

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

FAKULTA RYBÁŘSTVÍ A OCHRANY VOD

ÚSTAV AKVAKULTURY A OCHRANY VOD

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

DYNAMIKA POPULACE STŘEVLIČKY VÝCHODNÍ V POVODÍ
ŘEKY STROPNICE

Autor: Matěj Kabrt

Vedoucí práce: Ing. Petr Dvořák, Ph.D.

Studijní program a obor: B4103 Zootechnika, Rybářství

Forma studia: prezenční

Ročník: 3.

ČESKÉ BUDĚJOVICE 2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne 10.5.2024

Matěj Kabrt

Poděkování

V první řadě bych rád poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Petru Dvořákovi, Ph.D. za odborné vedení a pomoc s odlovem. Děkuji také Mgr. Vítu Náhlíkovi a Bc. Karolíně Petráňové za pomoc se sestavením celé práce. Dále děkuji rodině a přátelům za podporu při tvorbě bakalářské práce. Velké poděkování patří panu Janu Urbanovi, Ph.D. za pomoc se statistickým vyjádřením zjištěných výsledků.

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta rybářství a ochrany vod

Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Matěj KABRT**
Osobní číslo: **V21B031P**
Studijní program: **B4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Rybářství**
Téma práce: **Dynamika populace střevličky východní v povodí řeky Stropnice**
Zadávající katedra: **Ústav akvakultury a ochrany vod**

Zásady pro vypracování

Střevlička východní (*Pseudorasbora parva*) je nepůvodní druh, který k nám byl dovezen v letech 1981-82 z Maďarska s plůdkem býložravých ryb (podobnost s plůdkem amura bílého *Ctenopharyngodon idella*). Její vysoká adaptabilita způsobila invazivní šíření v novém prostředí. Nejprve to bylo na Jindřichohradecku a Znojemsku, ale postupně se rozšířila na celé území ČR. Její expanze způsobuje vysoké ekologické a ekonomické ztráty, což potvrzují produkční i sportovní rybáři, stejně jako orgány ochrany přírody.

Střevlička se velmi dobře daří ve stojatých vodách, zejména rybníčních soustavách, kde jí systém stok umožňuje šíření do nových rybníků a toků. V tekoucích vodách je šíření a výskyt střevličky způsoben především unikáním z rybníků při jejich strojení. Její extrémní konkurenceschopnost významně negativně ovlivňuje rybí společenstvo našich toků, především vede ke snižování biodiverzity a udržitelnosti populací původních říčních druhů ryb.

Cíl práce:

Na základě opakovaných ichthyologických průzkumů bude vyhodnocen stav rybního společenstva, biodiverzita a ekvitalita rybního společenstva ve vybraných úsecích Stropnice a posouzena dynamika populace střevličky východní v průběhu roku. V průběhu průzkumů budou sledovány základní fyzikální a chemické parametry vody řeky Stropnice.

Rozsah pracovní zprávy: **25-50 stran**
Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

- Dudgeon D. Arthington A.H. Gessner M.O. Kawabata Z. Knowler D.J. Lévêque C. (2006) Freshwater biodiversity: Importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews*, 81(2), 163-182. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1017/S1464793105006950>
- Gordon H. Copp, Keith J. Wesley, Hugo Verreycken and Ian C. Russell (2007): When an 'invasive' fish species fails to invade! Example of the topmouth gudgeon *Pseudorasbora parva*, *Aquatic invasion*, Volume 2, Issue 2:107 – 112
- Lange K. Rownsend C. Gabriëlsson R. Chanut P. C M. Matthaëi Ch. D. (2014) Responses of stream fish populations to farming intensity and water abstraction in an agricultural catchment. *Freshwater Biology* 59, 286-299. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/fwb.12264>
- Simonović P. et al. (2015) Ichthyofauna of the River Sava System. In: Milačić R., Ščančar J., Paunović M. (eds) *The Sava River. The Handbook of Environmental Chemistry*, vol 31. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-44034-6_14
- Kajgrová, L.; Blabolil, P.; Drozd, B.; Roy, K.; Regenda, J.; Šorf, M.; Vrba, J. (2022). Negative effects of undesirable fish on common carp production and

overall structure and functioning of fishpond ecosystems. Aquaculture 549: 737811.
<https://portal.nature.cz/nd/zdroje-dat-druhu.php?idTaxon=1195>

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petr Dvořák, Ph.D.**
Ústav akvakultury a ochrany vod

Datum zadání bakalářské práce: **6. ledna 2023**
Termín odevzdání bakalářské práce: **2. května 2024**

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
FAKULTA RYBÁŘSTVÍ A OCHRANY VOD
Zátiší 728/II
389 25 Vodňany (2)



prof. Ing. Pavel Kozák, Ph.D.
děkan

L.S.



doc. Ing. Tomáš Polícar, Ph.D.
ředitel

V Českých Budějovicích dne 13. února 2023

Obsah

1 Úvod.....	8
2. Literární přehled.....	9
2.1 Střevlička východní (<i>Pseudorabora parva</i>).....	9
2.1.1 Popis.....	9
2.1.2 Meristické znaky.....	9
2.1.3 Stanoviště.....	9
2.1.4 Chování.....	10
2.1.5 Potrava.....	10
2.1.6 Rozmnožování.....	10
2.2 Introdukce na území ČR.....	11
2.3 Zákonná opatření proti šíření střevličky východní.....	12
2.4 Vliv střevličky východní na ostatní rybí druhy.....	13
2.4.1 <i>Sphaerothecum destruens</i>	13
2.4.2 Negativní vliv střevličky východní na chované druhy ryb v rybnících.....	14
2.4.3 Využití střevličky východní.....	15
2.5 Řeka Stropnice.....	15
2.6.1 Lov elektrickým agregátem.....	16
2.6.1 Působení elektrického proudu na ryby.....	16
3. Materiál a metodika.....	18
3.1 Ichtyologický průzkum.....	18
3.1.1 Způsob průzkumu.....	18
3.1.2 Postup při odlovu.....	18
3.2 Charakteristika monitorovaných úseků.....	18
3.2.1 Lokalita č.1- Stropnice u obce Štipton.....	19

3.2.2 Lokalita č.2- úsek řeky u Tomkova mlýna	20
3.2.3 Úsek řeky Dobrá voda.....	21
3.2.4 Petříkov.....	22
3.3 Negativní faktory ovlivňující rybí společenstva v řece Stropnici	22
3.4. Hodnocení stavu rybího společenstva	23
4. Výsledky	25
4.1 výsledky pro lokalitu č.1- úsek řeky u obce Štiptoně	25
4.2 Výsledky pro lokalitu č. 2 - úsek řeky u Tomkova mlýna	28
4.3 Výsledky pro lokalitu č. 3 - úsek řeky „Dobrá voda“	30
4.4 Výsledky pro lokalitu č. 4 - úsek řeky u obce Petříkov	33
4.5 Charakteristika populací jednotlivých lokalit	35
5. Diskuze	39
6. Závěr.....	41
7. Seznam použité literatury	43
8. Seznam zkratk	45
9. Seznam obrázků	45
10. Seznam tabulek	46
11. Seznam grafů	49
12. Seznam příloh.....	49
13. Přílohy	50
14. Abstrakt.....	51
15. Abstract	52

1 Úvod

Na našem území žije celkem 595 nepůvodních živočišných druhů. Z tohoto počtu je 113 druhů invazivních (AOPK.CZ,2024). Invazivní druhy charakterizuje masivní nekontrolované šíření. Invaze těchto druhů může v budoucnu značně ohrozit původní biodiverzitu a může vést k vytlačení původních rybích druhů. Významným důsledkem invaze některých druhů jsou i značné ekonomické ztráty (Nentwig a kol.,2016). Odhaduje se, že v důsledku invazních druhů vznikají na území Evropy roční škody přesahující 10 miliard eur (Tureček, 2009). Hanel a Andreska (2013) uvádějí, že vlivem člověka bylo na území Evropy zavlečeno 45 nepůvodních druhů, které se zde později dokázali rozmnožovat a založit tak stálé populace. Mezi invazní druhy patří i střevlička východní (*Pseudorasbora parva*). Tento druh se vyskytuje ve vysokých abundancích zejména ve vodách stojatých. V tekoucích vodách její početní stavy dosahují menších hodnot. Síť tekoucích vod však značně střevličce napomáhá k rozmnožování a šíření na nové lokality (Hanel a Andreska,2013).

Střevlička východní je nepůvodní, úspěšně se šířící druh, který pochází z dálného východu. Původní areál jejího výskytu zahrnoval Japonsko, země bývalého SSSR, jako například Mongolsko, Korea, severní Čína (Jordan a Flower,1903)

Cílem této práce je na základě opakovaných ichtyologických průzkumů vyhodnotit stav rybích společenstev, zjistit dynamiku populace střevličky východní ve vybraných úsecích řeky Stropnice a jak se její dynamika během roku vyvíjí, v závislosti na habitatu těchto úseků. Dalším cílem je zjistit, jak je původní rybí společenstvo ovlivňováno střevličkou východní, která uniká do řeky během jarních a podzimních výlovů. V průběhu celého průzkumu budou zjišťovány základní fyzikální a chemické parametry vody v řece Stropnici. Byla provedena základní morfologická charakteristika monitorovaných lokalit řeky Stropnice a negativních faktorů působících na řeku.

2. Literární přehled

2.1 Střevlička východní (*Pseudorasbora parva*)

2.1.1 Popis

Střevlička východní, je malá invazivní ryba z čeledi kaprovití (*Cyprinidae*), dorůstá délky do 110 mm a hmotnosti do 11 g. Střevlička východní má podlouhlé tělo s oblými ploutvemi. Ústa jsou horního postavení, vysunovatelná, bez vousů. Tělo je kryto poměrně hluboce zapuštěnými cykloidními šupinami. Počet šupin v postranní čáře bývá v rozmezí 34-38. Střevlička východní má zbarvení do žlutozelena se stříbrným nádechem. Zatímco hřbet je obvykle tmavý, břicho bývá světle stříbrný. U mladých jedinců můžeme po boku nalézt tmavě zbarvený pás, který postupně mizí. U starých jedinců často není patrný (Hanel, Lusk, 2005). Pohlavní dimorfismus bývá u střevličky východní patrný zejména při rozmnožování. Mlíčáci mají na hlavě proužek tvořený z drobných bradavek. Tento pruh začíná v oblasti oka a vede kaudálním směrem. Bradavek může být až 14. Dalším spolehlivým znakem pohlavní dvojtvárnosti je rozdíl ve zbarvení skřelových víček. Zatímco u mlíčáků je skřelové víčko fialové, u jikernaček má barvu žlutou (Berg a kol., 1949). Zajímavostí je, že v povodí řeky Amuru dorůstají mlíčáci střevličky do větší délky těla než jikernačky, na rozdíl od pozorování v našich oblastech, kde jsou jikernačky téměř vždy výrazně větší. (Muchačeva, 1950).

2.1.2 Meristické znaky

Ploutevní vzorec je H II-III, 7-9, P I, 11-14, B I-II, 7, Ř II-III, 6-7, O 18. Šupinový vzorec činí 5-6(34-38)3-4 (Dubský, 2003).

2.1.3 Stanoviště

Střevlička východní preferuje stojaté a mírně tekoucí vody. Příliš se jí ale nedaří na rychle proudících úsecích (Muchačeva, 1950). Výskyt střevličky východní v ČR poukazuje na to, že střevlička u nás nejvíce prosperuje v rybnících a sítích stok a náhonů (Žitňan a kol., 1976). Onikura a Nakajima (2012) uvádějí, že se střevlička rychle přizpůsobuje novým podmínkám regulovaných toků, stok a zavlažovacích kanálů. Podle těchto autorů jsou pro střevličku východní příznivé zejména hlubší lokality, zatímco rychlé proudění negativně ovlivňuje tyto populace. Přítomnost makrofyty ve vodním toku, jeho okolí, a tím vytvořené zastínění podle autorů nikterak nepůsobí na populace střevličky východní.

