

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Fakulta rybářství a ochrany vod
Ústav akvakultury a ochrany vod

Bakalářská práce
**Prostorová distribuce střevličky východní
v rybníce**

Autor: Bohdan Kadlec

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Ján Regenda, Ph.D.

Studijní program a obor: Zootechnika, Rybářství

Forma studia: Prezenční

Ročník: 2.

České Budějovice, 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně za použití zjištěných skutečností a také literárních zdrojů, které jsou uvedeny v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené formě, případně v úpravě vzniklé vypuštěním částí archivovaných prostřednictvím FROV JU. Zveřejnění probíhá elektronickou cestou, a to ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách s ohledem na dodržení mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Také souhlasím s tím, aby byly elektronickou cestou zveřejněny posudky školitele a oponentů mé práce i se záznamy o průběhu a výsledku obhajoby mé kvalifikační práce v souladu s ustanoveným zákonem č. 111/1998 Sb. Dále souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz která je systémem na kontrolu plagiátorství a je provozována Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací.

V Českých Budějovicích, dne:

Podpis

.....

Poděkování

Děkuji svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Jánů Regendovi, Ph.D. za odborné vedení při práci v terénu. Také bych mu rád poděkoval za pomoc při tvorbě písemné části bakalářské práce a za jeho ochotu. Děkuji také RNDr. Petru Blabolilovi, Ph.D. za pomoc při statistickém vyhodnocení výsledků. Rovněž bych chtěl poděkovat svojí rodině, bez jejíž podpory by tato práce nemohla vzniknout.

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta rybnářství a ochrany vod

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bohdan KADLEC**
Osobní číslo: **V20B008P**
Studijní program: **B4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Rybnářství**
Téma práce: **Prostorová distribuce střevočičky východní v rybníce**
Zadávající katedra: **Ústav akvakultury a ochrany vod**

Zásady pro vypracování

Cílem bakalářské práce je vyhodnotit prostorovou distribuci nežádoucích „plevelných“ ryb, s důrazem na střevočičku východní (*Pseudorasbora parva*) v rybníce. Na středně velkém rybníce bude v různých místech od břehu a v různé hloubce prováděn kontrolní lov ryb do malých síťových pastí. Souběžně s tím proběhne měření základních fyzikálně-chemických parametrů vody na místě kladení pastí. Pro kontrolu a porovnání výsledků ze síťových pastí bude monitorován výskyt drobných planktonofágních ryb rovněž pomocí hydrobiologické vrhací sítě v litorálu. Vzorkování proběhne v intervalu 1x měsíčně od května do září 2021.

Množství chycených ryb do síťových pastí a hydrobiologické vrhací sítě bude hodnoceno a vyjádřeno pomocí CPUE (Catch per unit effort). Nachytené ryby budou individuálně druhově určeny, zváženy, změřena jejich délka těla a vypočten Fultonův koeficient kondice. Následně dojde k vytvoření velikostní struktury populace daného vzorku (rozložení kohort). Z primárních dat budou dále vypočteny údaje o počtu (abundance) a hmotnosti (biomase) ryb na jednotku plochy rybníka (pro vrhací síť). Tyto základní výsledky budou následně porovnávány v časové řadě a bude sledováno, jak se mění jejich prostorová distribuce, velikostní složení „plevelných“ ryb, jejich abundance a biomasa s důrazem na střevočičku východní. Rovněž dojde k porovnání kvality vody s ohledem na výskyt ryb mezi lokalitami a v čase.

V literárním přehledu student popíše potravní, růstové a reprodukční charakteristiky druhů ryb zachycených ve vzorcích. Zaměř se na reprodukční a růstové schopnosti střevočičky východní uváděné v odborné literatuře. V případě zjištění zajímavých výsledků je možné popsat a porovnat s literaturou změny rybníčního prostředí v průběhu vegetačního období s ohledem na růst biomasy ryb.

Rozsah pracovní zprávy: **30-50 stran**
Rozsah grafických prací: **10 a více tabulek a grafů**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

Adámek, Z., Sukop, I., (2000). Vliv střevočičky východní (*Pseudorasbora parva*) na parametry rybníčního prostředí, In: Lusk S., Halačka K. (eds), Biodiverzita Ichtýofauny České republiky 3: Materiály z konference 'Biodiverzita ichtýofauny ČR (IIF) z 8. listopadu 1999 v Brně, Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno, Czech Republic, 204 pp. ISBN: 80-238-5859-6

Adámek, Z., Helišic, J., Maršálek, B. a Rulík, M., (2010). Aplikovaná hydrobiologie. Vodňany (CZ): Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, FROV, Vodňany.

Hartman, P., Regenda, J., (2014). Praktika v rybníkářství. Vodňany: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, FROV.

Lazzaro, X., (1987). 'A review of planktivorous fishes: Their evolution, feeding behaviours, selectivities, and impacts.' *Hydrobiologia* 146(2): 97-167.

Lougheed, V. L., et al. (1998). 'Predictions on the effect of common carp (*Cyprinus carpio*) exclusion on water quality, zooplankton, and submergent

macrophytes in a Great Lakes wetland.' Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 55(5): 1189-1197.

Musil, J., Jurajda, P., Adámek, Z., Horký, P., Slavík, O., (2010). 'Non-native fish introductions in the Czech Republic – species inventory, facts and future perspectives.' Journal of Applied Ichthyology 26: 38-45.

Musil, M., Novotná, K., Potužák, J., Hůda, J., Pechar, L. (2014). Impact of topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*) on production of common carp (*Cyprinus carpio*) – question of natural food structure. *Biologia* 69 (12) (doi:10.2478/s11756-014-0483-4), p. 1757-1769.

Musil, P., Poláková, K., Musilová, Z., Čehovská, M., Kočicová, P., Kejzlarová, T., (2016). Význam 'Alterativní' rybí obsádky pro populace vodních ptáků: Příklad rybníka Rod. *Fórum ochrany přírody*, 22.6.2016 3, pp. 19-23.

Pechar, L. (2015). 'Století eutrofizace rybníků – synergický efekt zvyšování zátěže živinami (fosforem a dusíkem) a nárůstu rybích obsádek', pp. 6.

Pechar, L.; Musil, M., Baxa, M., Petrů, A., Benedová, Z., Kröpfelová, L., Šulcová, J., (2017). Tři roky bez kapra na rybníce Rod (Třeboňsko) – aneb, jak reálná je možnost zlepšit kvalitu vody a stav rybníčního biotopu absencí obsádky kapra. *České Budějovice, Rybářské sdružení České republiky*, pp. 55-60

Příkrýl, I., (1996). Vývoj hospodaření? na českých rybnících a jeho odraz ve struktuře zooplanktonu, jako možného kritéria biologické hodnoty rybníků. In: Flajšhans, M. (ed.), *Sborník vědeckých prací k 75. výročí založení VÚVH*

Wetzel, R., (2001). *Limnology – Lake and River Ecosystems*. third edition ed. San Diego: Elsevier – Academic press, pp.396-489.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Ján Regenda, Ph.D.**
Ústav akvakultury a ochrany vod

Datum zadání bakalářské práce: **8. ledna 2021**
Termín odevzdání bakalářské práce: **2. května 2022**


prof. Ing. Pavel Kozák, Ph.D.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
FAKULTA RYBÁŘSTVÍ A OCHRANY VOD
Žitná 726/II
389 25 Vodňany (2)


