. Literatura

- Allgeier S., Friedrich A. a Bruhl C. (2019). Mosquito control based on *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) interrupts artificial wetland food chains. *Science of The Total Environment*. 686. 1173-1184. 10.1016/j.scitotenv.2019.05.358.
- Barr A.R. (1958) .The mosquitoes of Minnesota (Diptera: Culicidae). *Univ Minn Agric Exp Stn Tech Bull* 228:154
- Barr A.R. a Azawi A. (1958). Notes on the oviposition and the hatching of eggs of *Aedes* and *Psorophora* mosquitoes (Diptera, Culicidae). *Univ Kans Sci Bull*
- Becker N. (1989). Life strategies of mosquitoes as an adaptation to their habitats. *Bull Soc Vector Ecol* 14(1):6–25
- Becker N., Petrić D., Zgomba, M., Boase, C., Madon M., Dahl, C. a Kaiser, Achim. (2020). Mosquitoes, Identification, Ecology and Control. 10.1007/978-3-030-11623-1.
- Bogojević S.N. a Merdic (2011). enrih@biologija.unios.hr & Bogdanović, Tomislav. (2011). The flight distances of floodwater mosquitoes (*Aedes vexans*, *Ochlerotatus sticticus* and *Ochlerotatus caspius*) in Osijek, Eastern Croatia. *Biologia*. 66. 678-683. 10.2478/s11756-011-0073-7.
- Bueno R. a Jiménez M.R. (2011) First confirmed record of *Ochlerotatus mariaae* (Sergent & Sergent, 1903) in the Balearic Islands (Spain) and its significance in local mosquito control programmes. *Eur Mosq Bull* 29:82–87
- Capelli G., Genchi C., Baneth G., Bourdeau P., Brianti E., Cardoso L., Danesi P., Fuehrer H.P., Giannelli A., Ionică A.M., Maia C., Modrý D., Montarsi F., Krücken J., Papadopoulos E., Petrić D., Pfeffer M., Savić S., Otranto D., Poppert S., Silaghi C. (2018). Recent advances on *Dirofilaria repens* in dogs and humans in Europe. *Parasit Vectors*. 2018 Dec 19;11(1):663. doi: 10.1186/s13071-018-3205-x. PMID: 30567586; PMCID: PMC6299983.
- Clements A.N. (1992). The biology of mosquitoes. In: Development, nutrition and reproduction, vol 1. Chapman & Hall, London, p 509
- Corbet P. (1964). Autogeny and Oviposition in Arctic Mosquitoes. *Nature* 203, 669 (1964). <https://doi.org/10.1038/203669a0>

- Couret J., Dotson E., Benedict M.Q. (2014). Temperature, larval diet, and density effects on development rate and survival of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *PLoS One*. 2014 Feb 3;9(2):e87468. doi: 10.1371/journal.pone.0087468. PMID: 24498328; PMCID: PMC3911954.
- Foley D.H., Rueda L.M., Wilkerson R.C (2007). Insight into global mosquito biogeography from country species records. *J Med Entomol*. 2007 Jul;44(4):554-67. doi: 10.1603/0022-2585(2007)44[554:iigmbf]2.0.co;2. PMID: 17695008.
- Formáková I., Dort M. a Beran L. (2008). Ochrana přírody: Libický luh 63(5): 2–5.
- Gutsevich, A.V., Monchadskii, A.S., and Shtakel'berg, A.A. (1970). *Nasekomye dvukrylye. Komary. Semeistvo Culicidae (Dipterans: Mosquitoes, Family Culicidae)*, Fauna SSSR (The Fauna of the Soviet Union), vol. 3, part 4, Leningrad: Nauka.
- Harbach, R. E. a T.M. Howard (2007). Index of currently recognized mosquito species (Diptera: Culicidae). *European Mosquito Bulletin*, 23: 1–66.
- Havlík O. a Rosický B. (1952). Malárie na Moravě po druhé světové válce. *Časopis lékařů českých*, 883-893.
- Hermes, W. B. and H. F. Gray. (1944). *Mosquito control, practical methods for abatement of disease vectors and pests*, 2nd ed. Oxford Univ. Press, New York.
- Chmelíková M. (2013). Diverzita a biologie komárů podčeledi Culicinae ve vybraných tůních CHKO Litovelské Pomoraví. Diplomová práce. Univerzita Palackého Olomouc. Přírodovědecká fakulta.
- Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V., Lustyk P., Šumberová K., Sádlo J., Neuhauslová Z., Hájek M., Neuhauslová Z., Hájek M., Rybníček K., Krahulec F., Kučerová A., Kolbek J. a Husák Š. (2010). *Katalog biotopů České republiky. Druhé vydání [Habitat Catalogue of the Czech Republic. Second edition]*.
- Kohn M. (1974). Působení dvou organofosfátů na některé vodní živočichy se zřetelem k hubení larev komárů. Praha: Diplomová práce--Univerzita Karlova. Přírodovědecká fakulta. Katedra parazitologie a hydrobiologie.
- Kohnová P. (1974). Působení některých insekticidů na larvy komárů v podmínkách terénních a laboratorních. Praha: Diplomová práce. Univerzita Karlova. Přírodovědecká fakulta. Katedra parazitologie a hydrobiologie.