2.1.4 Chování

Střevlička východní je hejnovou rybou, která se nejčastěji vyskytuje u dna, či mezi překážkami při březích (Muchačeva, 1950). Při chovu střevličky východní v akváriích bylo potvrzeno, že střevlička východní má vysokou snášenlivost vůči jiným jedincům v hejnu. Toto ale neplatí v době tření. V tomto období hlídá mlíčák jikry po celou dobu jejich inkubace. O jikry přestává pečovat až v době jejich líhnutí (Muchačeva a kol., 1950).

Nikol'skij (1956) uvádí, že střevlička východní vyniká zvláštní adaptibilitou, díky které se dokáže vyhýbat vyžíracímu tlaku predátorů. Toto je způsobeno tím, že střevlička východní vyhledává úkryty v těsné blízkosti břehů, zde se schovává mezi vodní vegetací, tudíž je zde predátory jen ztěžji pronásledována (Kozlov, 1974).

2.1.5 Potrava

Výživa a preference potravy u střevličky východní je závislá na stupni ontogenetického vývoje. Plůdek se živí planktonem, dospělci nad 25 mm přijímají zejména bentos (Nikol'skij, 1956). Toto potvrzuje i Adámek a kol. (1996), který uvádí, že dospělci požírají larvální stádia chrostíků, pakomárů a také i pošvatek. Muchačeva (1950) uvádí, že hlavní složkou potravy střevličky v Amuru jsou korýši zejména čeledi Bosminidae, či Leptodoridae. Tato autorka také uvádí, že částečnou složkou potravy je i plůdek a jikry téhož druhu. Při pokusech na našem území bylo zjištěno, že střevlička preferuje zejména larvální stádia pakomára (Chiromonidae). Ze zástupců zooplanktonu pak perloočky (Bosmina). Střevlička se ale živí i různými detritovými částicemi, či perifytonem (Němec, 2008).

2.1.6 Rozmnožování

V našich podmínkách střevlička východní pohlavně dospívá již v prvním roce života, případně až v roce druhém (Baruš a kol., 1984). Rozmnožování probíhá při teplotě vody 16-18 °C. V původním areálu rozšíření tření probíhá od června do srpna (Muchačeva, 1950). Avšak v Rumunsku, poté co zde byla střevlička východní zavlečena, nedošlo k ustálení doby jejího výtěru (Banarescu, 1964). Později zde došlo k její stabilizaci na období dubna až června (Giurca a Angelescu, 1971).

Odhaduje se, že stejná situace je i na našem území, dokládají to jedinci odlovení v dubnu a květnu, kteří v tuto dobu měli ve svých tělech dozrálé jikry (Baruš a kol., 1984). Toto také

prokazuje Šebela a Wohlgemuth (1984), kteří při chovu v laboratorních podmínkách zjistili totožné údaje.

K výtěru dochází v litorálu, mlíčáci postupně oplodňují jikry od více jikernaček. Výtěr vždy probíhá jako více dávkový. Tomuto nasvědčuje i nález jiker ve třech stupních vývoje, což potvrzuje, že jedna jikernačka během výtěru klade jikry minimálně ve třech nezávislých dávkách. Absolutní plodnost střevličky východní na území ČR činí přibližně 2000-5300 ks jiker. (Baruš a kol., 1984). Již výše zmiňované ostré bradavky v oblasti hlavy mlíčáka, které jsou projevem pohlavní dvojtvárnosti zároveň slouží k ochraně snůšky jiker před možnými rybími predátory (Makejeva a Mochamed, 1982).

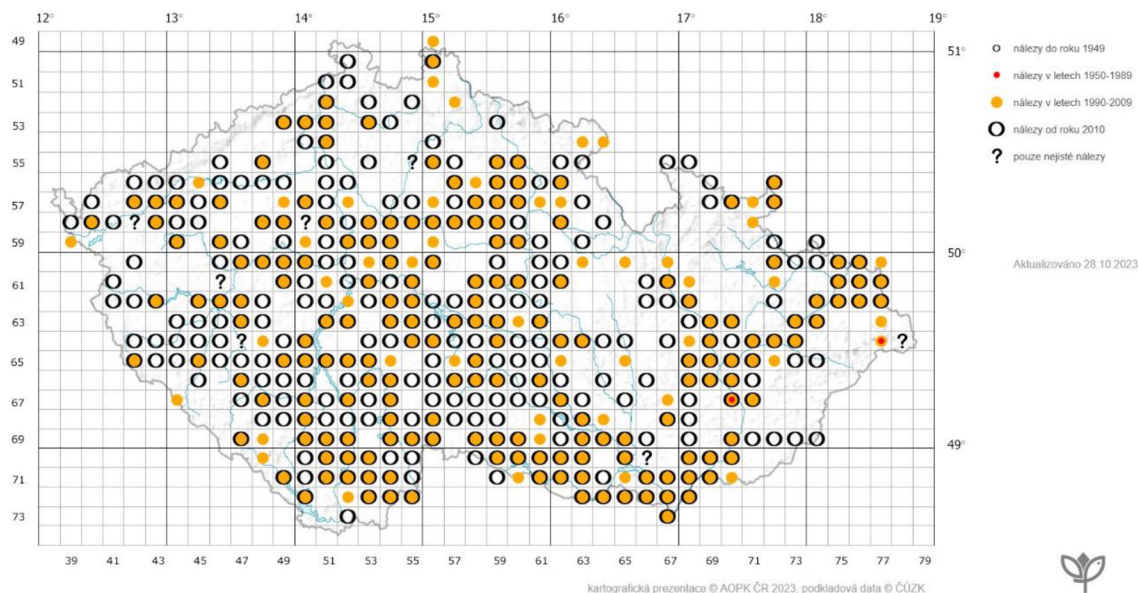
Jikry jsou silně lepivé, velké přibližně 1,5 x 1 mm s nádechem do žluta. Inkubační doba trvá přibližně 70 hodin, při teplotě 20-22 °C (Kozlov, 1974). Toto měření však pochází z laboratorních podmínek. Existují údaje, podle kterých trvá inkubace jiker v našich přírodních podmínkách 6-8 dní (naturalbohemia.cz, 2024). Hned po vykulení je embryo schopné aktivního pohybu. Po jednom týdnu života začíná embryo přijímat vnější potravu. V tuto dobu dosahuje délky 7,5 – 8 mm (Makajeva a Mochamed, 1982). Šebela a Wohlgemuth (1984) uvádějí, že vykulený plůdek střevličky východní měří 7 mm, avšak po 83 dnech měřil okolo 40 mm. Střevlička východní se dožívá maximálně 3-4 let (Berg, 1948-1949).

2.2 Introdukce na území ČR

Z areálu původního rozšíření byla později zavlečena do dalších zemí východního bloku společně s plůdkem býložravých ryb, kterému je v ranných vývojových stádiích značně podobná. Například první zavlečení v podunajských státech bylo zaznamenáno v roce 1960 v Rumunsku. Stalo se tak s plůdkem fytofágů. Tento byl dovezen s Číny z okolí města Wu-chan (Banarescu, 1964). V Bulharsku byla střevlička východní objevena až v roce 1957, kam byla zavlečena ze SSSR (Marinov, 1975).

Na naše území byla střevlička východní poprvé zavlečena v letech 1981-1982. Opět se tak stalo po dovozu rychleného plůdku amura bílého (*Ctenopharyngodon idella*) a tolstolobika bílého (*Hypophthalmichthys molitrix*), který byl vysazen na několika závodech státního rybářství. Dle Jankovského (1982) byla v roce 1982 střevlička východní zjištěna na Jindřichohradecku, konkrétně v rybníce Vidlák. Další nálezy byly tehdy zaznamenány dle Šebela a Wohlegemutha (1984) celkem na 11 lokalitách zejména kolem Hluboké, Pohořelic, Hodonína a Českých Budějovic. Dle Lohniského a Ouhely (1993) byla střevlička východní prokazatelně introdukována s kaprem z Maďarska do rybníku Kopidlna v roce 1982. V Labi

byl po prvé zaznamenán její výskyt v letech 1991-1993 (Vostradovský, 1994). Hohausová a Jurajda (1996) zaznamenávají výskyt střevličky východní ve slepých ramenech na řece Moravě. V řece Dyji byla evidována Reiterem (2001). V roce 1996-1997 je popsán její přirozený výtěr v Labi (Slavík, 1999). V Berounce byla střevlička východní zaznamenána Pivničkou a kolektivem (2004). Od roku 1982 je u nás registrovaný výskyt střevličky východní v 215 mapových čtvercích, v nadmořské výšce od 184 m do 635 m. Nejvyšší zjištěná hodnota pro tekoucí vody činila 4391 ks/ha, což představuje biomasu 9 kg/ha (AOPK.CZ, 2023). V rybnících dosahuje biomasa střevličky východní vysokých hodnot, mnohdy i více než 40 kg/ha. Ve své práci uvádí Kajgrová a kol (2022), že během výzkumu, kdy byl v rybnících chován kapr obecný (*Cyprinus carpio*) společně se střevličkou východní byly hodnoty obsádky střevličky východní následující: v období březen až květen 37 kg/ha, v červenci vzrostla na 75,9 kg/ha a v září dokonce na 117 kg/ha.



Obrázek č. 1: Nálezová síť střevličky východní v ČR (zdroj: AOPK ČR, 2023)

2.3 Zákonná opatření proti šíření střevličky východní

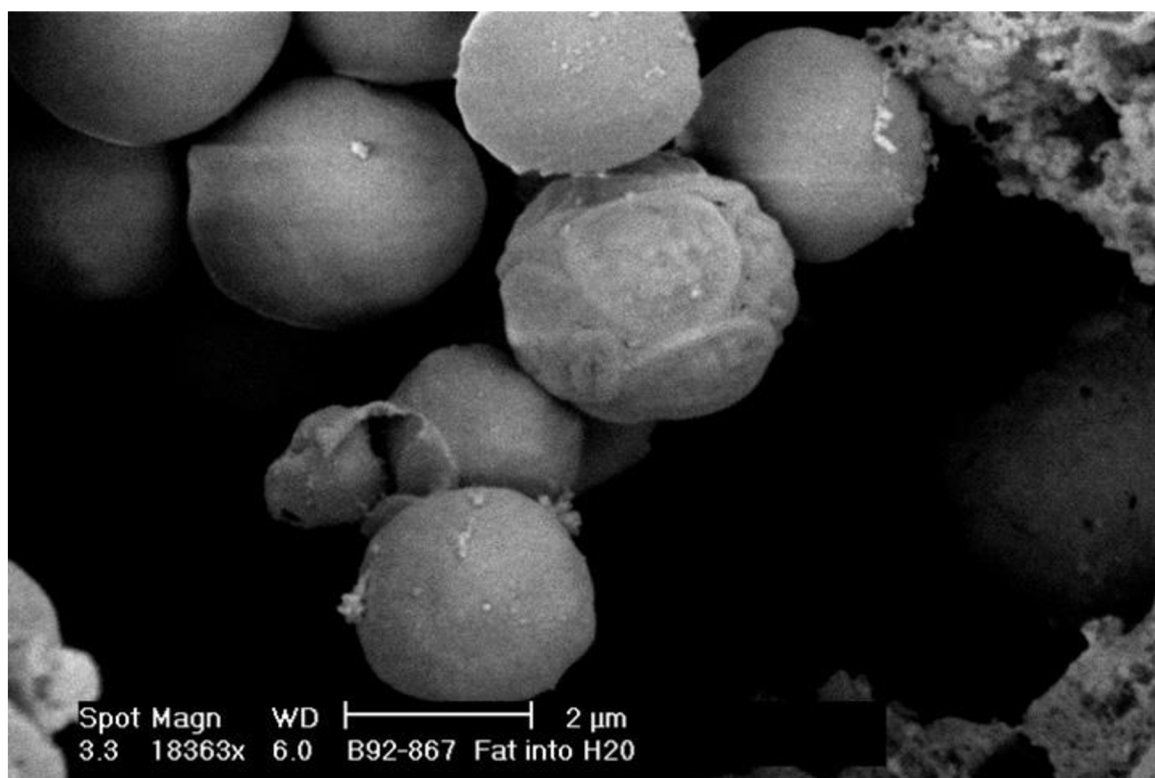
V současné době je střevlička východní podle nařízení EU 2022/1203 zařazena na seznam invazních nepůvodních druhů s významným dopadem na Unii, podle něhož je zakázáno převážení a dovážení v rámci EU. Dále je pak zakázáno uvádět střevličku východní na trh, její rozmnožování a vypouštění do volné přírody (AOPK ČR, 2023).