Ing. Jan Kašpar
ředitel

Obsah

1	Úvod	8
2	Cíl práce.....	9
3	Literární přehled.....	10
3.1	Vliv plevelných ryb na rybniční ekosystém	10
3.2	Abundance a biomasa plevelných ryb v rybnících	10
3.3	Nežádoucí nepůvodní druhy ryb.....	12
3.3.1	Slunečnice pestrá – <i>Lepomis gibbosus</i>	13
3.3.2	Střevlička východní – <i>Pseudorasbora parva</i>	16
3.3.3	Sumeček americký – <i>Ameiurus nebulosus</i>	19
3.4	Základní parametry vody	22
3.4.1	Teplota vody.....	22
3.4.2	Koncentrace kyslíku.....	23
3.4.3	Hodnota pH	23
3.4.4	Průhlednost vody	24
3.4.5	Konduktivita	24
3.4.6	Oxidačně-redukční potenciál	24
3.4.7	Chlorofyl.....	25
3.4.8	Chemismus vody – Kvítkovický rybník	25
4	Materiál a metodika.....	27
4.1	Vzorkovaný rybník.....	27
4.2	Způsob vzorkování	28
4.3	Strategie použitých vrší.....	30
4.4	Organizace dne.....	31
4.5	Použité pracovní nástroje	33
4.6	Měření kvality vody.....	34
4.7	Zpracování nalovených ryb	34
4.8	Zpracování dat.....	36
5	Výsledky	37
5.1	Kontrolní odchyt vrhací sítí	37
5.2	Kontrolní odchyt pomocí vrší	38
5.2.1	Všechny druhy ryb.....	38
5.2.2	Střevlička východní.....	41
5.2.3	Slunečnice pestrá	47
5.3	Změny v počtu a velikosti ryb v závislosti na vzdálenosti od břehu.....	54

5.3.1	Rozložení střevličky a slunečnice v jednotlivých vzdálenostech	54
5.3.2	Velikost nachytaných vzorků v závislosti na vzdálenosti od břehu.....	54
5.4	Fyzikální a chemické parametry vody	55
5.4.1	Teplota vody.....	56
5.4.2	SPC.....	56
5.4.3	Kyslík.....	57
5.4.4	pH.....	58
5.4.5	Oxidačně redukční potenciál.....	58
5.4.6	Turbidita	59
5.4.7	Chlorofyl.....	59
6	Diskuse	61
6.1	Kvalita vody	61
6.1.1	Průhlednost vody	61
6.1.2	Fyzikálně-chemické vlastnosti vody	61
6.2	Hodnocení plevelných ryb.....	63
6.2.1	Vrhací síť.....	63
6.2.2	Vrše	64
7	Závěr.....	66
8	Přehled použité literatury	68
9	Přílohy	70
10	Abstrakt.....	85
11	Abstract.....	86

1 Úvod

Každý, kdo se věnuje hospodaření na rybníce ví, jak je důležitá stabilita jeho ekosystému. Současný polointenzivní způsob hospodaření charakterizuje jak využití přirozené potravy, která se v rybnících přirozeně vytváří a jejíž rozvoj se podporuje užitím organických hnojiv, tak i příkrmování člověkem. Nejčastěji se příkrmuje obilovinami. Profitabilita českého rybníkářství je ovlivněna řadou negativních dopadů, což je zejména nízký domácí odbyt ryb, změny klimatu, činnosti zemědělců v blízkosti rybníků, rybožraví predátoři a také nepůvodní, invazní druhy ryb. Mezi nejrizikovější druhy patří střevlička východní (*Pseudorasbora parva*), která je po právu zařazena na seznam invazních nepůvodních druhů s významným dopadem na Unii (Nařízení EP a Rady EU č. 1143/2014).

Hlavní chovnou rybou v našich rybnících je kapr, prvořadou složkou jeho potravy je vedle zoobentosu i zooplankton, jehož kvantitu a kvalitu negativně ovlivňuje působení „plevelných“ ryb. Jednou z nejznámějších plevelných ryb je střevlička východní, jež byla do našich vod nechtěně zavlečena v 80. letech 20. století. Škodí původním i chovaným druhům nejen potravinovou konkurencí, tím, že likviduje zooplankton i zoobentos. Nutným dokrmováním kapra aplikovanými krmivy se pak následně zvyšuje množství živin v rybníce, což vede k větší dysbalanci pH a kyslíkového režimu. Dalším negativem v působení střevličky východní je její agresivní chování – fakultativní parasitismus. Byl pozorován v rybníčních chovech s jejím vyšším výskytem. Ozobává těla ostatních ryb, tím narušuje celistvost ochranné slizové vrstvy, čímž dochází ke vzniku lézí, jimiž vnikají škodlivé patogeny.

2 Cíl práce

Cílem mojí bakalářské práce bylo vyhodnotit a zmonitorovat prostorovou distribuci nežádoucích „plevelných“ ryb s důrazem na střevličku východní (*Pseudorasbora parva*) v Kvítkovickém rybníce ve vegetační sezóně roku 2021. Rybník byl vzorkován v různých částech a v různých vzdálenostech od břehu. Cílem práce je zhodnotit, zda se nežádoucí plevelné druhy ryb vyskytují rovnoměrně a plošně po celém rybníce, nebo je v jejich rozšíření nějaká preference. Vzorky ryb byly získávány pomocí vrší a kontrolních odchyťů vrhací sítí za měsíce červen, červenec, srpen, září a říjen. V nafixovaných vzorcích ryb jsem určoval druhové složení, hmotnost, velikost, kondici ryb a vypočítal biomasu a abundanci těchto ryb s ohledem na vynaložené lovné úsilí. Získané údaje jsou porovnány s kvalitou vody z dostupné literatury. Na Kvítkovickém rybníce se stala hlavním hybatelem ekosystému kromě obsádky kapra především střevlička východní (*Pseudorasbora parva*) a slunečnice pestrá (*Lepomis gibbosus*), na které jsme se podívali podrobněji. Dále bylo provedeno měření základních fyzikálně-chemických parametrů vody na místě kladení pastí. Množství chycených ryb bylo vyjádřeno pomocí CPUE (catch per unit effort). Byl vypočítán Fultonův koeficient kondice a také měla být vytvořena struktura populace (rozložení kohort). Z primárních dat byly vypočítány údaje o počtu (abundanci) a hmotnosti (biomase) ryb na jednotku plochy rybníka (pro vrhací síť). Rovněž došlo k porovnání kvality vody, s ohledem na výskyt ryb mezi lokalitami a v čase.

3 Literární přehled

3.1 Vliv plevelných ryb na rybniční ekosystém

Nepůvodní – invazní druhy ryb jsou z hlediska výnosu chovných ryb velmi nežádoucí, neboť snižují biodiverzitu a představují potravní konkurenci (Hanel a Lusk, 2005). V našich podmínkách probíhá běžně jejich reprodukce (Jurajda a Adámek, 2016). Jedním z nejvíce rizikových druhů je střevlička východní (*Pseudorasbora parva*, Temminck & Schlegel, 1846) (Musil a kol., 2014). Nežádoucí je však i nadměrný výskyt některých našich původních – plevelných druhů (př.: plotice obecné (*Rutilus rutilus*, Linnaeus, 1758), perlína ostrobřichého (*Scardinius erythrophthalmus*, Linnaeus, 1758), ježdíka obecného (*Gymnocephalus cernuus*, Linnaeus, 1758), okouna říčního (*Perca fluviatilis*, Linnaeus, 1758), cejna velkého (*Abramis brama*, Linnaeus, 1758), cejnka malého (*Blicca bjoerkna*, Linnaeus, 1758) a hrouzka obecného (*Gobio gobio*, Linnaeus, 1758) (Šorf a kol., 2020). Přemnožením nechtěných druhů ryb se zhoršuje kvalita vody, neboť dochází ke zkonzumování hrubšího zooplanktonu (Hanel a Lusk, 2005). Chovné druhy ryb (nejčastěji kapři) pak při hledání náhradní potravy na dně rybníků způsobují zakalení vody (Adámek a kol., 2010). Nízká průhlednost škodí vodním organismům. Dochází ke vzniku kyslíkových deficitů. Zvyšuje se koncentrace toxických látek. Důsledkem je zvýšený úhyn chovných ryb i jejich nižší přírůstky (Hanel a Lusk, 2005).