Kramář J. (1958). Komáři bodaví – Culicinae. Fauna ČSR, svazek 13. 286 pp, Nakladatelství Československé Akademie Věd, Praha

Lester P.J. a Pike A.J. (2003). Container surface area and water depth influence the population dynamics of the mosquito *Culex pervigilans* (Diptera: Culicidae) and its associated predators in New Zealand. *J Vector Ecol.* 2003 Dec;28(2):267-74. PMID: 14714676.

Ložek V., Kubíková J., Špryňar P. a kol.: Střední Čechy: Chráněná území ČR, svazek XIII. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR: Pp. 385-387

Mapa NPR Libický luh: Libický luh. In: Ochrana přírody [online]. 2008, 2008 [cit. 2023-05-08]. Dostupné z: <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/res/archive/000010.jpg?seek=1231144878>

Mulla M.S. (1994). Mosquito control then, now, and in the future. *J Am Mosq Control Assoc.* 1994 Dec;10(4):574-84. PMID: 7707066.

Pražák O. (1997). Zápavy a komáři na Břeclavsku v roce 1987. Břeclav: Moraviapress Břeclav. ISBN 80-902343-8-0.

Reinert, J.F. (2000) New classification for the composite genus *Aedes* (Diptera: Culicidae: Aedini), elevation of subgenus *Ochlerotatus* to generic rank, reclassification of the other subgenera, and notes on certain subgenera and species. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 16, 175-188.

Rettich (1973) A study on the mosquito (Diptera, Culicinae) of the Poděbrady area (Czechoslovakia) in: *Acta Universitatis Carolinae, Biologica* 1973(5): 359-378

Rettich F. (1968). Studie o komárech a jejich hubení na Poděbradsku. Praha: Diplomová práce. Univerzita Karlova. Přírodovědecká fakulta. Katedra parazitologie a hydrobiologie.

Rettich F. (1971). A study on the mosquito (Diptera, Culicinae) of the Poděbrady area (Czechoslovakia), in: *Acta Universitatis Carolinae, Biologica* 1973(5): 359-37

Rettich F. (1976). Využití insekticidů k hubení komárů : Autoreferát disertace k získání vědecké hodnosti kandidáta věd. Československá akademie věd. Vědecké kolegium speciální biologie Praha.

Rettich F. (2012). Anofelizmus bez malárie v ČR. <https://szu.cz/tema/a-z-infekce/m/malarie/anofelizmus-bez-malarie-v-cr/>