2.4 Vliv střevličky východní na ostatní rybí druhy

Střevlička východní je významný potravní konkurent původních rybích druhů, zejména pak jejich plůdku. V souvislosti se střevličkou východní byl také popsán tzv. fakultativní parazitismus. Při vysokých populací střevličky východní v rybnících a při nedostatku potravy střevlička požírá sliz kaprů. Dochází pak k poškození této ochranné vrstvy a kapři jsou pak náchylnější ke kožním onemocněním, například plísním (Andreou a Golzan, 2016). Střevlička východní se také kříží se slunkou obecnou (*Leucaspilus delineatus*). Střevlička východní na ni také přenáší krom běžných onemocnění i infekční onemocnění způsobené *Sphaerothecum destruens*.

2.4.1 *Sphaerothecum destruens*

Toto onemocnění bylo objeveno a popsáno v roce 1984. Patří mezi, kmen *Ichtyosporea*, tedy na rozhraní mezi živočichy a houby (Arkush a kol, 2003). *Sphaerothecum destruens* žije jako intracelulární spora v těle svého hostitele. Do okolí se šíří močí a výkaly. Zde se stávají aktivními jednobíčíkatými zoosporami, které mohou infikovat další jedince (Arkush a kol., 2003; Andreou 2010; Al-Shorbaji a kol. 2015). *Sphaerothecum destruens* poměrně dobře snáší široký teplotní rozsah. Uvádí se, že jako zoospora může přežít až 26 dní při teplotě 4-15 °C (Andreou a kol., 2009). Zprvu bylo toto onemocnění známé pouze v souvislosti s úhyny lososovitých ryb (Arkush a kol.,2003). Později byl tento parazit identifikován jako onemocnění způsobující masivní úhyny a snižování schopnosti reprodukce u slunky obecné (*Leucaspilus delineatus*) (Gozlan a kol.,2005). Ukázalo se, že i další druhy ryb z čeledi kaprovití (Cyprinidae) jsou náchylní k této infekci. Jsou jimi například plotice obecná (*Rutilus rutilus*), cejn velký (*Abramis brama*). Vliv *Sphaerothecum destruens* na jejich zdravotní stav a schopnost reprodukce však zatím není znám (Al-Shorbaji a kol., 2015).



Obrázek č. 2: Spora *Sphaerothecum destruens* v elektronovém mikroskopu

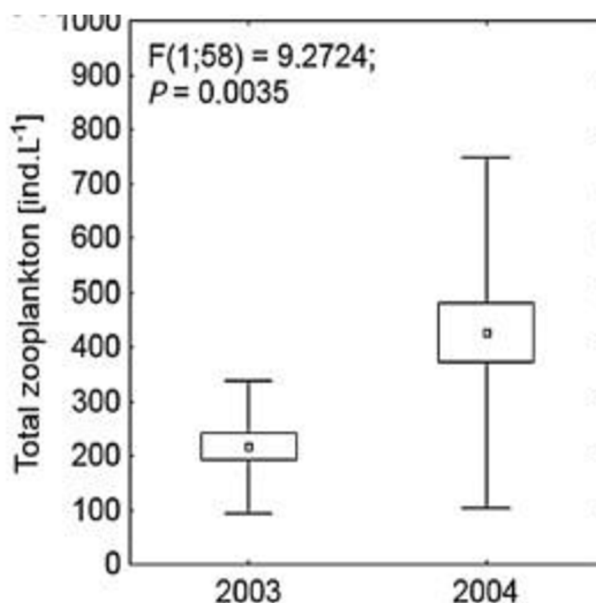
(zdroj: borea.mnhn.fr, 2023)

2.4.2 Negativní vliv střevličky východní na chované druhy ryb v rybnících.

Potrava střevličky východní se velmi shoduje s potravou, kterou přijímají hospodářsky chované druhy ryb, zejména pak s jejich plůdky. Jedná se zejména o kapra obecného, amura bílého či oba druhy tolstolobiků. V praxi pak dochází k potravní konkurenci mezi těmito druhy a střevličkou východní (Kozlov 1974, Movčan a Kozlov 1978). Uvádí se, že střevlička východní v rybnících značně vyžírá zooplankton, který je hlavní složkou potravy kapra obecného. Ten tudíž musí obracet svoji pozornost na bentos (Kajgrová a kol., 2023).

Při pokusu konaném v letech 2003 a 2004 na Nadějské rybniční soustavě bylo zjišťováno, jak střevlička ovlivňuje hustotu zooplanktonu a zoobentosu. Dále bylo sledováno, jak velký vliv má přítomnost střevličky východní na produkci kapra obecného. Zatímco studie nepotvrdila vliv střevličky východní na výskyt zoobentosu, její přítomnost však značně ovlivnila hustotu zooplanktonu, zejména Dafnií, jejichž počet při silném predačním tlaku činil méně než 10 ks. l⁻¹. Během roku 2003 nebyl stav střevličky východní nikterak redukován. Při výlovu byla zjištěna přítomnost střevličky východní ve vysokých hustotách, více než 40 kg/ha.

V tomto roce poklesla produkce kapra na 283 kg. ha⁻¹. Náklady na 1 kg přírůstku se zvýšily o 130 % oproti roku 2004, kdy byla snaha o redukci střevličky. Jako opatření proti jejímu výskytu byla přitékající voda filtrována přes velmi jemnou sakovinu 1x1 mm. Dále byla k obsádce kapra K3 přisazena štika obecná (*Esox lucius*) v počtu 24 000 ks na rybník. Díky těmto opatřením nebyla během celého roku zjištěna přítomnost střevličky východní a produkce v průměru činila 634 kg. ha⁻¹ (Musil a kol., 2014).



Obrázek č. 3: Graf znázorňující porovnání průměrné hustoty zooplanktonu při výskytu střevličky východní (rok 2003) a bez jejího výskytu (rok 2004) (Musil a kol, 2014)

2.4.3 Využití střevličky východní

Naopak střevličku východní lze dobře využít k chovu dravých ryb, zejména plůdku candáta obecného (*Sander lucioperca*). Plůdek candáta obecného se totiž z počátku žíví zejména zooplanktonem a bentosem. Jako carnivor se candát obecný začíná žít až v druhé polovině roku. Proto je k plůdku candáta, který se již žíví drobnými rybami, doporučováno přisadit střevličku východní. Ta se vytírá déle než candát, tudíž mu nemůže potravně konkurovat, naopak se stává její plůdek významnou složkou jeho potravy (Dubský, 2013).

2.5 Řeka Stropnice

Stropnice je 54 km dlouhá řeka protékající Jihočeským krajem. Se svojí rozlohou povodí 402 km² je osmou největší řekou v Jihočeském kraji. Pramen Stropnice se nachází na pomezí České republiky a Rakouska, na jižním svahu kopce Vysoká, v nadmořské výšce 890 metrů.

Souřadnice pramene jsou 48.6992994N, 14.7511094E. Na svém toku protéká údolní nádrží Humenice. V okolí Nových Hradů vystupuje z oblasti hor a protéká rovinatou oblastí mezi rybníky, loukami a lesy. Na svém toku Stropnice také protéká národní přírodní rezervací Brouskův mlýn. U obce Dolní Stropnice v nadmořské výšce 410 metrů se tato řeka vlévá do řeky Malše (Koželuh, 2024).



Obrázek č. 4: Řeka Stropnice červeně vyznačena na mapě (zdroj: mapy.cz, 2023)

2.6.1 Lov elektrickým agregátem

Elektrický agregát se skládá z několika částí: zdroj napětí (motorová centrála, motorový přenosný agregát, akumulátor), kladná (anoda) a záporná (katoda) elektroda. Kladná elektroda plní roli lovicí tyče. Dále je zde spínací skříňka s ovládacími tlačítky a přívodními vodiči. Ve spínací skříňce dochází k úpravě elektrického proudu. Důležité je, aby proud, který vniká do vodního prostředí byl stejnosměrný impulzní proud. Většinou tak bývá v rozmezí 10-120 impulzů za vteřinu. Princip metody spočívá ve vytváření elektrického pole z elektrod. Výhodou této metody je její efektivita i v lokalitách, kde se hustě vyskytují překážky (kameny, kořeny, vegetace, dále pak její šetrnost k uloveným rybám. Nevýhodou je naopak nízká efektivita při lovu ve větších hloubkách přes 1,5 m. Tato nevýhoda však není při lovu v horních úsecích toků patrná (Jurajda a kol., 2019).

2.6.1 Působení elektrického proudu na ryby

Pole elektrického proudu vzniklé po zapojení agregátu a ponoření obou elektrod působí na nervovou soustavu ryb a vyvolává reakce. Excitace je stav, kdy je ryba zasažena malým

napětím, vnímá jeho účinek a snaží se z prostředí uniknout. Pokud však ryba dostane větší napětí, otočí se hlavou směrem k anodě a je tímto směrem i přitahována. Tento jev je odborně nazýván jako tzv. galvanotaxe. Jakmile se však dostane do blízkosti kladné elektrody, kde je nejvyšší napětí, ryba upadá do narkotického stavu tzv. galvanonarkozy. Tento stav se projevuje pokládáním ryby na bok a jejím klesáním ke dnu. V tuto dobu bývá ulovena. Její fyziologické funkce jsou obnoveny během několika málo minut poté, co je umístěna do čisté vody s vyšším obsahem kyslíku, mimo působení elektrického pole. Uvádí se, že na vyvolání galvanonarkozy u kaprovitých ryb postačí elektrické napětí okolo 1 V. Účinek elektrického proudu je nepřímo úměrný k délce ryby. Při lovu menších ryb je potřeba zvýšit frekvenci pulzů (Randák a kol., 2013, Bednář a kol., 2013).

3. Materiál a metodika

3.1 Ichtyologický průzkum

3.1.1 Způsob průzkumu

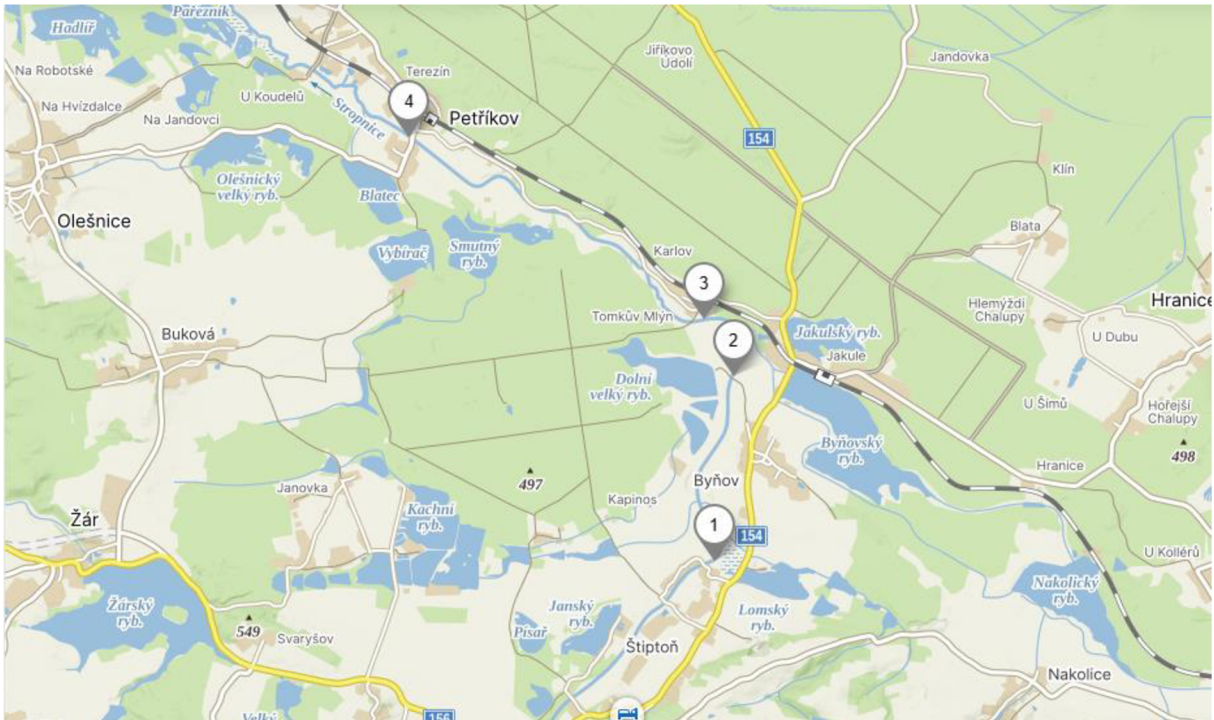
Pro zjištění rybích společenstev a populační dynamiky střevličky východní v povodí řeky Stropnice byly zvoleny čtyři říční úseky, které byly od sebe morfologicky, hydrologicky a biologicky odlišné. Tyto úseky byly opakovaně prolovovány za pomoci stejnosměrného elektrického proudu. Odlovy probíhaly po podzimních a jarních výloveh rybničků, dále během vegetačního období roku tak, aby bylo možné zjistit rozdíly ve vývoji populační dynamiky střevličky východní během roku.