3.2 Abundance a biomasa plevelných ryb v rybnících

Dva vedle sebe se nacházející rybníky R1 a R3 porovnával Šindler (2017). Cílem jeho zkoumání bylo objasnit rozdílnou úroveň jejich produkce. Rybníky využívaly stejný vodní zdroj, spadaly pod tentýž rybářský management. Na rybníce R1 zjistil menší počet plevelných ryb, než na rybníce R3. Do rybníka R1, kde bylo plevelných ryb méně, tekla voda přímo z hlavního kanálu. Zjistil, že příčinou většího výskytu plevelných ryb v rybníce R3 byl přívod vody 1,5 km dlouhou stokou, ve které se plevelné ryby množily a odtud se dostávaly náпустí do rybníka. Rybáři na to při výlovu nepřišli, neboť plevelné ryby při strojení a následném výlovu z rybníka nepozorovány unikaly. Nejčetnějšími druhy, které tu Šindler (2017) objevil, byly – okoun říční, plotice obecná a především střevlička východní. Dle Šindlera (2017) se biomasa kapra masivním výskytem plevelných ryb snížila na $181,12 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Císler (2021) hodnotil čtyři jihočeské rybníky – Kvítkovický, Rod, Dehtář a Klec. Sledoval kvalitu vody, přítomnost plevných ryb a zooplankton. Zjistil zvyšování abundance a biomasy během vegetační sezony 2018. Největší výskyt zaznamenal na rybnících Kvítkovický a Rod (přes 110 kg.ha⁻¹ v srpnu a září). Na rybnících Dehtář a Klec zjistil mnohem nižší biomasu plevných ryb 20–50 kg.ha⁻¹. Nejčastějšími druhy, které Císler (2021) zjistil, byly – ježdík obecný, okoun říční, plotice obecná, perlín ostrobřichý a zejména střevlička východní (rybníky Kvítkovický a Rod).

Dynamiku ekosystému během vegetačního období u tří rybníků s přítomnou střevličkou východní (Lusk, Horní Siroťčí, Dolní Siroťčí) a tří rybníků bez střevličky východní porovnával Koukolík (2021). Koukolík (2021) zjistil největší biomasu střevličky východní (až 322,5 kg.ha⁻¹) v měsíci srpnu 2020.

Hošek (2022) sledoval v roce 2019 abundanci a biomasu u šesti Postřekovských rybníků. Jednalo se o rybníky: Voják, Travní, Obecní, Bezejmenný, Honzátouc, Mochura. V Tab. č. 1. je souhrnné srovnání dat o biomase a abundanci plevných ryb všech čtyř výše zmiňovaných autorů: Šindler (2017), Koukolík (2021), Císler (2021) a Hošek (2022).

Tab. č. 1 Přehled výskytu nežádoucích plevelných druhů ryb v průběhu vegetační sezóny na různých lokalitách (A – abundance, B – Biomasa).

autor	rybník	parametr	květen	červen	červenec	srpen	září	výlov
Šindler (2017)	R1	A ks.ha ⁻¹	x	1 000	1 000	1 000	1 000	x
		B kg.ha⁻¹	x	x	2	4	6	2
	R3	A ks.ha ⁻¹	x	1 500	22 000	16 000	22 500	x
		B kg.ha⁻¹	x	x	44	48	108	44,5
Císler (2021)	<i>Dehtář</i>	A ks.ha ⁻¹	x	12 030	13 533	6 015	3 258	x
		B kg.ha⁻¹	x	50,7	58,5	47,8	53,5	87
	<i>Klec</i>	A ks.ha ⁻¹	x	752	752	6 015	5 236	x
		B kg.ha⁻¹	x	1,9	9,8	32,9	54,1	25
	<i>Kvítkovický</i>	A ks.ha ⁻¹	X	33 458	55 263	80 827	123 308	x
		B kg.ha⁻¹	x	16,5	65,67	110,9	88,3	x
<i>Rod</i>	A ks.ha ⁻¹	x	69 924	48 120	30 451	51 503	x	
	B kg.ha⁻¹	x	23,9	54,1	100,7	128,6	60	
Koukolík (2021)	<i>Lusk</i>	A ks.ha ⁻¹	29,7	1 700	41 600	71 000	37 800	1 120 000
		B kg.ha⁻¹	36,2	67,2	122,9	300,6	114,0	515,7
	<i>Horní Siroťčí</i>	A ks.ha ⁻¹	0	200	7 900	86 900	15 900	317 000
		B kg.ha⁻¹	0	8,5	158,7	322,5	51,3	130,4
	<i>Dolní Siroťčí</i>	A ks.ha ⁻¹	0	900	2 700	32 500	6 100	167 000
		B kg.ha⁻¹	0	16,4	32,8	131,4	9,0	71,7
<i>Voják</i>	A ks.ha ⁻¹	76 690	157 890	724 060	372 180	102 260	151 130	
	B kg.ha⁻¹	115,89	48,75	60,22	45,36	15,58	60,39	
<i>Obecní</i>	A ks.ha ⁻¹	39 100	154 890	43 610	0	638 350	144 360	
	B kg.ha⁻¹	9,73	32,23	15,91	0	34,26	31,02	
Hošek (2022)	<i>Travní</i>	A ks.ha ⁻¹	142 110	14 290	169 170	67 670	83 460	4511 0
		B kg.ha⁻¹	108,33	13,42	28,33	32,87	70,68	30,89
<i>Honzátouc</i>	A ks.ha ⁻¹	196 240	15 790	23 310	27 820	20 300	196 240	
	B kg.ha⁻¹	60,16	7,44	13,28	6,07	30,18	60,16	
<i>Bezejmenný</i>	A ks.ha ⁻¹	10 530	172 930	166 920	406 020	484 210	132 330	
	B kg.ha⁻¹	5,60	75,99	40,39	68,02	74,38	14,56	
<i>Mochura</i>	A ks.ha ⁻¹	112 030	46 620	106 770	73 680	126 000	112 030	
	B kg.ha⁻¹	10,53	8,19	48,86	17,33	67,00	10,53	

3.3 Nežádoucí nepůvodní druhy ryb

Na sledovaném Kvítkovickém rybníce byly při vzorkování v roce 2021 zachyceny celkem čtyři druhy ryb a to - kapr obecný (*Cyprinus carpio*), slunečnice pestrá (*Lepomis gibbosus*), sumeček americký (*Ameiurus nebulosus*) a střevlička východní (*Pseudorasbora*

parva). Protože je kapr obecný významný komerční druh, který je dobře znám, zaměřuji se zde na popis a charakteristiku ostatních třech druhů ryb, které jsou zároveň v ČR nepůvodní a invazivní.