- Rettich F., Imrichová K., Šebesta O., Pazdiora E. a Mudra R. (2010). Povodně roku 2010 a komáři. *Zprávy epidemiologie a mikrobiologie*. 2010, 19 (11) , s. 338-343. ISSN 1803-6422.
- Rozkošný R. et al. (1980): Klíč vodních larev hmyzu. Academia, Praha, 521 pp.
- Rudolf I. a Šebesta O. (2017). Invazivní druhy komárů jako potenciální riziko pro biodiverzitu a přenos nebezpečných nákaz. Praha: Středisko společných činností AV ČR. ISBN 978-80-270-2160-4.
- Schumacher B. (2002). Methods for the Determination of Total Organic Carbon (TOC) In Soils and Sediments. Ecological Risk Assessment Support Center Office of Research and Development.
- Smith, Stephen M (2013): Reproductive biology of sub- and low-arctic mosquitoes of the genus *Ochlerotatus* (Diptera: Culicidae). figshare. Journal contribution.. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.704842.v2>
- Stage H.H. (1952). Use of Petroleum Oils in Mosquito Control. Agricultural applications of petroleum products. *Advances in Chemistry* Vol. 7. Chapter 5pp 43-51. ISBN13: 9780841200081. doi: 10.1021/ba-1951-0007.ch005
- Šebesta O (2007). Vliv lužního lesa na výskyt komárů na jižní Moravě. Biosférická rezervace Dolní Morava. ISBN 978-80-254-1235-0.
- Šebesta O (2016). Current Presence of Invasive Mosquitoes Species in Europe and Risk Their Spreading to the Czech Republic. *Hygiena*. 61. 24-28. 10.21101/hygiena.a1412.
- Šebesta O., Rettich F. a Peško J. (2012). Research on mosquitoes in Southern Moravia and their significance for health. *Hygiena*. 57. 4-9.
- Šebesta O., Šikutová S., Vojtíšek J., Kejíková R. a Rudolf I. (2021). Long-term monitoring of invasive mosquito species in South Moravia associated with transmission of exotic viral fevers. *Hygiena*. 66. 80-86. 10.21101/hygiena.a1786.
- Tolle M.A (2009). Mosquito-borne diseases. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*. 2009 Apr;39(4):97-140. doi: 10.1016/j.cppeds.2009.01.001. PMID: 19327647.
- WHO (2023) Malaria Fact sheet March 2023. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malaria>

10. Přílohy



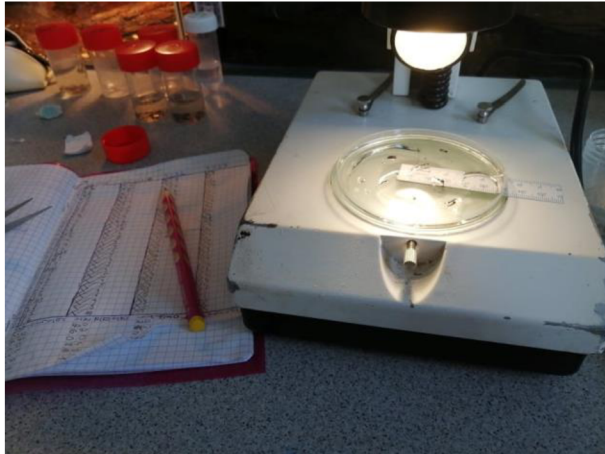
Příloha 1 Vrstva ledu v odpoledních hodinách při ochlazení v roce 2022



Příloha 2 Foto lokality č. 7 (2021)



Příloha 3 Usmrcené larvy v ethanolu



Příloha 4 Měření délek larev



Příloha 5 Determinace larev



Příloha 6 Čolek obecný na lokalitě č. 1 (duben 2022)



AGENTURA OCHRANY
PŘÍRODY A KRAJINY
ČESKÉ REPUBLIKY

REGIONÁLNÍ PRACOVISŤE
SPRÁVA CHRÁNĚNÉ KRAJINNÉ OBLASTI KOKOŘÍNSKO – MÁCHŮV KRAJ

Česká 149
276 01 Mělník
tel.: 315 728 061
fax: 315 728 077
ID DS: ahwdypi
e-mail: kokorin@nature.cz
www.nature.cz

Radka Sobotková
Pod Topoly 85
290 01 Poděbrady

NAŠE ČÍSLO JEDNACÍ: SR/0028/KK/2021-3

VYŘIZUJE: RNDr. Luboš Beran, Ph.D.