3.1.2 Postup při odlovu

S ohledem na místní podmínky byla zvolena metoda lovu broděním proti proudu s přenosným bateriovým agregátem. Tato metoda byla zvolena pro svou vysokou efektivitu, malou časovou a pracovní obtížnost vzhledem k podmínkám řeky Stropnice. Délka lovených úseků byla s ohledem na místní podmínky v rozmezí 50-100 metrů. Ulovené ryby byly umisťovány do řízkovnice s vodou, případně do přenosného haltýře, který byl umístěn do proudné vody s dostatkem rozpuštěného kyslíku. Poté byly ulovené ryby spočítány. Tyto údaje byly poznamenány do protokolu a veškeré ulovené ryby byly šetrně vypuštěny zpět do řeky. Dále byly pomocí přenosného multimetru typu HI 98194 stanoveny základní fyzikální a chemické vlastnosti vody (teplota, obsah rozpuštěného kyslíku, pH a konduktivita) a naměřené hodnoty byly opět zaznamenány.

3.2 Charakteristika monitorovaných úseků

Jak již bylo napsáno výše, k ichtyologickému průzkumu a zjištění populační dynamiky střevličky východní byly vybrány čtyři úseky řeky Stropnice: u obce Štiptoň (označována jako lokalita Štiptoň), u Tomkova mlýna (označována jako lokalita Tomkův mlýn), úsek u fabriky Dobrá voda (označován jako lokalita Dobrá voda) a úsek u obce Petříkov (označován jako Petříkov).



Obrázek č. 5: Vyznačení lokalit na řece Stropnici (zdroj: mapy.cz, 2024)

Bod č. 1: Štiptůň

Bod č. 2: Tomkův mlýn

Bod č. 3: Dobrá voda

Bod č. 4: Petříkov

3.2.1 Lokalita č.1- Stropnice u obce Štiptůň

Úsek řeky u obce Štiptůň (GPS: 48.8067003N, 14.7929025E) je z monitorovaných lokalit, lokalitou nejvýše položenou. Řeka je zde široká pouze 130-150 cm. Hloubka se zde pohybuje od 20 do 75 cm. Jedná se o částečně regulovaný tok. Regulací byl upraven v intraviálu obce. Zatímco níže po proudu má koryto charakter spíše přirozeného toku. Střídají se zde různé proudné úseky. Jsou zde rychle tekoucí úseky, tišiny, peřeje a zpětné proudy. Říční dno je zde značně proměnlivé. Z 20 % je zpevněno dlážděním, z dalších 20 % je tvořeno jemným jílovým sedimentem. Dále je tvořeno pískem a šterkem, každým asi z 30 %. Břehové porosty tvoří křovinatá a stromová makrovegetace. Jedná se zejména o vrbu bílou (*Salix alba*). Řeka v této části vytvořila rovinatou nivu, ve které mírně meandruje. Niva řeky je zemědělsky využívána jako louky a pastviny. Příbřežní okraje nivy jsou tvořeny úzkými pásy náletové stromové a

keřové vegetace. Kvalita vody v řece je ovlivňována zaústěním odtokových stok z rybníků a splaškové vody z obce Štiptůň.



Obrázek č. 6: Foto lokality Štiptůň (foto: Matěj Kabrt, 2024)

3.2.2 Lokalita č.2- úsek řeky u Tomkova mlýna

Pro řeku Stropnici je v lokalitě u Tomkova mlýna (GPS: 48.8229911N, 14.7965011E) charakteristické zastínění náletovou makrovegetací. Ta zastiňuje řeku asi na 90 % toku. Tu tvoří zejména olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a topol osika (*Populus tremula*). Dno toku je zde tvořeno pevným jílovým sedimentem, který je erodován pouze při vyšších průtocích vody. Řeka je zde v přírodním neregulovaném stavu. Členitost břehů je silně ovlivněna ponořenými větvemi a kořeny. Proudění je laminární, ale místy se tvoří i proudní turbulентní, které zapříčiňuje břehová makrovegetace, která přerůstá do toku. Šířka toku je zde 220–280 cm. Hloubka je v rozmezí 50-180 cm. Ichtyologický průzkum probíhal na úseku dlouhém 100 metrů.



Obrázek č. 7: Foto lokality Tomkův mlýn (foto: Matěj Kabrt, 2024)

3.2.3 Úsek řeky Dobrá voda

Na lokalitě Dobrá voda (GPS: 48.8279764N, 14.7927717E) je řeka Stropnice přírodní tok. Říční dno je zde převážně (z 90 %) tvořené pískem. Dále se zde vyskytují kameny velké přibližně 30 cm. Šířka toku je zde 350 cm. Hloubka vody se zde pohybuje v rozmezí 50-120 cm. Koryto toku je členité a výrazně meandruje. Břehy mají četné nátrže a v místech tůní jsou výrazně podemleté. Příčnou členitost toku zvyšují i napadané větve či stromy. V litorálu se místy tvoří i přibřežní vegetace. Okolí řeky je tvořeno dřevinou vegetací, zejména náletovými křovinami a vzrostlými stromy např. vrba bílá (*Salix alba*). Odlov ryb zde probíhal na 100 metrů dlouhém úseku.



Obrázek 8: Foto lokality Dobrá voda (foto: Matěj Kabrt, 2024)

3.2.4 Petříkov

Na úseku toku u obce Petříkov (GPS: 48.8436681N, 14.7538797E) je řeka Stropnice v intravilánu obce meliorována. Koryto toku bylo napřímáno, včetně několika drobných přítoků a dnový sediment je pravidelně vyhrnován, čímž se říční koryto značně prohlubuje. Říční koryto zde má tvar obdélníku. Dno je tvořeno pískovým a jílovým sedimentem. Břehy jsou rovné, bez výrazných členitostí. Jsou pokryty pouze suchozemskou vegetací, která bývá při vyšších průtokových stavech zaplavována. Okolí řeky je tvořeno travnatými pozemky. Průměrná hloubka toku činila 110 cm, průměrná šířka 280 cm. Pro úsek je charakteristické laminární proudění s minimem proudění turbulentního. Do tohoto úseku jsou na několika místech svedeny meliorace z okolních pozemků a výše proti proudu do řeky ústí i odpadní stoky ze soustavy rybníků.



Obrázek 9: Foto lokality Petříkov (foto: Matěj Kabrt, 2024)

3.3 Negativní faktory ovlivňující rybí společenstva v řece Stropnici

Nejvíce negativních vlivů bylo zjištěno na úseku **Petříkov**. Tento úsek je regulovaný s rovným prohrabaným dnem. Břehy jsou přímé. Ryby zde tedy nemají dostatek úkrytů a míst

kde si odpočinout od proudu. Díky popsaným podmínkám zde nenalézají dostatek potravy. Za další významný negativní faktor lze považovat i ústí melioračních kanálů a odpadní stoky z rybníků. Při jejich výlovech tudy uniká střevlička východní do řeky. Na lokalitě **Tomkův mlýn** lze za negativní vlivy na rybí společenstva považovat zastínění toku vegetací. Lokalita **Štiptůň** je poměrně členitá. Střídají se zde různé úseky dna, proudění, navíc je zde i litorální zóna. Tyto podmínky pozitivně ovlivňují rybí společenstva. Faktory negativně ovlivňujícími zdejší společenstva ryb může být například výše proti proudu položené vyústění odpadní vody z rybníků. Zdejší rybí společenstva mohou být ovlivňována i odpadními vodami ze vsi a ČOV. Zejména pak během letního období, kdy dochází k poklesu průtoku na minimum. V tomto případě pak nedochází k naředění odpadních vod, tudíž je výsledná koncentrace odpadních látek mnohem vyšší (Li a kol., 2005). V monitorovaném úseku **Dobrá voda** působí vůči rybím společenstvům pozitivně členitost dna a břehů. Významným negativním faktorem působícím na ryby je zde přítomnost vydry říční (*Lutra lutra*), která je rybožravým predátorem a na menších tocích je schopna značné destrukce rybích společenstev. O její zdejší přítomnosti svědčí nálezy pobytových znaků. Těmi jsou vydří trus, zbytky rybích těl a vydří skluzy.

3.4. Hodnocení stavu rybího společenstva

Naměřená data byla zpracována v počítačovém programu Microsoft Excel. Z těchto dat byla vypočítána abundance, dominance, biodiverzita a ekvitabilita.

Abundance

Abundance je vyjádření počtu jedinců na dané ploše. V tomto případě byl počet odlovených jedinců vztažen na 1 ha. Abundance pro každý odlovený druh byla spočtena pomocí vzorce: $A_i = P_i/S$. A_i vyjadřuje abundanci. P_i označuje počet odlovených jedinců a S vyjadřuje plochu.

Biodiverzita

Biodiverzita uvádí podíl počtu odlovených druhů k počtu všech jedinců v celém společenstvu. Biodiverzita byla v této práci vypočítána pomocí dvou indexů, a to Simpsonův index (**D**) a Shannon-Weaverův index (**H'**).

Simpsonův index (D)

Tento index uvádí, jaká je pravděpodobnost, že dva jedinci z celého společenstva budou stejného druhu. Pokud by byl ve společenstvu pouze jeden druh, pak by hodnota tohoto indexu činila 1. K výpočtu tohoto indexu byl použit vztah: $P = \sum i ni^2 / N^2$.

Kde n_i vyjadřuje počet jedinců patřícího druhu. N vyjadřuje počet veškerých jedinců na lokalitě (Simpson, 1949).

Shannon-Weaverův index (H')

V případě, že by společenstvo bylo tvořeno pouze jedním druhem, pak by měl tento index hodnotu rovnou 0. Hodnota se přímo zvyšuje s rostoucí diverzitou. Pro stanovení Shannon-Weaverova indexu platí vztah: $H' = -\sum (n_i/N \cdot \log_2(n_i/N))$, kde n_i opět znamená počet jedinců patřícího druhu a N vyjadřuje počet veškerých jedinců na lokalitě (Shannon a Weaver, 1949).

Ekvitabilita

Ekvitabilita definuje míru toho, jak velká je vyrovnanost zastoupení druhů, které tvoří společenstvo. Vyjadřuje tedy druhovou vyrovnanost. Čím vyšší je vyrovnanost veškerých druhů, tím vyšší je i ekvitabilita. Pro její stanovení lze využít vztah: $E = H'/\log_2 S'$. H' udává index biodiverzity, S znamená počet všech druhů (Sheldon, 1969).

Dominance

Dominance udává procentické zastoupení jednotlivých druhů v celkovém společenstvu. Lze ji vyjádřit ze vztahu: $D_p = n/s \cdot 100$. V tomto vztahu n uvádí počet jedinců daného druhu. S vyjadřuje celkový počet jedinců na lokalitě. Podle hodnot, kterých nabývá, ji dle Spurného (1998) rozdělit na:

- eudominantní (druh zastupuje více než 10 % populace)
- dominantní (druh zastupuje 5-10 % populace)
- subdominantní (druh zastupuje 2-5 % populace)
- recedentní (druh zastupuje 1-2 %)
- subrecedentní (druh zastupuje méně než 1 % populace).