3.3.1 Slunečnice pestrá – *Lepomis gibbosus*

Popis a poznávací znaky

Tělo je protáhlé, vysoké a z boků zploštělé (viz. obr. č. 1). Ústa jsou malá, jejich rozštěpení dosahuje k přednímu okraji oka. Na hřbetě se nachází jediná hřbetní ploutev. Přední trnitá část ploutve je nižší než zadní část, která je složená z měkkých paprsků (Hanel a Lusk, 2005). Žaberní tyčinky jsou krátké (Hanel, 2001). Skřelový výběžek má velkou skvrnu lemovanou úzkým žlutým, bílým, červeným nebo modrým pruhem a na jeho konci je malá červená poloměsíčitá skvrna (Adámek a kol., 2012). Ploutve jsou žlutavé, měkká část hřbetní ploutve a řitní ploutev mají světlý okrajový lem. Hřbetní, řitní a ocasní ploutev mají nevýrazné tmavé skvrny. Zbarvení mladých ryb je méně pestré. V době tření jsou samci intenzivněji vybarveni. Jejich břicho je jasně oranžové, u samic je pak nažloutlé. Vlnkovité zelenomodré proužky na hlavě samce září kovovým leskem. Samice má výraznější tmavé pásy na bocích těla. Slunečnice pestrá dorůstá do délky okolo 40 cm a hmotnosti 0,63 kg. V našich podmínkách do 16 cm a 0,196 kg (Hanel a Lusk, 2005). Může se dožít devíti, vzácně až dvanácti let (Hanel, 2001).



Obr. č. 1: Slunečnice pestrá (zdroj: <https://www.rybarskyrozcestnik.cz/atlas/slunecnice-pestra-lepomis-gibbosus/>)

Chování

Mladí jedinci se seskupují do velkých hejn. Ty se zdržují většinou u břehu v malé hloubce a těsně pod hladinou, a to hlavně za slunečných dnů. Dospělé ryby žijí v malých skupinkách spíše u dna. Rády se schovávají mezi nárosty vegetace. Větší slunečnice se při lovu pohybují v šikmé poloze hlavou dolů a to pomocí krátkých prudkých poskoků. V noci odpočívají na dně, opřeny o párové a řitní ploutve (Hanel a Lusk, 2005).

Výskyt v ČR

Do Čech byla zavlečena nejspíše neúmyslně s plůdkem kapra do třeboňských rybníků v roce 1929. Dovezena do Čech byla nejspíš z bývalé Jugoslávie, kam byla v minulosti vysazena. Dříve se vyskytovala v Lužnici a Zlaté stoce, ve středním Polabí, dolním Povltaví a v rybnících v okolí Třeboně a Hluboké nad Vltavou (Míkovský a Stýblo, 2006). Rozšíření je u nás ostrůvkovité a poměrně hojné. Z Moravy je známa z Dyje u Břeclavi a z dolního toku Moravy. Co se týká Čech tak například z Lužnice a Zlaté Stoky, z rybníků na Třeboňsku a u Hluboké, ze středního Polabí, z Orlice, Labe (Hanel, 2001).

Rozmnožování

Slunečnice pestrá se řadí mezi hnízdící polyfilní druhy, chránící jikry. Pohlavní zralost nastává po dosažení délky těla u samců 55 mm a u samic 60 mm, při hmotnosti 6–8 g a ve věku 1–2 roky. Ve své domovině, která se nachází ve východní části severní Ameriky, se tře od května do srpna. Budování hnízd v její domovině začíná při teplotě vody nad 13 °C. Většinou ale probíhá, až když teplota vody dosáhne 20 °C. Dozrávání jiker je asynchronní. Jikry samice kladou ve 2–5 dávkách do hnízd, která buduje samec. Hnízda jsou kruhovitěho tvaru s průměrem 10–40 cm. Podklad hnízda tvoří jíl, písek, štěrk i kameny, ve středu hnízda jsou samcem nanošené úlomky rostlin. Samec staví hnízda na prosluněných místech mezi rostlinstvem v blízkosti břehů v hloubce 18–70 cm. Hnízda jsou vždy ve skupinách, vzdálenost mezi nimi je nejvýše 2–3 m (Baruš a Oliva, 1995). Tření předchází dvoření, kdy samec střídavě útočí na samici a pronásleduje ji kolem hnízda (Hanel a Lusk, 2005). Jeden samec se může třít s jednou, ale i s několika samicemi. V jednom hnízdě může být až několik tisíc jiker (Baruš a Oliva, 1995). Jikry mají jasně jantarovou barvu a velikost kolem 1 mm. Podle velikosti samice kolísá její plodnost mezi 600–5 000 jiker, potěr se líhne při teplotě 20 °C asi za 4 dny (Hanel, 2001). Vylíhnutý plůdek má pak délku těla kolem 3 mm a je průhledný (Baruš a Oliva, 1995).

Po výtěru samec chrání nejen snůšku jiker, ale chrání také i plůdek, a to až 11 dní po vylíhnutí. Ty jedince, kteří se snaží opustit hnízdo, chytá do tlamky a nosí zpět. Při střežení je samec agresivní a útočí i na několikanásobně větší ryby, než je on sám (Hanel a Lusk, 2005).

Potrava

Potravu slunečnice pestré tvoří především larvy hmyzu, korýši a vodní plži. Větší jedinci se živí i rybami, včetně příslušníků vlastního druhu, což je zřejmě jedním z důvodů, proč tento druh nevykazuje takový sklon k přemnožení jako jiné druhy. Podíl ryb v potravě se může rovnat podílu bezobratlých (Scott a Crossman, 1973).

Růst a ontogeneze

Slunečnice pestrá patří mezi krátkověké druhy. V přírodě se jen ojediněle dožívá více než 10 roků, v zajetí se může dožít až 12 let. Růst je velmi variabilní. Podle údajů Carlander (1977) ve vodách Severní Ameriky rostla v jednotlivých letech rychlostí, která je uvedena v Tab. č. 2. Baruš a Oliva (1995) uvádí, že na Slovensku sledoval růst slunečnice pestré Krupka (1973) ve Státní přírodní rezervaci Čičovské mrtvé rameno (povodí Dunaje) a uvádí hodnoty, které jsou uvedeny také v Tab. č. 2.

Tab. č. 2: Růst slunečnice pestré ve státní přírodní rezervaci Čičovské mrtvé rameno (Krupka, 1973) a v Severní Americe (Carlander, 1977).

Autor	jednotka	rok života						
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Carlander (1977)	TL (mm)	15–99	36–130	58–168	76–183	99–198	107–244	112–234
Krupka (1973)	SL (mm)	39	67	87	103	117	128	
	hmotnost (g)	3,1	13,5	26,0	44,5	62	82	

Význam

Pro svou potravní konkurenci s jinými, hospodářsky cennějšími druhy ryb a také pro svou agresivitu je slunečnice pestrá spíše hodnocena jako málo žádoucí druh. Její maso je velmi chutné. Občas ji lze nalézt i v akvarijních chovech (Hanel a Lusk, 2005). Je zařazena na unijním seznamu nepůvodních invazivních druhů. Ty je potřeba likvidovat a je zakázáno s nimi obchodovat a vysazovat je.

3.3.2 Střevlička východní – *Pseudorasbora parva*

Popis a poznávací znaky

Střevlička východní je malá ryбка, která má protáhlý tvar těla (viz. obr. č. 2). Ploutve jsou zaoblené, ocasní ploutev je vykrojená. Ústa mají horní postavení, jsou malá a vysunovatelná. Vousky chybějí, žaberní tyčinky u střevličky jsou zakrnělé. Šupiny jsou poměrně velké. Hřbetní ploutev je krátká a umístěná v linii nad ploutvemi břišními. Řítní ploutev je krátká. Hřbet je tmavší, břicho a boky jsou světlejší barvy. Všechny šupiny mají na zadním okraji poloměsíčitou tmavou skvrnu. Po bocích těla se táhne tmavý úzký pás, který je téměř pravidelně přítomen u mladých exemplářů, a to do stáří 1+ roku. U starších jedinců většinou již chybí. Střevlička dorůstá do velikosti okolo 8–11 cm a hmotnosti 11 g (Hanel a Lusk, 2005). Běžně se dožívá 3–5 let (Hanel, 2001).