DATUM: 1.3.2021

Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, regionální pracoviště Správa chráněné krajinné oblasti Kokořínsko – Máchův kraj (dále jen „Správa“), jako orgán ochrany přírody příslušný podle ust. § 75 odst. 1 písm. e) ve spojení s § 78 odst. 1 a odst. 3 písm. h) zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny – v platném znění (dále jen „zákon“), na základě žádosti ze dne 5.2.2021, kterou podala Radka Sobotková (Pod Topoly 85, 290 01 Poděbrady, datum narození 25.1.1999) a provedeného správního řízení podle zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, v platném znění (dále jen „správní řád“), vydává toto

ROZHODNUTÍ.

I.

Podle ustanovení § 43 odst. 1 zákona se Radce Sobotkové (Pod Topoly 85, 290 01 Poděbrady, datum narození 25.1.1999) (dále jen „žadatelka“)

povoluje výjimka

ze zákazu uvedeného v § 29 písm. d) zákona, a to vstupovat mimo cesty vyznačené se souhlasem orgánu ochrany přírody na území národní přírodní rezervace (dále jen „NPR“) Libický luh za účelem výzkumu na zvláště chráněném druhu žábřonožce sněžní (*Eubrachyptis grubii*) v rámci bakalářské práce žadatelky, tak jak je uvedeno v žádosti.

Výjimka se uděluje žadatelce za této podmínky:

- 1) Každá návštěva bude prostřednictvím e-mailu (adresa: kokorin@nature.cz) oznámena Správě minimálně 3 dny předem.

II.

Podle ustanovení § 56 odst. 1 a odst. 2 písm. a) zákona se žadatelce

povoluje výjimka

ze základních podmínek ochrany zvláště chráněných živočichů uvedených v ustanovení § 50 odst. 1 a 2 zákona, konkrétně ze zákazu tyto živočichy chytat a rušit a to pro zvláště chráněný druh živočicha zařazený ve vyhlášce MŽP č. 395/1992 Sb., v platném znění,

v kategorii kriticky ohrožený – žabronožka sněžní (*Eubranchipus grubii*) za účelem výzkumu růstové rychlosti tohoto druhu v rámci bakalářské práce žadatelky.

Výjimka se uděluje žadatelce za této podmínky:

- 2) Správě bude do 31. 12. 2021 předána stručná zpráva o pracích provedených v rámci této výjimky obsahující zároveň shrnutí nálezů uvedeného druhu s údaji umožňujícími uložení nálezů do nálezové databáze ochrany přírody (dále jen „NDOP“) (zeměpisné souřadnice nálezů, datum, početnost). Shrnutí nálezů může být nahrazeno přímým uložením dat do NDOP.

Výjimky platí do 31.12.2021.

Odůvodnění:

Správa jako orgán ochrany přírody příslušný podle ust. § 75 odst. 1 písm. e) ve spojení s § 78 odst. 1 a odst. 3 písm. h) zákona, obdržela dne 8.2.2021 od žadatelky žádost o udělení výjimky podle § 43 zákona ke vstupu do NPR Libický luh a výjimku podle ustanovení § 56 zákona ze základních ochranných podmínek ochrany zvláště chráněných živočichů uvedených v ustanovení § 50 odst. 1 a 2 zákona, konkrétně ze zákazu tyto živočichy rušit v rámci vědeckého výzkumu.

Záměrem žadatelky je provádění výzkumu na zvláště chráněném druhu žabronožce sněžní (*Eubranchipus grubii*), od 14.2.2021 do 30.4.2021. Výzkum bude prováděn každý pátek od 14.2. do 30.4. za účelem měření růstové rychlosti v souvislosti změny délky životního cyklu kvůli globálním změnám, tj. dřívějšímu vyschnutí tůň. Každý týden se bude měřit délka těla 30 samců a 30 samic, zpočátku 60 jedinců bez určení pohlaví, než ho bude možné morfologicky determinovat. Měření bude prováděno v terénu a živočichové budou posléze vráceni na jejich původní místo výskytu, původní tůň, aby nedocházelo k nadměrnému ovlivnění jejich životního cyklu. Výzkum se realizuje z důvodu bakalářské práce. Tůně leží v NPR Libický luh.