4. Výsledky

Zjištěné údaje jsou shrnuty pomocí tabulek. Jsou členěny podle jednotlivých lokalit. U každé lokality jsou pomocí tabulek popsány některé charakteristiky. Pomocí tabulek je také vyjádřeno, jak se k jednotlivým odlovům vyvíjela dynamika střevličky východní, ale i ostatních rybích druhů.

4.1 výsledky pro lokalitu č.1- úsek řeky u obce Štiptůň

Tabulka č.1: Vybrané charakteristiky lokality č.1- Štiptůň

Šířka toku (prům.)	Hloubka toku (prům.)	Úpravy toku	Břehová vegetace	Proudění	Substrát dna	Trasa toku	datum	Teplota vody (°C)	Vodivost (μS/cm)	pH	Obsah O ₂ (%)
							22.11.2022	4,58	141	6,8	152
1,4 m	47 cm	dno 20 % opevněno, 80 % přírodní	40 % travobylinná vegetace, 60 % keře	40 % laminární, 40 % peřeje, 20 % tůně	20 % dláždění, 20 % jílu, 30 % písek, 30 % štěrky	zákruty 10 %, umělé napřímený 90 %	22.3.2023	9,3	186	6,9	129
							13.6.2023	16	178	6,5	64,54
							14.9.2023	19	198	7,15	87
							30.11.2023	2,43	136	7,41	154

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 2: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance a dominance lokalitě

č.1 – Štiptůň k 22.11.2022

Druh ryby	Počet ulovených ryb (ks)	Abundance (ks/ha)	Dominance
střevlička	176	12571	eudominantní (95 %)
jelec tloušť	1	71	subrecedentní (0,54 %)
štika	1	71	subrecedentní (0,54 %)
okoun	3	214	recedentní (1,62 %)
perlín	1	71	subrecedentní (0,54 %)
plotice	3	214	recedentní (1,62 %)

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 3: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance, dominance

na lokalitě č. 1 – Štiptůň k 22.3.2023

Druh ryby	Počet ulovených ryb (ks)	Abundance (ks/ha)	Dominance
střevlička	120	8571	eudominantní (71,4 %)
kapr	32	2285	eudominantní (19 %)
plotice	9	642	dominantní (5,36 %)
okoun	6	428	subdominantní (3,57 %)
perlín	1	71	subrecedentní (0,60 %)

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 4: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance a dominance na

lokalitě č. 1 – Štiptůň k 13.6.2023

Druh ryby	Počet ulovených ryb (ks)	Abundance (ks/ha)	Dominance
střevlička	2	142	subdominantní (2,17 %)
amur	1	71	recedentní (1,09 %)
jelec tloušť	6	428	dominantní (6,52 %)
pstruh obecný	2	142	subdominantní (2,17 %)
kapr	1	71	recedentní (1,09 %)
plotice	56	4000	eudominantní (60,9 %)
cejnek	2	142	subdominantní (2,17 %)
Okoun	11	785	eudominantní (11,96 %)
slunečnice	5	357	dominantní druh (5,44 %)
podoustev	1	71	recedentní (1,09 %)
karas zlatý	1	71	recedentní (1,09 %)
hrouzek	1	71	recedentní (1,09 %)
ježdík	2	142	subdominantní (2,17 %)
lín	1	71	recedentní (1,09 %)

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 5: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance a dominance

na lokalitě č. 1 – Štiptůň k 14.9.2023

Druh ryby	Počet ulovených ryb (ks)	Abundance (ks/ha)	Dominance
střevlička	18	1285	eudominantní (11,69 %)
jesen	5	357	subdominantní (3,25 %)
štika	1	71	subrecedentní (0,65 %)
jelec tloušť	18	1285	eudominantní (11,69 %)
perlín	4	285	subdominantní druh (2,60 %)
plotice	60	4285	eudominantní (39 %)
cejnek	7	500	subdominantní (4,55 %)
okoun	32	2285	eudominantní (20,78 %)
karas stříbrný	1	71	subrecedentní (0,65 %)
kapr	1	71	subrecedentní (0,65 %)
lín	1	71	subrecedentní (0,65 %)
ježdík	5	357	subdominantní (3,25 %)
slunečnice	1	71	subrecedentní (0,65 %)

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 6: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance a dominance na lokalitě č. 1 – Štiptůň k 30.11.2023

Druh ryby	Počet (ks /100 m)	Abundance (ks/ha)	Dominance
střevlička	687	49071	eudominantní (42 %)
štika	2	142	subrecedentní (0,12 %)
plotice	872	62285	eudominantní (53,27 %)
kapr	7	500	subrecedentní (0,43 %)
podoustev	3	214	subrecedentní (0,18 %)
okoun	27	1928	recedentní (1,65 %)
ježdík	7	500	subrecedentní (0,43 %)
cejn	23	1642	recedentní druh (1,41 %)
perlín	9	642	subrecedentní (0,55 %)

Zdroj: vlastní zpracování

Bylo zjištěno, že na této lokalitě byly rybí společenstva silně ovlivňovány výlovy rybníků. Během roku totiž docházelo k rozdíům ve výskytu některých druhů ryb. Příkladem je například kapr obecný, který po jarních výloveh tvořil 19 % odlovených ryb, zatímco při odlovu 14.9. tvořil pouze 0,65 % ulovených ryb.

4.2 Výsledky pro lokalitu č. 2 - úsek řeky u Tomkova mlýna

Tabulka č. 7: Vybrané charakteristiky lokality č. 2 – Tomkův mlýn

Šířka toku (prům.)	Hloubka toku (prům.)	Úpravy toku	Břehová vegetace	Proudění	Substrát dna	Trasa toku	datum	Teplota vody (°C)	Vodivost (μS/cm)	pH	Obsah O ₂ (%)
							22.11.2022	4,46	204	7,2	116,6
2,5 m	140 cm	bez známek regulace	100 % náletové keře a stromy	100 % laminární	100 % jíl	přírodní kořeny a větve v toku	22.3.2023	9,18	207	6,8	115
							13.6.2023	16,1	235	6,8	70
							14.9.2023	18,59	268	6,83	68,5
							30.11.2023	---	---	---	---

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 8: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance a dominance

na lokalitě č. 2 – Tomkův mlýn k 22.11.2022

Druh	Počet ulovených ryb (ks)	Abundance (ks/ha)	Dominance
střevlička	5	200	eudominantní (14,29 %)
štika	2	80	dominantní (5,71 %)
plotice	20	800	eudominantní (57,14 %)
okoun	8	320	eudominantní (22,86 %)

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 9: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance a dominance

na lokalitě č. 2 – Tomkův mlýn k 22.3.2023

Druh	Počet ulovených ryb (ks)	Abundance (ks/ha)	Dominance
střevlička	40	1600	eudominantní (14,18 %)
cejn	2	80	subrecedentní (0,71 %)
plotice	134	5360	eudominantní (47,51 %)
karas stříbřitý	2	80	subrecedentní (0,71 %)
okoun	22	880	dominantní (7,80 %)
ježdík	22	880	dominantní (7,80 %)
kapr	52	2080	eudominantní (18,44 %)
tloušť	8	320	subdominantní (2,84 %)

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 10: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance a dominance

na lokalitě č. 2 – Tomkův mlýn k 13.6.2023

Druh	Počet ulovených ryb (ks)	Abundance (ks/ha)	Dominance
střevlička	25	1000	eudominantní (17,24 %)
plotice	48	1920	eudominantní (33,10 %)
ježdík	20	800	eudominantní (13,79 %)
kapr	4	160	subdominantní (2,76 %)
karas stříbřitý	4	160	subdominantní (2,76 %)
okoun	44	1760	eudominantní (30,34 %)

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 11: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance a dominance

na lokalitě č. 2 – Tomkův mlýn k 14.9.2023

Druh	Počet ulovených ryb (ks)	Abundance (ks/ha)	Dominance
střevlička	0	0	0 %
cejn	28	1120	eudominantní (30,43 %)
plotice	46	1840	eudominantní (50 %)
perlín	6	240	dominantní (6,52 %)
okoun	8	320	dominantní (8,70 %)
lín	2	80	subdominantní (2,17 %)
slunečnice	2	80	subdominantní (2,17 %)

Zdroj: vlastní zpracování

4.3 Výsledky pro lokalitu č. 3 - úsek řeky „Dobrá voda“

Tabulka č. 12: Vybrané charakteristiky lokality č. 3 – Dobrá voda

Šířka toku (prům.)	Hloubka toku (prům.)	Úpravy toku	Břehová vegetace	Proudění	Substrát dna	Trasa toku	datum	Teplota vody (°C)	Vodivost (μ S/cm)	pH	Obsah O ₂ (%)
							22.11.2022	4,52	197	7,1	110,6
3,5 m	85 cm	bez známek regulace	90 % keře a stromy, 10 % travobilinná společenstava	90 % laminární, 10% tůně	90 % písek, 10% kameny	100% přírodní se zákruty	22.3.2023	9,42	196	6,9	112
							13.6.2023	16,4	202	6,7	74
							14.9.2023	18,71	217	6,6 8	71,6
							30.11.2023	3,06	141	7,4 3	148

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 13: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance a dominance

na lokalitě č. 3 – Dobrá voda k 22.11.2022

Druh	Počet ulovených ryb (ks)	Abundance (ks/ha)	Dominance
střevlička	16	457	eudominantní (17 %)
tloušť	21	600	eudominantní (22,34 %)
lín	1	28	recedentní (1,06 %)
štika	1	28	recedentní (1,06 %)
jesen	1	28	recedentní (1,06 %)
perlín	1	28	recedentní (1,06 %)
okoun	4	114	subdominantní (4,25 %)
hrouzek	1	28	recedentní (1,06 %)
plotice	43	1228	eudominantní (45,74 %)
cejn	2	57	subdominantní (2,12 %)
cejnek	3	85	subdominantní (3,19 %)

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 14: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance a dominance

na lokalitě č. 3 – Dobrá voda k 22.3.2023

Druh	Počet ulovených ryb (ks)	Abundance (ks/ha)	Dominance
střevlička	3	85	dominantní (7,5 %)
tloušť	8	228	eudominantní (20 %)
štika	1	28	subdominantní (2,5 %)
plotice	18	514	eudominantní (45 %)
okoun	2	57	subdominantní (5 %)
hrouzek	6	171	eudominantní (15 %)
kapr	1	28	subdominantní (2,5 %)
slunečnice	1	28	subdominantní (2,5 %)

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 15: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance a dominance

na lokalitě č. 3 – Dobrá voda k 13.6.2023

Druh	Počet (ks / 100 m)	Abundance (ks/ha)	Dominance
střevlička	0	0	0 %
kapr	6	171	eudominantní (14,29 %)
karas	2	57	subdominantní (4,76 %)
tloušť	4	114	dominantní (9,52 %)
cejn	3	85	dominantní (7,4 %)
perlín	1	28	subdominantní (2,38 %)
jesen	1	28	subdominantní (2,38 %)
plotice	22	628	eudominantní (52,38 %)
hrouzek	1	28	subdominantní (2,38 %)
okoun	1	28	subdominantní (2,38 %)
cejnek	1	28	subdominantní (2,38 %)

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 16: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance a dominance

na lokalitě č. 3 – Dobrá voda k 14.9.2023

Druh	Počet ulovených ryb (ks)	Abundance (ks/ha)	Dominance
střevlička	1	28	recedentní 1,37 %
tloušť	7	200	dominantní (9,60 %)
kapr	3	85	subdominantní (4,11 %)
plotice	47	1342	eudominantní (64,38 %)
jesen	2	57	subdominantní (2,73 %)
štika	2	57	subdominantní (2,73 %)
cejn	2	57	subdominantní (2,73 %)
okoun	2	57	subdominantní (2,73 %)
karas stř.	2	57	subdominantní (2,73 %)
perlín	2	57	subdominantní (2,73 %)
slunečnice	2	57	subdominantní (2,73 %)
hrouzek	1	28	recedentní (1,37 %)

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 17: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance a dominance

na lokalitě č. 3 – Dobrá voda k 30.11.2023

Druh	Počet ulovených ryb (ks)	Abundance (ks/ha)	Dominance
střevlička	419	11971	35,63 %
tloušť	27	771	subdominantní (2,30 %)
jesen	5	142	subrecedentní (0,425 %)
plotice	643	18371	eudominantní (54,68 %)
ježdík	37	1057	subdominantní (3,15 %)
perlín	22	628	recedentní (1,87 %)
cejn	23	657	recedentní (1,96 %)

Zdroj: vlastní zpracování

. Zajímavostí je, že během odlovu 30.11. 2023 bylo zjištěno, že zde střevličky byly vytlačovány do méně příznivých částí toku (mělčiny, proudná místa), kde tvořily malá izolovaná hejna, zatímco původní rybí druhy byly loveny jen v místech s příznivějšími podmínkami (prohlubně, tůně).