Obr. č. 2: Střevlička východní (zdroj: biolib.cz, 2008).

Chování

Střevlička žije v malých hejnech. Většinou se zdržuje u dna nebo mezi porosty vodní vegetace. Jen vzácně vyplouvá na volná místa či vyplouvá k hladině (Hanel a Lusk, 2005).

Výskyt v ČR

Do Československa se střevlička dostala v letech 1981 a 1982 s násadou ryb z Maďarska. Nejspíše se k nám dostala jako nechtěná příměs s dovozy plůdku býložravých ryb. Ten byl vysazován do rybníků v různých částech Čech a Moravy. Od té doby se začala poměrně rychle šířit, a to po celém území ČR. Do současné doby se střevlička rozšířila tak, že žije prakticky všude, kde nachází vhodné podmínky (Míkovský a Stýblo, 2006). Lze již hovořit o uskutečněné naturalizaci na našem území. Populace s vysokými počty jedinců střevličky jsou vázány na rybníční soustavy. V tekoucích vodách se objevuje spíše jen ojediněle, a to v mnohem nižší početnosti (Hanel a Lusk, 2005).

Rozmnožování

Pohlavní dospělosti dosahuje v našich vodách v prvním roce života, někteří jedinci ve druhém roce života. Samci v době tření mají na hlavě pruh z třecích bradavek, který začíná za očima. Jejich počet je okolo 14. Menší počet bradavek a to okolo 4 je také na spodní čelisti. Žaberní víčko je v podoční části u samců zbarveno fialově, u samic pak žlutě.

Tření probíhá obvykle od dubna do června v příbřežní zóně (Hanel, 2001). Zemí původu je Asie. Tření začíná při teplotě vody 16–18 °C a trvá v oblasti Amuru od června do srpna, s vrcholem v druhé polovině června. V nádržích ve Střední Asii a v Kazachstánu se střevlička rozmnožuje od dubna do července. V původním i novém areálu střevličky východní je výtěr jiker vždy v několika dávkách (Baruš a Oliva, 1995). Baruš a Oliva (1995) dále uvádí, že zjistili 3 velikostní skupiny jiker, což by svědčilo o nejméně třech dávkách kladených jedinou samicí. U střevličky východní z Ukrajiny jsou jikry kladené samicemi poměrně malé. Mají elipsovité tvar a velikosti 1,5 x 1,0 mm a hmotnosti okolo 0,2 g. Jejich barva je nažloutlá nebo narůžovělá (Kozlov, 1974).

V průměru je v podmínkách ČR plodnost jedné samice okolo 3 250 kusů jiker za rok (Baruš a Oliva, 1995). Počet jiker na jednu samici se pak pohybuje v rozmezí 300–5 000 malých eliptických jiker o velikosti 1,5 x 1,0 mm. Jejich barva je narůžovělá nebo nažloutlá (Hanel a Lusk, 2005). Místo pro kladení jiker samec nejprve očistí a teprve pak klade samice jikry v krátkých pruzích, které samec následně oplodňuje. Jikry jsou přilepovány na dřevo, kameny, ulity měkkýšů. Vývoj jiker při teplotě vody 23–28 °C trvá 4–5 dní, resp. 6–8 dní při teplotě 20–22 °C. Samec snůšku jiker aktivně chrání, a to až do doby vykulení plůdku (Hanel a Lusk, 2005).

Potrava

U tohoto druhu byly zjištěny výrazné rozdíly ve složení potravy v závislosti na věku. Plůdek je planktonofágní, lovící hlavně perloočky (Hanel a Lusk, 2005). Počáteční vývojová stádia střevličky tedy velmi výrazně ovlivňují populace zooplanktonu (Baruš a Oliva, 1995). Zkoumáním obsahu střev střevliček bylo potvrzeno, že nejvyšší dopad měla predace na velké a dospělé perloočky. Vířníci byli také nalezeni v trávicím traktu ryb, ale díky své velké reprodukční rychlosti nebyl pozorován znatelný dopad na jejich populaci (Nagata a kol., 2005). Také Kozlov (1974) zjistil u tohoto druhu v potravě v převážné míře zooplankton, méně často fytoplankton a detrit.

Potravní spektrum střevličky východní je shodné s potravou plůdku hospodářsky cenných druhů ryb (kapr obecný, amur bílý, tolstolobik bílý), a proto může dojít k potravní konkurenci a ztrátám na potravních zásobách v plůdkových rybnících (Kozlov, 1974). Při porovnávání složení potravy samců i samic uvádějí kvalitativní shodu ve složení, ale množství a poměr složek se pak u jednotlivých pohlaví lišil (Baruš a Oliva, 1995).

Růst a ontogeneze

Po vykulení se začínají embrya hned aktivně pohybovat. Jsou zřetelně pigmentované a nejsou citlivá na světlo. Po 8 dnech larvy dorůstají do velikosti 7–8 mm a přecházejí na vnější potravu. V juvenilní fázi je velikost plůdku kolem 17 mm. Ve stáří 1 měsíce má juvenil velikost 22–26 mm, ve 4–5 měsíci dosahuje již délky 30–40 mm (Baruš a Oliva, 1995). Záhorská a kol. (2010) vypočítala ve své studii průměrný věk, kdy dosáhne střevlička pohlavní dospělosti a její délku v prvním roce života. Samičky 1+ měly v průměru délku 31,88 mm, ale nutno podotknout, že některé byly pohlavně dospělé již před vznikem prvního letokruhu na šupině a jejich průměrný věk pohlavní dospělosti byl 0,9 roku. Samci 1+ měli délku 30,99 mm s průměrným věkem pohlavní zralosti 1,1 roku. Záhorská a kol. (2009) se zaměřila na rané morfologické rozdíly u střevličky východní do 40 mm délky a to v závislosti na různém prostředí. Pomalejší vývoj zaznamenala v oblastech, kde se střevlička vyskytla jen krátkou dobu (Slovensko). Rychlejší vývoj byl naopak popsán v oblastech, kde se střevlička vyskytovala již delší dobu (Amur, Rusko). Vyplývá z toho, že hlavní vlivy ovlivňující stavbu těla jsou morfologické, adaptace na danou lokalitu a ekologické podmínky prostředí.

Význam

Vzhledem ke svým početným populacím v rybnících výrazně redukuje zooplankton. Způsobuje tak zvýšený rozvoj fytoplanktonu. Může tedy způsobovat v rybnících destabilizaci hydrochemických poměrů a působit nepříznivě na přírodní podmínky rybníků (Adámek a kol., 2012; Koukolík, 2021).

3.3.3 Sumeček americký – *Ameiurus nebulosus*

Popis a poznávací znaky

Tělo je protáhlé, pokryté lysou kůží bez šupin (viz. obr. č. 3). Velká hlava má široká koncová ústa. Na čelistech se nacházejí jemné zoubky. Na horní čelisti jsou čtyři vousky. Na dolní čelisti jsou rovněž čtyři vousky. Celkem je tedy kolem úst osm vousků. To je dobrý znak pro odlišení od sumce velkého, který má vousků jen šest. Tělo je na průřezu kruhové, směrem k ocasní ploutvi se zužuje a je ze stran zploštělé. Mezi hřbetní a ocasní ploutví je tuková ploutvička (u sumce velkého chybí). Ocasní ploutev je mírně vykrojena. Základní zbarvení hřbetu je šedočerné či nazelenalé, nebo může být i tmavě hnědavé. Břicho bývá špinavě bílé, v době tření i nažloutlé. Ploutve jsou tmavé (Hanel a Lusk, 2005.)