V souladu s § 44 správního řádu bylo dnem podání zahájeno správní řízení ve věci povolení výjimky podle § 43 odst. 1 zákona ze zákazu uvedeného v § 29 písm. d) zákona, a to vstupovat mimo cesty vyznačené se souhlasem orgánu ochrany přírody na území NPR Libický luh a zároveň správní řízení ve věci povolení výjimky podle ustanovení § 56 zákona ze základních podmínek ochrany zvláště chráněných živočichů uvedených v ustanovení § 50 odst. 1 a 2 zákona, konkrétně ze zákazů tyto živočichy chytat a rušit a to pro zvláště chráněný druh živočicha zařazený ve vyhlášce MŽP č. 395/1992 Sb., v platném znění, v kategorii kriticky ohrožený – žabronožka sněžní (*Eubranchipus grubii*) pro výzkum růstové rychlosti tohoto druhu.

Podle ust. § 47 odst. 1 správního řádu tímto Správa uvědomila o zahájených řízeních všechny známé účastníky řízení. Účastníkem řízení podle § 27 odst. 1) písm. a) správního řádu je žadatelka. Účastníkem podle § 27 odst. 3) správního řádu jsou Obec Libice nad Cidlinou a Obec Velký Osek, toto postavení vyplývá z § 71 odst. 3) zákona. Dalšími účastníky řízení mohly být spolky, splňující podmínky podle § 70 odst. 2 zákona, které podaly žádost o informování o zahajovaných správních řízeních, a svou účast oznámí správnímu orgánu v souladu s § 70 odst. 3 zákona. Správa příslušné spolky vyzooměla. Spolky ve stanovené lhůtě svou účast ve správním řízení neoznámily, nebyly proto jeho účastníkem.

Správa podle § 36 odst. 1 správního řádu prohlásila, že účastníci řízení mohou podávat své návrhy ve lhůtě nejpozději do 15 dnů od doručení tohoto oznámení. V této lhůtě měli zároveň možnost vyjádřit se k podkladům rozhodnutí podle § 36 odst. 3 správního řádu. Nahlížení do spisu bylo možné v budově Správy (Česká 149, Mělník) v úředních dnech (Po 8-17 hod), jindy po dohodě s úřední osobou. Ve stanovené lhůtě se žádný z účastníků nevyjádřil.

Podle ust. § 43 odst. 1 zákona lze výjimku ze zákonného zákazu ve zvláště chráněném území povolit, pokud jiný veřejný zájem převažuje nad zájmem ochrany přírody, nebo v zájmu ochrany přírody, nebo tehdy, pokud povolovaná činnost významně neovlivní zachování stavu předmětu ochrany zvláště chráněného území. Předmětem ochrany NPR Libický luh uvedeným ve vyhlášce č. 244/2014 Sb. ze dne 7. listopadu 2014 o vyhlášení národní přírodní rezervace Libický luh a stanovení jejich bližších ochranných podmínek jsou přirozené lesní porosty tvořené společenstvy tvrdých a měkkých luhů nížinných řek, dubohabřin a mokřadních olšin; trvalé travní porosty tvořené společenstvy aluviálních psárkových luk a kontinentálních zaplavovaných luk; mokřady tvořené společenstvy makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod; populace vzácného a ohroženého druhu rostliny kruštíku polabského (*Epipactis albensis*), včetně jeho biotopu; populace vzácných a ohrožených druhů živočichů kuňky ohnivě (*Bombina bombina*), páchníka hnědého (*Osmoderma eremita*) a roháče obecného (*Lucanus cervus*), včetně jejich biotopů. V případě první části výroku rozhodnutí vyhodnotila Správa věc tak, že je dán druhý a třetí z důvodů uvedených v ust. § 43 odst. 1 zákona. Vstup za účelem výzkumu populace žábronožky sněžní je zájmem ochrany přírody, neboť získané výsledky výzkumu mohou být použity při další ochraně a případně i péči o populaci tohoto druhu. Zároveň vstup 1 osoby nemůže už ze své povahy mít významný vliv na zachování stavu předmětů ochrany NPR. Na základě uvedené správní úvahy rozhodla Správa tak, jak je uvedeno ve výroku. Pro naplnění předpokladů stanovených pro povolení výjimky a omezení negativních dopadů záměru na zájmy chráněné Správou byla stanovena jediná podmínka výroku. Podmínka č. 1 byla stanovena proto, aby Správa byla dostatečně včas informována o plánovaných návštěvách žadatele.