4.4 Výsledky pro lokalitu č. 4 - úsek řeky u obce Petříkov

Tabulka č. 18: Vybrané charakteristiky lokality č. 4 – Petříkov k 22.11.2022

Šířka toku (prům.)	Hloubka toku (prům.)	Úpravy toku	Břehová vegetace	Proudění	Substrát dna	Trasa toku	datum	Teplota vody (°C)	Vodivost (μS/cm)	pH	Obsah O ₂ (%)
							22.11.2022	4,62	255	6,5	113
2,8 m	110 cm	podélná regulace, dno prohrabáno	100 % ruderalní	100 % laminární	80 % písek, 20% jíl	100 % uměle napřímená	22.3.2023	9,4	262	6,95	116
							13.6.2023	17	213	7	74
							14.9.2023	18	286	6,7	82
							30.11.2023	---	---	---	---

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 19: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance a dominance

na lokalitě č. 4 – Petříkov k 22.11.2022

Druh	Počet ulovených ryb (ks)	Abundance (ks/ha)	Dominance
střevlička	343	12250	eudominantní (95,54 %)
okoun	15	535	subdominantní (4,18 %)
slunečnice	1	35	subrecedentní (0,28 %)

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 20: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance a dominance

na lokalitě č. 4 – Petříkov k 22.3.2023

Druh	Počet ulovených ryb (ks)	Abundance (ks/ha)	Dominance
střevlička	23	821	eudominantní (88,46 %)
plotice	1	35	subdominantní druh (3,85 %)
okoun	1	35	subdominantní druh (3,85 %)
lín	1	35	subdominantní druh (3,85 %)

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 21: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance a dominance

na lokalitě č. 4 – Petříkov k 13.6.2023

Druh	Počet ulovených ryb (ks)	Abundance (ks/ha)	Dominance
střevlička	9	321	eudominantní (36 %)
plotice	6	214	eudominantní (24 %)
okoun	5	178	eudominantní (20 %)
tloušť	5	178	eudominantní (20 %)

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 22: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance a dominance

na lokalitě č. 4 – Petříkov k 14.9.2023

Druh	Počet ulovených ryb (ks)	Abundance (ks/ha)	Dominance
střevlička	0	0	0
plotice	13	464	eudominantní (68,42 %)
okoun	4	142	eudominantní (21,05 %)
cejn	2	71	eudominantní (10,53 %)

Zdroj: vlastní zpracování

4.5 Charakteristika populací jednotlivých lokalit

Tabulka č. 23: charakteristika populací jednotlivých lokalit k 22.11.2022

Lokalita	H'	E	D
Štiptůň	0,383	0,148	0,906
Tomkův mlýn	1,585	0,793	0,402
Dobrá voda	2,248	0,649	0,293
Petříkov	0,277	0,175	0,915

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 24: Charakteristika populací jednotlivých lokalit k 22.3.2023

Lokalita	H'	E	D
Štiptůň	1,244	0,536	0,551
Tomkův mlýn	2,181	0,727	0,293
Dobrá voda	2,283	0,761	0,276
Petříkov	0,690	0,345	0,790

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 25: charakteristika populací jednotlivých lokalit k 13.6.2023

Lokalita	H'	E	D
Štiptůň	2,190	0,575	0,3954
Tomkův mlýn	2,167	0,838	0,252
Dobrá voda	2,328	0,701	0,316
Petříkov	1,953	0,977	0,267

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 26: charakteristika populací jednotlivých lokalit k 14.9.2023

Lokalita	H'	E	D
Štipton	2,62	0,708	0,228
Tomkův mlýn	1,826	0,706	0,355
Dobrá voda	2,083	0,581	0,432
Petříkov	1,187	0,749	0,525

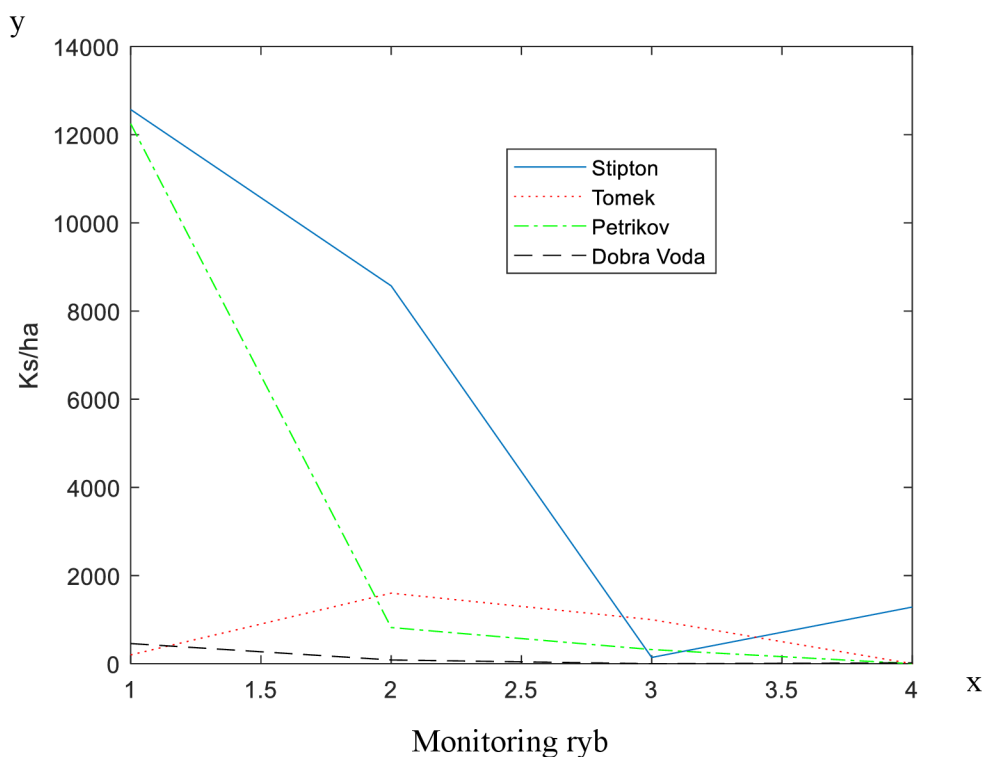
Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 27: charakteristika populací jednotlivých lokalit k 30.11.2023

Lokalita	H'	E	D
Štipton	1,331	0,420	0,460
Tomkův mlýn	-	-	-
Dobrá voda	1,54	0,549	0,428
Petříkov	-	-	-

Zdroj: vlastní zpracování

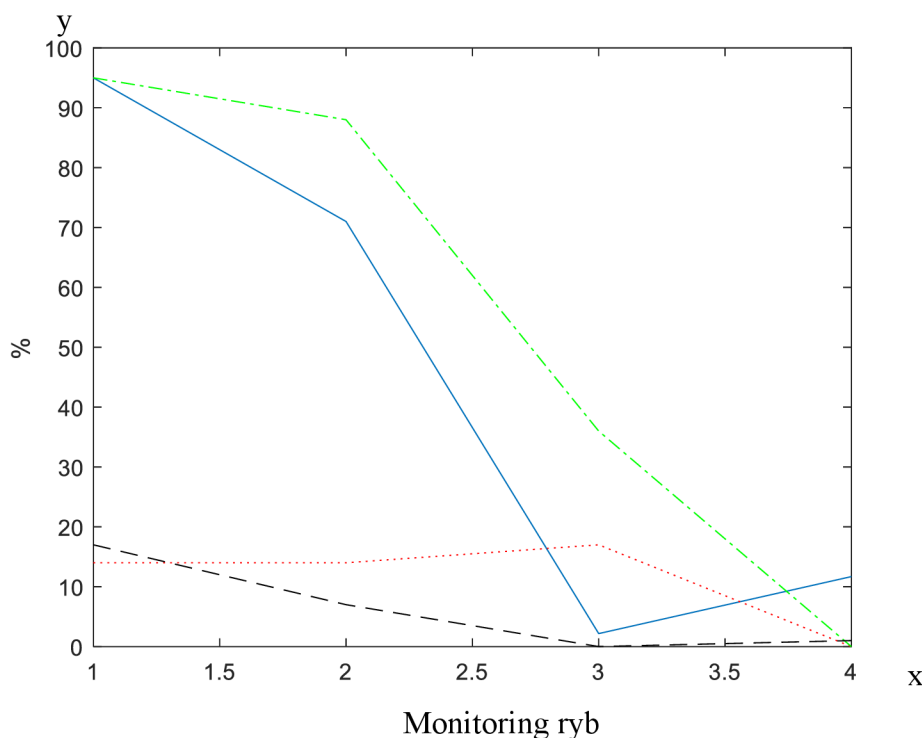
Graf č. 1: Vývoj populační dynamiky střevličky na jednotlivých lokalitách během pokusu v absolutních číslech



Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu je patrné, že dynamika střevličky východní během odlovů před a po výlovech silně kolísala. Je dobře vidět, že největší populace střevličky východní byla zaznamenána na třech lokalitách při prvním odlovu (po podzimních výlovech rybníků). V průběhu roku však došlo k jejímu značnému poklesu. Odlišný vývoj byl zaznamenán na lokalitě Tomkův mlýn, kde se střevličce dařilo a pokles její abundance nastal až později. Osa x udává, o jaký odlov se jedná. První odlov (22.11.2022) je označen jako měření 1, druhý (22.3.2023) jako měření 2, třetí (13.6.2023) jako měření 3, čtvrtý (14.9.2023) jako měření 4. Na ose y jsou vyneseny údaje o velikosti abundance střevličky východní v přepočtu na 1 ha. Vývoj abundance pro lokalitu Štiptůň je znázorněn modrou křivkou, Tomkův mlýn červenou, Petříkov zelenou a pro lokalitu Dobrá voda je vyznačen křivkou černou.

Graf č. 2: Vývoj populační dynamiky střevličky východní vůči ostatním rybím druhům na jednotlivých lokalitách vyjádřený v relativních hodnotách



Zdroj: vlastní zpracování

Graf znázorňuje, jak se na jednotlivých lokalitách vyvíjelo zastoupení střevličky východní vůči ostatním rybím druhům. Z grafu je patrné, že zastoupení střevličky východní během odlovů před a po výlovech silně kolísalo. Je dobře vidět, že největší zastoupení střevličky východní bylo zaznamenáno na třech lokalitách při prvním odlovu (po podzimních výlovech rybníků). V průběhu roku však došlo k jejímu značnému poklesu. Odlišný vývoj byl

zaznamenán na lokalitě Tomkův mlýn, kde se střevlička dařilo. Střevlička zde dlouhodobě zastupovala značnou část všech odlovených ryb. Osa x udává, o jaký odlov se jedná. První odlov (22.11.2022) je označen jako měření 1, druhý (22.3.2023) jako měření 2, třetí (13.6.2023) jako měření 3, čtvrtý (14.9.2023) jako měření 4. Osa y udává procentické hodnoty. Vývoj pro lokalitu Štiptoň je znázorněn modrou křivkou, Tomkův mlýn červenou, Petříkov zelenou a vývoj pro lokalitu Dobrá voda je vyznačen křivkou černou.