Pokud bychom si mohli sumečka amerického splést s jinou rybou, byl by to pravděpodobně jedině sumeček černý (*Ameiurus melas*). Ten je stejně stavěný, má také protáhlé tělo bez šupin a kolem úst osm vousků. Liší se od sumečka amerického chybějícím ozubením prvního paprsku prsní ploutve. Dále má také vyšší počet žaberních tyčinek. Sumeček černý jich má 15 až 18, zato sumeček americký jen 11 až 14. Má také blány mezi paprsky ocasní a řitní ploutve, které jsou tmavší, než u sumečka amerického. Nejlepší poznávací znak ale je, že není na bocích mramorovaný, jako sumeček americký. Naopak největší rozdíl mezi sumečkem americkým a sumečkem tečkovaným (*Ictalurus punctatus*) je, že tečkovaný má ocasní ploutev rozdělenou do dvou zřetelně odlišených laloků (Mlíkovský a Stýblo, 2006).

Sumeček americký dosahuje délky do 30 cm, maximálně 40–55 cm. Hmotnost se pohybuje okolo 0,7–1,0 kg. Maximální potvrzená hmotnost však byla 2,74 kg. (Hanel a Lusk, 2005). Běžně se dožívá 3–6 let (Hanel, 2001).



Obr. č. 3: Sumeček americký (*Ameiurus nebulosus*) (zdroj: <https://www.chytej.cz/atlas-ryb/sumecek-americky/>).

Chování

Sumeček americký žije při dně anebo v úkrytech podél břehu rybníka. Je čilý a aktivní s nastupujícím večerem a v noci. Sumeček americký je teplomilná ryba, proto je jeho aktivita a žravost nejvyšší v letním období. Jde o druh tolerantní na vysoký obsah CO₂. Obecně je i odolný na znečištění vod. Někdy dokáže řešit přechodné nevhodné podmínky prostředí zarýváním se do dna (Hanel a Lusk, 2005).

Výskyt v ČR

Objevuje se lokálně v povodí Labe, Moravy, vzácně byl hlášen rybáři i z několika lokalit povodí Odry. Uvádí se, že roku 1885 dostal výbor říšského německého rybářského spolku od prof. Bairda z USA 50 kusů této ryby, z kterých Max von Borne odchoval značné množství potomků. V letech 1887–90 vchoval 2 225 kusů jednoletých sumečků, kteří byli rozsazeni a odprodáni. Poprvé byl na naše území dovezen v roce 1890 (Hanel a Lusk, 2005). Na Třeboňsko byl sumeček americký dovezen zásluhou Josefa Šusty. Zde byl úspěšně rozmnožen a chován v rybnících. Odtud byl vysazen (úmyslně i neúmyslně s násadami) nebo pronikl sám do řady lokalit (Adámek a kol., 2012). Původně byl sumeček americký dovezen z důvodu rozšíření chovaných druhů v rybnících. Když

sumeček kvůli svému pomalému růstu nesplnil očekávání, postupně začal ztrácet na významu v rybničním chovu. Sumeček americký se v našich vodách udržel, ale jeho současný výskyt lze charakterizovat jako lokální (Hanel a Lusk, 2005). Populace tohoto druhu dosáhly vrcholu v první polovině dvacátého století. To platí zejména pro dolní a střední část Labe. V roce 1957 byl například evidovaný úlovek 66 tisíc kusů o hmotnosti 6,3 tun. Následně ale začal tento druh s postupem času mizet (Baruš a Oliva, 1995).

Rozmnožování

V našich podmínkách pohlavně dospívá ve 2–3 roce života (Hanel, 2001). Tře se v párech. Samice předem očistí na písčitém či hlinitém dně hnízdovitou prohlubeninu, kam odkládá jikry. Pokud je to možné, je hnízdo umístěno v úkrytech pod zatopenými zbytky křovin, keřů, pod kořeny vodních rostlin a v různých děrách dna (Baruš a Oliva, 1995). Výtěr probíhá při teplotě vody 18–20 °C, to je u nás obvykle od května do června (Hanel a Lusk, 2005). Počet jiker, jejichž průměr je 3–4 mm, je poměrně nízký. Baruš a Oliva (1995) zjišťoval plodnost u 9 samic z různých lokalit. Při průměrné délce těla 189,5 mm a hmotnosti 101,4 g činila průměrná absolutní plodnost 1 816 jiker (1 013–2 408 ks). Průměrná relativní plodnost pak dosahovala 17 903 jiker na 1 kg hmotnosti samice. Vývoj oplozených jiker trvá při teplotě vody 20,6–23,3 °C okolo 6–9 dní (Scott a Crossman 1973). Hnízdo po celou dobu samec aktivně hlídá a chrání. Vylíhlý plůdek má velký žlutkový váček a zdržuje se v hejnu do té doby, než začne sám samostatně lovit potravu. Čas než se rozplave, je zhruba 12 dní, do té doby je střežen jedním či oběma rodiči. Touto rodičovskou péčí je kompenzována nízká plodnost tohoto druhu (Baruš a Oliva, 1995).

Potrava

Nejmladší jedinci se živí především zooplanktonem – koryši (*Crustacea*), zejména čoučkovcem (*Chydorus*), nosatičkou (*Bosmina*) a buchankovitými (*Cyclopidae*). Starší jedinci se živí různými vodními živočichy; nejvýznamnější část jejich potravy tvoří larvy pakomárů (*Chironomidae*), dále chrostíci (*Trichoptera*), lasturnatky (*Ostracoda*), rovněž i měkkýši (*Mollusca*) a vodule (*Hydracarina*). Ojedinele byly zjištěny i šupiny ryb, rybí jikry (i vlastní), ale i čolek a rak. Z rostlinných složek se v potravě sumečka vyskytovaly především různé části a zbytky vyšších rostlin, semena a řasy. Při vyhledávání potravy se uplatňují vousky, jež jsou umístěny okolo úst (Hanel a Lusk, 2005).

Růst a ontogeneze

Sumeček americký je v našich vodách krátkověkou rybou, pouze ojediněle jsou zjišťováni jedinci ve věku 5 a 6 let. Samice i samci rostou stejně rychle. Největší exemplář z Žehuňského rybníka byl 325 mm dlouhý, hmotnost 503 g a věk 5+ let (Hanel, 2001). Růst v našich podmínkách je možno označit v porovnání se sumcem velkým jako pomalý, ale v mezích charakteristických pro tento druh v jeho původní domovině. Podle šetření uvedených autorů z různých našich vod dorůstá sumeček v 1. roce života 60–100 mm celkové délky a hmotnosti 5–10 g, ve 2. roce 110–150 mm a 15–60 g a ve 3. roce života 140–190 mm a 40–110 g (Baruš a Oliva, 1995).

Význam

Sumeček americký se neuplatnil v současné rybníkářské výrobě. Má jemně narůžovělé maso s vyšším obsahem tuku. Menší jedinci jsou zajímavými a velice odolnými chovanci v akváriích. Jako nepůvodní druh není zařazen mezi chráněné či ohrožené druhy (Hanel a Lusk, 2005). Na místech, kde se ale objevuje ve větším množství, tak může vytlačit z příbřežních linií ostatní rybí druhy. Negativní vlivy sumečka amerického na naši ichtyofaunu jsou zmiňovány jen okrajově a dosud stále nebyly objektivně vyhodnoceny (Adámek a kol., 2010).