Podle ustanovení § 56 odst. 1 zákona lze výjimku povolit, pokud jiný veřejný zájem převažuje nad zájmem ochrany přírody nebo v zájmu ochrany přírody. Výjimka je povolena na průzkum populace kriticky ohroženého druhu žábronožky sněžní. Tato výzkumná činnost přinese údaje o stavu jejich populací na konkrétní lokalitě a případně i další informace využitelné v ochraně tohoto druhu. Správa tak vyhodnotila tuto činnost jako činnost prováděnou v zájmu ochrany přírody. Zároveň je to činnost, která nemůže negativně ovlivnit populaci tohoto druhu v NPR Libický luh, která je velmi početná. Z důvodu možnosti využití informací získaných při výzkumu byla uložena podmínka č. 2.

Vzhledem k tomu, že žádost byla podána pro jarní období roku 2021, byla doba platnosti výjimek omezena do 31.12.2021.

Správa dále konstatuje, že žadatel splňuje kvalifikační předpoklady dle ust. § 73 odst. 2 zákona.

Nedodržení stanovených podmínek může být důvodem ke zrušení rozhodnutí podle § 84 odst. 1 písm. c) zákona.

Tímto rozhodnutím nejsou dotčeny povinnosti vyplývající z jiných právních předpisů.

POUČENÍ O ODVOLÁNÍ

Proti tomuto rozhodnutí se lze podle § 81 odst. 1 správního řádu odvolat do patnácti dnů ode dne jeho doručení k Ministerstvu životního prostředí, a to podáním učiněným u Správy. V případě, že písemnost bude uložena u provozovatele poštovních služeb, lhůta pro podání odvolání se počítá ode dne převzetí rozhodnutí, nejpozději však od desátého dne ode dne jejího uložení. Podané odvolání má odkladný účinek.

Ing. Ladislav Pořízek
ŘEDITEL REGIONÁLNÍHO PRACOVISŤE



Rozdělovník:

Na doručenkou obdrží účastníci řízení (rozhodnutí se doručuje do vlastních rukou):

1. Účastníci řízení podle § 27 odst. 1 správního řádu:

Radka Sobotková, Pod Topoly 85, 290 01 Poděbrady

2a. Účastníci řízení podle § 27 odst. 2 správního řádu:

Obec Libice nad Cidlinou, Husova 4, 289 07 Libice n. C., ds: mw3a8wn

Obec Velký Osek, Revoluční 36, 281 51 Velký Osek, ds: a52bam3





AGENTURA OCHRANY
PŘÍRODY A KRAJINY
ČESKÉ REPUBLIKY

REGIONÁLNÍ PRACOVÍŠTĚ
SPRÁVA CHRÁNĚNÉ KRAJINNÉ OBLASTI KOKOŘÍNSKO – MÁCHŮV KRAJ

Česká 149
276 01 Mělník
tel.: +420 951 424 601
ID DS: ahwdypi
e-mail: kokorin@nature.cz
www.nature.cz

Radka Sobotková
Pod Topoly 85
290 01 Poděbrady

NAŠE ČÍSLO JEDNACÍ: SR/0027/KK/2022-4

VYŘIZUJE: Formanová

DATUM: 22. 3. 2022

Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, regionální pracoviště Správa chráněné krajinné oblasti Kokořínsko – Máchův kraj (dále jen „Správa“), jako orgán ochrany přírody příslušný podle ust. § 75 odst. 1 písm. e) ve spojení s § 78 odst. 1 a odst. 3 písm. h) zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění (dále jen „zákon“) na základě žádosti Radky Sobotkové, narozené 25. 1. 1999, adresa: Pod Topoly 85, 290 01 Poděbrady ze dne 24. 2. 2022 a provedeného správního řízení podle zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, v platném znění (dále jen „správní řád“), vydává toto