Tabulka č.28: zjištěné korelace mezi jednotlivými úseky

Porovnávané lokality	hodnota korelace	síla korelace
Štiptoň a Tomkův mlýn	0,2447	slabá
Štiptoň a Petříkov	0,6770	silná
Štiptoň a Dobrá Voda	0,7089	silná
Tomkův mlýn a Petříkov	0,5170	střední
Tomkův mlýn a Dobrá Voda	0,2298	slabá
Petříkov a Dobrá Voda	0,6138	silná

Zdroj: vlastní zpracování

Po zjištění vývoje populační dynamiky střevličky východní na jednotlivých lokalitách byly jednotlivé lokality mezi sebou porovnány (tabulka č.46) a byla zjištěna korelace mezi jednotlivými lokalitami podle zmiňovaného vývoje. Nejvyšší míra korelace byla zjištěna mezi úseky Štiptoň a Dobrá voda. Silná korelace byla zjištěna také mezi úseky Štiptoň a Petříkov, dále pak mezi úseky Petříkov a Dobrá Voda. Střední korelace byla zjištěna mezi úseky Petříkov a Tomkův mlýn. Slabá korelace byla zjištěna mezi úseky Štiptoň a Tomkův mlýn. Dále pak mezi úseky Tomkův mlýn a Dobrá Voda. Pokud korelace dosahuje hodnot 0,00 - 0,19, pak se jedná o korelaci velmi slabou. Pokud dosahuje hodnot 0,20 - 0,39, jedná se o korelaci slabou. Pokud dosahuje hodnot 0,40 - 0,59, jedná se o korelaci střední. Silná korelace nabývá hodnot 0,60 - 0,79, velmi silná potom 0,80 - 1,00.

5. Diskuze

Na každém z monitorovaných úseků jsme zaznamenali výskyt střevličky východní. Abundance střevličky se na jednotlivých lokalitách i v průběhu ročního období značně lišila. Zatímco v době jarních a zejména podzimních výlovů, se střevlička východní vyskytovala na lokalitách ve vysokých abundancích, během roku však docházelo k jejímu rapidnímu úbytku. K obdobným výsledkům došel ve své diplomové práci i Sedlák (2010). Na lokalitách Štiptoň a Petříkov po podzimních výlovech tvořila střevlička východní 95 % a 95,54 % všech odlovených ryb. Na Štiptoni bylo v tomto období zjištěno méně ostatních druhů ryb než během teplejších částí roku. Úbytek ostatních druhů ryb byl způsoben tím, že ostatní druhy ryb migrovaly do příhodnějších částí toku k zimování. Toto chování říčních druhů ryb potvrzuje i Slavík a kol. (1996). Pokles abundance střevličky během roku mohl být způsoben právě přítomností ostatních druhů ryb, které ji vytlačily do méně příhodných částí toku. Zajímavý vývoj populační dynamiky střevličky východní byl pozorován na lokalitě Tomkův mlýn. Oproti předešlým lokalitám se zde populace střevličky v průběhu průzkumu úspěšně držela a nedocházelo k jejímu rapidnímu úbytku. Nakonec k němu také došlo, ale nebyl tak rychlý. Tento vývoj byl ovlivněn podmínkami habitatu. Jak již bylo napsáno výše. Lokalita Tomkův mlýn je charakteristická výskytem kořenů a větví v toku. Břehy jsou zde velmi členité. Tyto podmínky poskytují střevličce dostatek úkrytů před predátory, zároveň i před proudem. Vzhledem k hloubce a šířce toku zde měla střevlička dostatek prostoru a nedocházelo tak k jejímu vytlačování.

Na lokalitě „Petříkov“ byl prudký pokles abundance střevličky východní silně ovlivněn morfologií habitatu. Jak již bylo napsáno, řeka je zde podélně i příčně regulovaná a ryby zde nemohou nalézt dostatek úkrytové kapacity. Proto se zde trvale neudržela ani střevlička východní. Horký a Opatřilová (2009) uvádí, že po regulaci části toku dojde k postupnému poklesu původních druhů ryb, které jsou vázané na původní podmínky. Na lokalitě Dobrá Voda tvořila střevlička východní po podzimních výlovech 17 % všech odlovených ryb. V průběhu roku docházelo k pozvolnému poklesu její abundance. Střevlička zde sice nalézala dostatek úkrytů, ale její pokles byl způsoben přítomností ostatních rybích druhů, které ji postupně vytlačily do méně příhodných podmínek. Na obdobném přírodě blízkém úseku dospěl k podobnému zjištění i Sedlák (2010). Významným faktorem poklesu její abundance na tomto úseku byla i přítomnost jelce tlouště (*Squalius cephalus*), který podle Adámka a Obrdlíka (1977) požívá mimo jiné i drobné kaprovité rybky. Tato lokalita byla z prolovovaných lokalit lokalitou s nejlepšími podmínkami pro rybí společenstva. Byly zde však pozorovány pobytové znaky vydry říční, které svědčí o jejím hojném výskytu. Kvůli predančnímu tlaku vydry říční došlo na řadě revírů k úbytku generačních a remontních ryb, což vedlo k destabilizaci až destrukci původních rybích populací (ČRS, 2019). Na této lokalitě bývaly (sdělení místních rybářů) dříve loveny velké štiky obecné (*Esox lucius*), které však podlehly zmiňovanému tlaku vydry říční. Tento predátor na území ČR zkonzumuje 2000 t ryb za rok (Mareš a Vrána, 2019).

Zjištěný vývoj dynamiky střevličky východní na lokalitě Tomkův Mlýn se shodoval se zjištěním Onikury a Nakajimy (2012), kteří uvádějí, že střevlička nepreferuje úseky s rychlým prouděním a zároveň se jí daří na hlubších lokalitách. Toto tvrzení se potvrdilo i v mém pokusu, kdy se střevlička neudržela na hluboké, ale zároveň proudné lokalitě Petříkov. Ideální habitat, tedy dostatečnou hloubku a ochranu před prouděním našla právě na lokalitě Tomkův mlýn. Střevlička si zde potravně nekonkurovala vnitrodruhově ani mezidruhově, a to díky neustálému přísunu vody z blízkých rybníků a výše položené ČOV. Tato odpadní voda může sice být zdrojem organického znečištění, zároveň však přináší i živiny, což způsobuje rozvoj potravních organismů a pozitivně ovlivňuje rybí populace (Randák, 2020).

6. Závěr

Tato práce pojednávala o vyhodnocení populační dynamiky střevličky východní. Vyhodnocení probíhalo na základě opakovaných ichtyologických průzkumů populační dynamiku střevličky východní v řece Stropnici. Toto prostředí bylo zvoleno kvůli blízké rybniční soustavě, ze které lze předpokládat únik střevličky východní. Ichtyologický průzkum probíhal na čtyřech lokalitách: Štiptoň, Tomkův mlýn, Dobrá voda a Petříkov. Lokality byly vybrány takovým způsobem, aby byly od sebe hydrologicky a morfologicky odlišné tak, aby byly sledovány rozdíly ve vývoji populační dynamiky střevličky východní v odlišných podmínkách. Lov byl realizován pomocí přenosného bateriového agregátu. Po každém odlovu byly ulovené ryby spočítány a byla určena jejich druhová příslušnost. Z těchto dat byla vypočtena Abundance, Ekvitabilita, Dominance a Biodiverzita. Tato byla stanovena pomocí Shannon-Weaverova, Simpsonova indexu. Kromě střevličky východní byly v povodí řeky Stropnice odloveny tyto druhy: kapr obecný (*Cyprinus carpio*), karas stříbřitý (*Carassius gibelio*), cejn velký (*Abramis brama*), lín obecný (*Tinca tinca*), okoun říční (*Perca fluviatilis*), plotice obecná (*Rutilus rutilus*), slunečnice pestrá (*Lepomis gibbosus*), perlín ostrobříchý (*Scardinius erythrophthalmus*), ježdík obecný (*Gymnocephalus cernuus*), jelec jesen (*Leuciscus idus*), jelec tloušť, hrouzek obecný (*Gobio gobio*), štika obecná, cejnek malý (*Abramis bjoerkna*), podoustev říční (*Vimba vimba*), amur bílý (*Ctenopharyngodon idella*), pstruh obecný (*Salmo trutta fario*) a karas zlatý (*Cassius aratus*). Některé z těchto ryb, například slunečnice pestrá, karas stříbřitý, kapr obecný, nejspíše unikly z rybničního prostředí. Velmi vysoké abundance plotice obecné byly také určitě podmíněny výlovy rybníků. K podobnému závěru dospěl v roce 2010 Sedlák.

Řeka Stropnice je tak jako většina toků v ČR silně ovlivněna lidskou činností. Nejhorší situace byla shledána na lokalitě Petříkov, kde byla oproti ostatním úsekům, zejména Dobrá voda a Štiptoň, velmi chudá ichtyofauna. Na této lokalitě vždy dosahovala biodiverzita nejnižších hodnot. Během celého monitoringu zde průměrná hodnota biodiverzity činila pouze 1,02, zatímco na přírodní lokalitě Dobrá voda biodiverzita průměrně dosahovala hodnoty 2,0964. Jako opatření pro zvýšení ichtyofauny na tomto zdevastovaném úseku bych navrhoval provést revitalizační opatření tak, aby byla zvýšena podélná a příčná členitost toku.

Jako opatření proti šíření střevličky východní v povodí řeky Stropnice bych navrhoval dodržovat správné postupy rybničního chovu ryb. Jedná se zejména o dolovování, zimování a vápnění rybníků. Bylo by vhodné zamezovat šíření střevličky do dalších lokalit společně

s násadovými rybami jejich důkladným tříděním. Při současném dodržování těchto opatření by bylo vhodné pokračovat v ichtyologickém průzkumu řeky Stropnice, aby mohl být dlouhodobě monitorován vývoj populační dynamiky střevličky východní.

7. Seznam použité literatury

BARUŠ, V. a O. OLIVA, 1995. Mihulovci a ryby (2). Praha: Academia. ISBN 80-200-0218-9, s. 102-109.

BEDNÁŘ, R., 2013. Lov ryb elektrickým agregátem. 2., upr. a dopl. vyd. Praha: Český rybářský svaz. ISBN 978-80-905280-1-7, s. 54-56.

Dubský, K. et al, 2003. Obecné rybářství. Praha: Informatorium. ISBN 80-733-019-9, s. 194-194.

HANEL, L a ANDRESKA, J. Ryby evropských vod v ilustracích Květoslava Hlíška. In: . Praha: Aventinum, 2013, s. 63-66. ISBN 978-80-7442-038-2.

HANEL, L. a S. LUSK, 2005. Ryby a mihule České republiky: rošíření a ochrana = Fishes and lampreys of the Czech Republic: distribution and conservation. Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim. ISBN 80-86327-49-3, s. 221-224.

Němec, K., 2008. Potravní konkurence mezi plůdkem kapra (*Cyprinus carpio*) a střevličkou východní (*Pseudorasbora parva*). České Budějovice. Diplomová práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, Katedra rybářství a myslivosti. Vedoucí práce Zdeněk Adámek.

Randák, T. et. al, 2013. Rybářství ve volných vodách. Vodňany: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod. ISBN 978-80-87437-49-0, s 356-356.

Randák, T. (2020). Nepříznivé faktory ovlivňující ryby v pstruhových vodách. *Rybářství: časopis Českého rybářského svazu, volume 124, issue: 3, s.38-39.*

Sedlák, M., 2010. Vliv hospodaření Rybářství Nové Hrady s. r. o. na skladbu původního rybiho společenstva řeky Stropnice. České Budějovice. Diplomová práce. České Budějovice: Fakulta rybářství a ochrany vod Ústav akvakultury. Vedoucí práce Petr Dvořák.

SHANNON, C. E. a W. WEAVER, 1949. The Mathematical Theory of Communication. Illinois: University of Illinois Press.

SHELDON, A. L., 1969. Equitability indices: dependence on the species count. *Ecology*, 50(3), 466-467.

SIMPSON, E. H. (1949). Measurement of diversity. *nature*, 163(4148), 688-688.

SPURNÝ, P., 1998. Ichtyologie. Brno: MZLU

Elektronické zdroje

AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR, 2024. Online. Dostupné z: <https://www.nature.cz/web/invazni-druhy/narodni-legislativa>. [cit. 2024-04-19].