3.4 Základní parametry vody

3.4.1 Teplota vody

Významným ukazatelem vlastností vody je především teplota. V rozmezí mezi 0–30 °C působí na biochemickou a také chemickou reaktivitu, přičemž řada biochemických procesů při téměř nulových teplotách neprobíhá vůbec, či jen pozvolna. Teplota vody má vliv nejen na chemické procesy, u organismů působí na účinnost a rychlost metabolismu (Pitter, 2009). Rychlost chemických reakcí je ovlivňována zvyšující se teplotou vody, př. nitrifikace, rozkládání močoviny, koncentrace chlóru a amoniaku. (Velíšek a kol., 2014).

Ke změnám teploty vody dochází pohlcováním slunečního záření, což způsobuje i změnu její hustoty. V období letní stagnace – u nás cca v měsících květnu až červnu dochází k vertikální teplotní stratifikaci vody v nádrži. Poklesem teploty se hustota vody zvýší (Dubský a kol., 2003).

Dlouhodobé teplotní stratifikaci nepodléhají nádrže mělké. V zimním období se nejhustší a nejteplejší voda hromadí v hypolimniu. Promrzání nádrže zabraňuje inverzní vrstvení teploty. U hladiny se díky nízké hustotě hromadí voda s teplotou nižší jak 4 °C a vytvoří se led, jenž zabraňuje působení větru a dalšímu ochlazování (Pitter, 2015).

3.4.2 Koncentrace kyslíku

Atmosferickou reací a fotosyntetickou asimilací fotoautotrofů se dostává do vody kyslík, nezbytný pro život ryb a jejich rostlinné i živočišné potraviny. Vznik pro ryby vysoce toxického amoniakálního dusíku je ovlivněn koncentrací kyslíku s dalšími látkami a faktory (Svobodová a kol., 1987). Koncentrace kyslíku se uvádí jako procentuální nasycení v relativních hodnotách či v hodnotách absolutních v jednotkách mg.l⁻¹ (Valentová a kol., 2013).

K výraznému kyslíkovému deficitu dochází ve spodních vrstvách hlubších nádrží v období letní a zimní stagnace. Pomalou difúzí kyslíku do hypolimnia současně se spotřebou kyslíku při rozkladu organické hmoty dochází k anaerobním až anoxickým podmínkám. Epilimnion během letní stagnace může být vlivem slunečního svitu kyslíkem i přesycen, čímž dochází k excesivní fotosyntetické asimilaci. V souvislosti s fotosyntetickou asimilací a disimilací dochází ve vodách se značným podílem fytoplanktonu k výrazným změnám koncentrace kyslíku během dne a noci (Kalač, 2010; Pitter, 2015).

3.4.3 Hodnota pH

Chemické vyjádření kyselé anebo zásadité reakce vodného roztoku nám udává hodnota pH (vodíkový exponent). Hodnota pH ve vodě představuje záporný logaritmus koncentrace disociovaných vodíkových kationtů. Neutrální pH = 7, rozsah stupnice 0–14. Hodnota pH povrchových a prostých podzemních vod je 4,5–8,3. Rozmezí 6,5–8,5 je optimální pH hodnotou pro život ryb. Nízké či vysoké hodnoty pH způsobují u ryb poleptáním narušení povrchu jejich slizem chráněného těla. Snášenlivost k extrémním hodnotám pH se různí jak dle druhu ryb a jejich vývojového stadia, tak i dle koncentrace kyslíku (Svobodová a kol., 2007).

Ve vodách dochází k vzájemnému ovlivňování procesů biochemických, chemických a hodnoty pH. Při nitrifikaci, biologickém aerobním i anaerobním rozkladu dochází vylučováním uhličitánů k poklesu pH. K nárůstu pH dochází denitrifikací a fotosyntézou. Na výskyt, toxicitu a rozpustnost látek obsažených ve vodě působí hodnota pH, což je

patrné zejména u amoniaku. Zvyšováním teploty vody a hodnoty pH dochází k nárůstu toxicity amoniaku (Pitter, 2015).

K náhlým změnám hodnot pH dochází nezodpovědnou lidskou činností při havarijních únicích kyselin a hydroxidů, silážních šťáv apod. (Svobodová a kol., 1987).

3.4.4 Průhlednost vody

Průhlednost vody se zjišťuje na bázi průchodnosti světla vodním sloupcem, měří se nejčastěji za použití Secchiho desky. Dříve byl používán Jacksonův turbidimetr. Čiřost pitné a užitkové vody je důležitá nejen pro faunu a floru, ale i pro průmysl potravinářský, textilní a papírenský (Pitter, 2009).

Anorganické či organické látky přírodního nebo antropogenního původu snižují zákalem průhlednost povrchové vody. Jedná se o splach jílových minerálů z půdních vrstev, zvířené dnové sedimenty, bakterie, plankton a detrit. Nerozpuštěné látky absorbují procházející záření, přičemž dochází k jeho nerovnoměrnému rozptylování (Pitter, 2015).

K nárůstu pH dochází při nižší průhlednosti vody a přítomnosti zeleného zákalu. Naopak zvýšení průhlednosti vody představuje riziko nedostatku kyslíku. Ve vegetačním období by měla průhlednost vody kolísat řádově v desítkách cm (Valentová a kol., 2013).

3.4.5 Konduktivita

Konduktivita představuje míru koncentrace ionizovatelných anorganických a organických součástí vody. Základní jednotka konduktivity je $S \cdot m^{-1}$. Konduktivita - κ je převrácenou hodnotou odporu roztoku R , který je obsažen mezi dvěma elektrodami o ploše 1 m^2 vzdálených od sebe 1 m . Konduktivita závisí především na koncentraci iontů, na jejich nábojovém čísle, dále na migraci a na teplotě elektrolytu (Pitter, 2015).

Nejčistší voda při $25 \text{ }^\circ\text{C}$ by měla mít konduktivitu okolo $0,00548 \text{ mS} \cdot m^{-1}$. Běžná destilovaná voda má konduktivitu $0,05$ až $0,5 \text{ mS} \cdot m^{-1}$. Povrchové a podzemní vody mají konduktivitu v rozmezí 5 až $50 \text{ mS} \cdot m^{-1}$. U některých minerálních a v průmyslových odpadních vodách byly naměřeny i hodnoty vyšší než $10^3 \text{ mS} \cdot m^{-1}$. Pitná voda má mezní hodnotu $125 \text{ mS} \cdot m^{-1}$ při $25 \text{ }^\circ\text{C}$ (Pitter, 2009).

3.4.6 Oxidačně-redukční potenciál

Prvky, které se vyskytují ve více oxidačních stupních, ovlivňuje nejen hodnota pH, nýbrž i oxidačně redukční potenciál (ORP) prostředí, který měří schopnost roztoku uvolňovat, či přijímat elektrony během chemických reakcí. Hodnota ORP je důležitým

ukazatelem určujícím kvalitu vody. Na oxidačně-redukční rovnováze se podílí zvláště C, N, O, Fe, Mn, As, Cr. Pro dosažení oxidačně-redukční rovnováhy je třeba větší rychlost dílčích reakcí, kterých je možné dosáhnout za katalýzy anorganickými látkami nebo enzymy. Většina oxidačně-redukčních reakcí ve vodách závisí na hodnotě pH (Pitter, 2015).

3.4.7 Chlorofyl

Stanovené koncentrace chlorofylu klasifikují vody dle úživnosti. Chlorofyl-*a* patří k základním biologickým ukazatelům množství řas ve vodě. Vysoká biomasa fytoplanktonu ovlivňuje svou fotosyntetickou činností koncentraci a diurnální změny kyslíku a zvyšuje ve vodě obsah organických látek. Vysoké koncentrace chlorofylu-*a* informují o úživnosti vody (Štrojsová a Duras, 2012).