ROZHODNUTÍ

Podle ustanovení § 43 odst. 1 zákona se Radce Sobotkové, narozené 25. 1. 1999, adresa: Pod Topoly 85, 290 01 Poděbrady (dále jen „žadatelka“)

povoluje výjimka

ze zákazů vstupovat a vjíždět mimo cesty vyznačené se souhlasem orgánu ochrany přírody a odchyťvat živočichy v národní přírodní rezervaci Libický luh (dále také jen „NPR“) uvedených v § 29 písm. d) a i) zákona pro účely výzkumu na larvách čeledi komárovití (*Culicidae*) v rámci bakalářské práce žadatelky

za těchto podmínek:

- 1) Do 31. 12. 2022 zašle žadatelka Správě souhrnnou zprávu o termínech provedených návštěv NPR a činnostech realizovaných na základě povolené výjimky, například prostřednictvím elektronické pošty (kokorin@nature.cz).
- 2) Po obhajobě bude bakalářská práce zaslána Správě, například prostřednictvím elektronické pošty (kokorin@nature.cz).

Platnost rozhodnutí se omezuje do 30. 6. 2022.

ODŮVODNĚNÍ:

Žadatelka požádala dne 24. 2. 2022 Správu o povolení výjimky ze zákazů vstupovat a vjíždět mimo cesty vyznačené se souhlasem orgánu ochrany přírody a odchyťvat živočichy v národní přírodní rezervaci Libický luh uvedených v § 29 písm. d) a i) zákona. Výjimka byla požadována pro účely výzkumu na larvách čeledi komárovití (*Culicidae*) v rámci bakalářské práce žadatelky.

Žadatelka v žádosti a jejím doplnění dále uvedla, že:

- 1/ vstupovat do NPR bude každý pátek v termínu od 18. 2. do 15. 5. 2022,
- 2/ každý týden bude odebráno 30 jedinců v každé z vybraných tůní,

3/ odchycení jedinci budou zakonzervováni 30% etanolem pro následnou determinaci v laboratoři,
4/ dále bude měřena hloubka vody v tůních, její teplota a konduktivita,
5/ výzkum bude realizován v rámci bakalářské práce studijního oboru Ekologie a ochrana životního prostředí na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci, vedoucím práce je doc. RNDr. Martin Rulík, Ph.D.

Po podání žádosti Správa žadatelku prostřednictvím elektronické pošty upozornila, že výjimku nelze povolit zpětně a že povolení výjimky nabyde platnosti dnem nabytí právní moci rozhodnutí.

Správa oznámila zahájení správního řízení obcím Libice nad Cidlinou, Velký Osek a Oseček, které jsou účastníkem řízení podle ust. § 71 odst. 3 zákona. O zahájeném správním řízení byla poskytnuta informace spolkům Česká společnost entomologická, Česká společnost ornitologická, Hnutí Duha Olomouc a Osečský vesnický spolek - OVES, z. s., které ve smyslu a za podmínek stanovených v § 70 odst. 2 zákona požádaly, aby byly předem informovány o zahajovaných správních řízeních s věcnou a místní specifikací odpovídající zahajovanému řízení. Spolky se k účasti v řízení v zákonné lhůtě nepřihlásily.

Současně Správa podle § 36 odst. 1 správního řádu usnesením stanovila lhůtu, v níž účastníci řízení mohli navrhnout důkazy a činit jiné návrhy, a to do 10 dnů od doručení usnesení, a ve stejné lhůtě měli účastníci řízení podle ust. § 36 odst. 3 ve spojení s § 39 odst. 1 správního řádu právo vyjádřit se k podkladům pro rozhodnutí. Ve stanovené lhůtě se žádný z účastníků řízení nevyjádřil.

Podle ust. § 43 odst. 1 zákona lze výjimku ze zákonného zákazu ve zvláště chráněném území povolit, pokud jiný veřejný zájem převažuje nad zájmem ochrany přírody, nebo v zájmu ochrany přírody, nebo tehdy, pokud povolovaná činnost významně neovlivní zachování stavu předmětu ochrany zvláště chráněného území.