ANDREOU, D a GOZLAN, R. *Associated disease risk from the introduced generalist pathogen *Sphaerothecum destruens*: management and policy implications*. Online. Cambridge, 2016. Dostupné z: <https://www.cambridge.org/core/journals/parasitology/article/associated-disease-risk-from-the-introduced-generalist-pathogen-sphaerothecum-destruens-management-and-policy-implications/5B240657AA488F13DD6CC569185874CD>. [cit. 2024-05-01].

JURAJDA, P; SLAVÍK, O; ADÁMEK, Z a JANÁČ, M. *METODIKA ODLOVU A ZPRACOVÁNÍ VZORKU PLŮDKOVÝCH SPOLEČENSTEV RYB TEKOUČÍCH VOD*. Online. 2019. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prehled_akceptovanych_metodik_tekoucich_vod/\\$FILE/OOV-tek_ryby-20200122.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/prehled_akceptovanych_metodik_tekoucich_vod/$FILE/OOV-tek_ryby-20200122.pdf). [cit. 2024-04-17].

KAJGROVÁ, Lenka; BLABOLIL, Petr; DROZD, Bořek; ROY, Koushik; REGENDA, Ján et al. *Negative effects of undesirable fish on common carp production and overall structure and functioning of fishpond ecosystems*. Online. Aquaculture, 2022. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848621014745>. [cit. 2024-04-17].

KOŽELUH, Milan. *Stropnice, příběh řeky*. Online. 2018. Dostupné z: <https://www.milankozeluh.cz/knihy-seznam-publikaci/stropnice-pribeh-reky>. [cit. 2024-04-17].

MAREŠ, L a VRÁNA, P. *Rybožraví predátoři z pohledu ČRS – vydra říční*. Online. Dostupné z: <https://www.rybsvaz.cz/beta/index.php/119-vseobecne/948-rybozravi-predatori-z-pohledu-crs-vydra-ricni>. [cit. 2024-04-17].

MUSIL, Martin; NOVOTNÁ, Kateřina; POTUŽÁK, Jan; HŮDA, Jan a PECHAR, Libor. *Biologia*69/12: 1757–1769, 2014Section ZoologyDOI: 10.2478/s11756-014-0483-4Impact of topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*) on production of common carp (*Cyprinus carpio*)– question of natural food structure. Online. Biologia, 2014. Dostupné z: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.2478/s11756-014-0483-4/html>. [cit. 2024-04-17]

NĚMEJCOVÁ, D; ZAHRÁDKOVÁ, S; MARVAN, P; HORKÝ, P; ROSENDOR, P et al. *HODNOCENÍ EKOLOGICKÉHO STAVU A POTENCIÁLU TEKOUČÍCH VOD V ČESKÉ REPUBLICE – APLIKACE AKTUÁLNÍCH METOD HODNOCENÍ*. Online. 2009. Dostupné z: <https://docplayer.cz/34857883-Klicova-slova-ekologicky-stav-ramcova-smernice-makrozoobentos-fytobentos-makrofyta-fytoplankton-ryby-plany-povodi.html>. [cit. 2024-04-17].

NENTWIG, W; BACHER, S; PYŠEK, P. The generic impact scoring system (GISS): a standardized tool to quantify the impacts of alien species. *Environmental Monitoring and Assessment*. 2016-5, roč. 188, čís. 5. Dostupné online [cit. 2019-06-26]. ISSN 0167-6369. DOI 10.1007/s10661-016-5321-4.

ONIKURA, N a NAKAJIMA, J. Age, growth and habitat use of the topmouth gudgeon, *Pseudorasbora parva* in irrigation ditches on northwestern Kyushu Island, Japan. Online. *Journal of Applied Ichthyology*. 2012, roč. 2013, s. 186-192. Dostupné z: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1439-0426.2012.02041.x?casa_token=S_BWxQTo4qgAAAAA%3AuDNLR3UissVBaMD3xGudoUDMQs79AHZP25uRZVenuiLQ13YnlLfbLVij_9v7m_ZZQFt0g00JoQjXug. [cit. 2024-04-20].

SLAVÍK, O; VANČURA, Z; MUSIL, J; HORKÝ, P; LAUERMAN, M et al. *MIGRACE RYB, RYBÍ PŘECHODY A ZPŮSOB JEJICH TESTOVÁNÍ Metodický postup pro návrh, realizaci a možnosti testování funkce rybích přechodů pro žadatele OPŽP*. Online. Ministerstvo životního prostředí, Praha 10. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/priode_blizka_opatreni/\\$FILE/OOV_121130_Migrace.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/priode_blizka_opatreni/$FILE/OOV_121130_Migrace.pdf). [cit. 2024-04-17].

SPIKMANS, Frank; LEMMERS, Pim; J. M. OP DEN CAMP, Huub; VAN HAREN, Emiel; KAPPEN, Florian et al. *Impact of the invasive alien topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*) and its associated parasite *Sphaerothecum destruens* on native fish species*. Online. *Biol Invasions*, 2019. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10530-019-02114-6>. [cit. 2024-04-17].

TUREČEK, J. *Tichá invaze: Do Evropy pronikají cizí biologické druhy*. Online. 2009. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/ticha-invaze-do-evropy-pronikaji-cizi-biologicke-druhy/r-i:article:633733/>. [cit. 2024-04-27].

8. Seznam zkratek

AOPK – agentura ochrany přírody a krajiny

ČR – Česká republika

kol. - kolektiv

9. Seznam obrázků

Obrázek 1: nálezová síť střevličky východní v ČR (zdroj: AOPK ČR, 2023)

Obrázek 2: Spora *Sphaerothecum destruens* v elektronovém mikroskopu (zdroj: borea.mnhn.fr, 2023)

Obrázek 3: graf znázorňující porovnání průměrné hustoty zooplanktonu při výskytu střevličky východní (rok 2003) a bez jejího výskytu (rok 2004) (Musil a kol, 2014)

Obrázek 4: řeka Stropnice červeně vyznačena na mapě (zdroj: mapy.cz, 2023)

Obrázek 5: vyznačení lokalit na řece Stropnici (zdroj: mapy.cz, 2024)

Obrázek 6: foto lokality Štiptůň (foto: Matěj Kabrt, 2024)

Obrázek 7: foto lokality Tomkův mlýn (foto: Matěj Kabrt, 2024)

Obrázek 8: foto lokality Dobrá voda (foto: Matěj Kabrt, 2024)

Obrázek 9: foto lokality Petříkov (foto: Matěj Kabrt, 2024)

10. Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Vybrané charakteristiky lokality č.1- Štiptůň k 22.11.2022

Tabulka č. 2: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance, dominance na lokalitě č. 1 – Štiptůň k 22.11.2022

Tabulka č. 3: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance, dominance na lokalitě č. 1 – Štiptůň k 22.3.2023

Tabulka č. 4: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance, dominance na lokalitě č. 1 – Štiptůň k 13.6.2023

Tabulka č. 5: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance, dominance na lokalitě č. 1 – Štiptůň k 14.9.2023

Tabulka č. 6: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance a dominance na lokalitě č. 1 – Štiptůň k 30.11.2023

Tabulka č. 7: Vybrané charakteristiky lokality č. 2 – Tomkův mlýn

Tabulka č. 8: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance, dominance na lokalitě na lokalitě č.2.- Tomkův mlýn k 22.11.2022

Tabulka č. 9: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance, dominance na lokalitě č.2.- Tomkův mlýn k 22.3.2023

Tabulka č. 10: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance, dominance na lokalitě č.2.- Tomkův mlýn k 13.6.2023

Tabulka č. 11: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance, dominance na lokalitě č.2.- Tomkův mlýn k 14.9.2023

Tabulka č. 12: Vybrané charakteristiky lokality č.3- Dobrá voda

Tabulka č. 13: Počet a abundance druhů ryby na lokalitě č.3.-Dobrá voda k 22.11.2022

Tabulka č. 14: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance, dominance na lokalitě č.3.-Dobrá voda k 22.3.2023

Tabulka č. 15: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance, dominance na lokalitě č.3.-Dobrá voda k 13.6.2023

Tabulka č. 16: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance, dominance na lokalitě č.3.-Dobrá voda k 14.9.2023

Tabulka č. 17: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance, dominance na lokalitě č.3.-Dobrá voda k 30.11.2023

Tabulka č. 18: Vybrané charakteristiky lokality č.4- Petříkov

Tabulka č. 19: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance, dominance č.4 – Petříkov k 22.11.2022

Tabulka č.20: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance, dominance na lokalitě č.4 – Petříkov k 22.3.2023

Tabulka č. 21: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance, dominance na lokalitě č.4 – Petříkov k 13.6.2023

Tabulka č. 22: Počet ulovených druhů ryb, jejich abundance, dominance na lokalitě č.4 – Petříkov k 14.9.2023

Tabulka č. 23: Charakteristika populací jednotlivých lokalit k 22.11.2022

Tabulka č. 24: Charakteristika populací jednotlivých lokalit k 22.3.2023

Tabulka č. 25: Charakteristika populací jednotlivých lokalit k 13.6.2023

Tabulka č. 26: Charakteristika populací jednotlivých lokalit k 14.9.2023

Tabulka č. 27: Charakteristika populací jednotlivých lokalit k 30.11.2023

Tabulka č. 28: Zjištěné korelace mezi jednotlivými úseky

11. Seznam grafů

Graf č. 1: Vývoj populační dynamiky střevličky na jednotlivých lokalitách během pokusu v absolutních číslech

Graf č. 2: Vývoj populační dynamiky střevličky východní na jednotlivých lokalitách během pokusu v relativních číslech

12. Seznam příloh

Příloha č. 1: Foto přenosného bateriového agregátu typu EFGI 650 (zdroj: Kabrt,2024)

Příloha č. 2: Foto přenosného multimetru typu HI 98194 (zdroj: hanna-instruments.cz, 2024)

13. Přílohy



Příloha č. 1: Foto přenosného bateriového agregátu typu EFGI 650 (zdroj: Kabrt,2024)



Příloha č. 2: Foto přenosného multimetru typu HI 98194 (zdroj: hanna-instruments.cz, 2024)

14. Abstrakt

Tato práce pojednávala o vývoji populační dynamiky střevličky východní v řece Stropnici. Bylo sledováno, jak se tato dynamika vyvíjela v závislosti na charakteristikách a abiotických faktorech vybraných lokalit. Odlovy probíhaly v letech 2022-2023. Tato práce také pojednávala o biologii, šíření a negativním vlivu střevličky východní na ostatní rybí druhy. Metodika této práce se zabývala popisem jednotlivých lokalit a negativních faktorů na ně působících. Dále obsahuje informace o vlastním ichtyologickém průzkumu a jeho provedení. Veškeré údaje o odlovených rybách a z nich vypočtené hodnoty a vytvořené grafy byly shrnuty v kapitole výsledky. V diskuzi této práce byly blíže popsány výsledky mého průzkumu ve spojitostech s vlastnostmi jednotlivých habitatů a faktory působících na řeku. Závěry mého pokusu byly porovnány s předešlým ichtyologickým průzkumem této řeky, ale také s ostatními pracemi, které se zabývaly problematikou šíření střevličky východní. Mnou zjištěné údaje byly podobné závěrům ostatních autorů.

Klíčová slova: ichtyologický průzkum řeky Stropnice, populační dynamika, střevlička východní

15. Abstract

The aim of this thesis was to evaluate the state of fish communities and the population dynamics of the topmouth gudgeon in the Stropnice river. It was checked if there was some continuity between the abiotic character and the dynamics of the topmouth gudgeon. The first ichthyological researching was on 22.11.2022 and the last 30.11.2023. This thesis is about topmouth gudgeon's biology, invasion and negative impact on natural fish species. Methodology of this thesis was about description of habitats and negative impacts on its. There were basics information about ichthyological researching. All results and charts were written in the chapter results. There were described the results of my thesis with the continuity of the habitats characters. My results were compared with results of older researching and with results of other authors with the same topic too. The results of my thesis were like results of other authors.

Key words: ichthyological researching in the Stropnice river, population dynamics, topmouth gudgeon.