V uvedeném případě Správa věc vyhodnotila tak, že jsou dány důvody povolení výjimky, konkrétně že povolovaná činnost je v zájmu ochrany přírody a neovlivní zachování předmětu ochrany NPR. Předmětem ochrany NPR jsou a) přirozené lesní porosty tvořené společenstvy tvrdých a měkkých luhů nížinných řek, dubohabřin a mokřadních olšin, b) trvalé travní porosty tvořené společenstvy aluviálních psárkových luk a kontinentálních zaplavovaných luk, c) mokřady tvořené společenstvy makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod, d) populace vzácného a ohroženého druhu rostliny kruštíku polabského (*Epipactis albensis*), včetně jeho biotopu, a e) populace vzácných a ohrožených druhů živočichů kuňky ohnivé (*Bombina bombina*), páchníka hnědého (*Osmoderma eremita*) a roháče obecného (*Lucanus cervus*), včetně jejich biotopů.

Výzkumná činnost může ve svém výsledku přinést nové informace o přírodovědných hodnotách NPR, tyto informace mohou být podkladem pro péči o chráněné území. Zároveň výzkumná činnost prováděná tak, jak ji žadatelka popsala v žádosti, nemůže vést k poškození předmětů ochrany NPR.

Vzhledem k tomu, že výzkum bude prováděn v rámci bakalářské práce studijního oboru Ekologie a ochrana životního prostředí na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci, jejímž vedoucím je doc. RNDr. Martin Rulík, Ph.D., jsou rovněž splněny kvalifikační předpoklady pro povolení výjimky dané § 73 odst. 2 zákona.

Správa tedy shledala, že jsou splněny základní předpoklady pro povolení výjimky ze zákonného zákazu.

Podmínky byly stanoveny z toho důvodu, že Správa výjimku povolila jako činnost v zájmu ochrany přírody. Nezbytným předpokladem je proto informování Správy jako orgánu ochrany přírody o získaných poznatcích, aby mohly být tyto poznatky případně zohledněny v další péči o předměty ochrany NPR.

Doba platnosti rozhodnutí byla stanovena s ohledem na požadavek žadatelky.

Správa zvážila všechny známé skutečnosti, které vyhodnotila a rozhodla tak, jak je uvedeno ve výroku.

Tímto rozhodnutím nejsou dotčeny povinnosti vyplývající z jiných právních předpisů.

Nedodržení stanovených podmínek může být důvodem ke zrušení rozhodnutí podle § 84 odst. 1 písm. c) zákona.

POUČENÍ O ODVOLÁNÍ:

Proti tomuto rozhodnutí se lze podle § 81 odst. 1 správního řádu do patnácti dnů ode dne jeho doručení odvolat k Ministerstvu životního prostředí, a to podáním učiněným u Správy. V případě, že písemnost bude uložena u provozovatele poštovních služeb, lhůta pro podání odvolání se počítá ode dne převzetí rozhodnutí, nejpozději však od desátého dne ode dne jejího uložení. Podané odvolání má odkladný účinek.



Ing. Ladislav Pořízek

ŘEDITEL REGIONÁLNÍHO PRACOVIŠTĚ

**Rozdělovník:**

Na doručenkou obdrží účastníci řízení (rozhodnutí se doručuje do vlastních rukou):

1. Účastníci řízení podle § 27 odst. 1 správního řádu:

Radka Sobotková, Pod Topoly 85, 290 01 Poděbrady

2a. Účastníci řízení podle § 27 odst. 3 správního řádu:

Obec Libice nad Cidlinou, Husova 4, 289 07 Libice nad Cidlinou (DS: mw3a8Wn)

Obec Velký Osek, Revoluční 36, Velký Osek, 281 51 (DS: a52bam3)

Obec Oseček, Oseček 37, 289 41 Pňov (DS:yatakha)

3. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Sběrka listin ÚSOP, Kaplanova 1, 148 00 Praha 11 (po nabytí právní moci)

Na vědomí:

Lesy České republiky, s. p., Lesní správa Brandýs n. Labem, Nábřeží 120, 250 01 Brandýs n. L.
(DS: e8jcfsn)