3.4.8 Chemismus vody – Kvítkovický rybník

Měřením chemických parametrů vody na Kvítkovickém rybníku se zabýval Císler (2021) a Benedikt (2020). Císler (2021) monitoroval průhlednost vody, kyslík, teplotu, pH a chlorofil po dobu 6 měsíců, a to od dubna do září v roce 2018. Jím zjištěné hodnoty jsou uvedeny v Tab. č. 3. Benedikt (2020) se zabýval ve své práci měřením průhlednosti vody, pH, teplotou a kyslíkem. Tyto parametry měřil jak u dna, tak u hladiny. Kyslík měřil v 6 vrstvách, tedy vždy po půl metru hloubky. Svoje měření prováděl před pozerákem v místě loviště. Naměřená data pro Kvítkovický rybník Benediktem (2020) jsou shrnuta v Tab. č. 4.

Tab. č. 3: Přehled chemismu vody na Kvítkovickém rybníce v roce 2018 (Císler, 2021).

parametr	jednotky	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	průměr
průhlednost	cm	30	30	35	20	15	25	25,82±6,72
kyslík	mg.l ⁻¹	8,7	6,5	7,6	9,9	7,1	19,7	88,33±12,79
teplota	°C	18,8	17,3	21,8	20,9	22,1	19,7	20,1±1,69
pH			7,7	8,3	9,0	8,6	8,6	8,44±0,43
Chlorofyl- <i>a</i>	mg.l ⁻¹	128,0	94,3	89,0	327,7	254,7	152,4	174,35±87,84

Tab. č. 4: Přehled chemismu vody na Kvítkovickém rybníce v roce 2017 (Benedikt, 2020).

parametr		červen		červenec		konec července	
		8:00	16:00	8:00	16:00	8:00	16:00
		O ₂ (%)					
Hloubka (m)	0,1	43,1	191,5	45	146,7	71,2	163,9
	0,5	35,4	136,5	43,8	143,6	72,6	122,6
	1	30,4	57,0	42,8	132,6	71,6	68,0
	1,5	29,4	33,0	34,0	112,6	71,4	46,4
	2	26,5	8,4	27,0	46,2	71,2	43,8
	2,5	7,1	3,5	20,2	26,9	64,5	41,1
	3	2,4	2,1	9,0	10,2	56,3	39,2
<i>Průměr hodnot O₂</i>		<i>24,9</i>	<i>61,7</i>	<i>31,7</i>	<i>88,4</i>	<i>68,4</i>	<i>75,0</i>
Teplota (°C)	hladina	16,0	18,2	22,9	25,6	21,9	25,0
	dno	14,6	14,7	22,5	22,8	21,9	21,6
pH	hladina	7,9	9,0	7,8	8,5	8,4	9,2
	dno	7,5	7,4	7,3	7,6	8,3	7,7
ORP (mV)	hladina	86	43	29	10	61	60
	dno	-93	-148	-57	-96	-44	-33

4 Materiál a metodika

4.1 Vzorkovaný rybník

Kvítkovický rybník

Kvítkovický rybník leží severovýchodně od obce Kvítkovice. Kvítkovice jsou zhruba 15 km vzdáleny západním směrem od Českých Budějovic. Rybník má rozlohu 23,67 ha, maximální hloubka vody dosahuje 320 cm. Jeho výpustné zařízení se nachází na pozici (48.965N, 14.337E). Tento rybník je součástí CHKO Blanský les. Přitéká do něj voda z Dehtářského potoka a také ze dvou melioračních stok. Hráz se nachází na severozápadní části nádrže. Na této hrázi rostou mohutné duby, z nichž jsou některé označeny i jako památné stromy. Pod hrázi Kvítkovického rybníka se dosud dochovalo původní mlýnské kolo s náhonem, které je součástí mlýna, dnes sloužícího jako rekreační stavení. Obvykle se na Kvítkovickém rybníce hospodaří jednohorkově a rybník slouží k chovu tržních ryb – nejčastěji kapra. Rekreační využití rybníka je s ohledem na kvalitu vody a občasný chov polodivokých kachen minimální.

Do Kvítkovického rybníka byla v dubnu roku 2021 nasazena obsádka dvouletých násadových kaprů Tab č. 5. S ohledem na výskyt plevelných ryb byl přisazen ve větším množství i plůdek několika dravých druhů ryb. Obsádka kapra v průběhu vegetačního období úplně neprosperovala. Docházelo k menším úhynům ryb, resp. není možné i vyloučit ztráty části obsádky hned po vysazení v důsledku predace kormoránů. Tomu odpovídá i vysoká průhlednost vody a na jejím základě odhadnuta biomasa ryb – kapra v Tab. č. 6. Rybník nebyl v roce 2021 z provozních důvodů vyloven, takže nyní není možné zhodnotit skutečný stav obsádky.

Tab. č. 5: Přehled obsádky ryb nasazených v roce 2021 do Kvítkovického rybníka

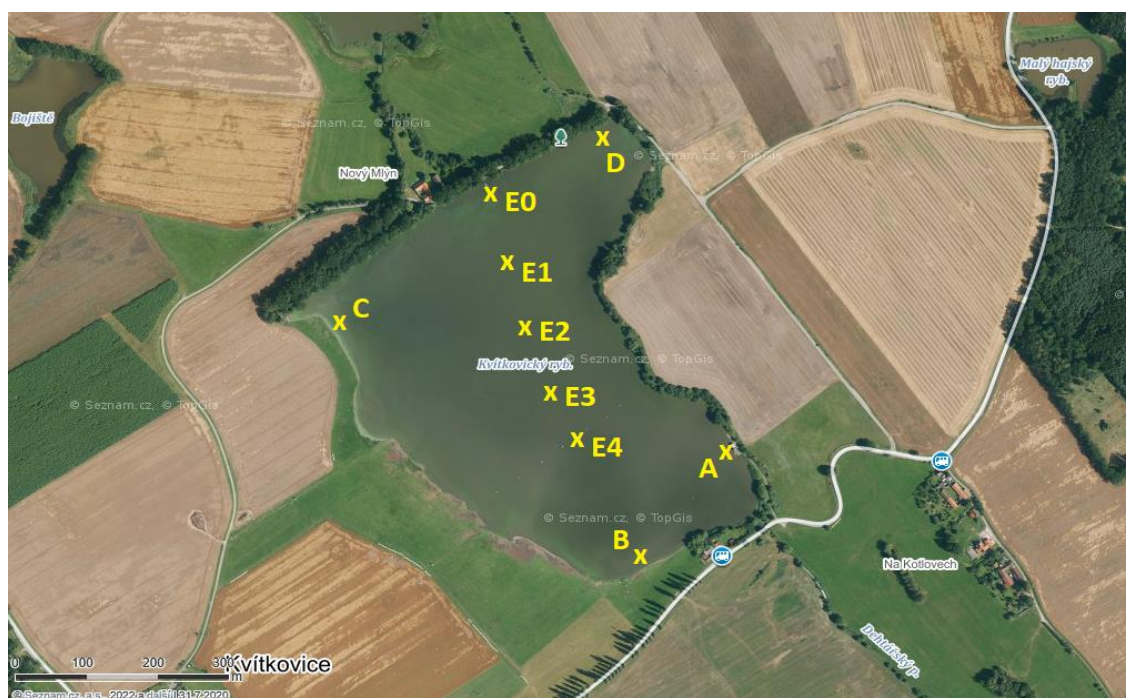
druh a věková kategorie	datum nasazení	kusy celkem	hmotnost celkem	kg.ks ⁻¹	ks.ha ⁻¹	kg.ha ⁻¹
K ₂ šupinatá	7.4.	13 000	800	0,062	549	33,80
K ₂ lysec	12.4.	11 000	1 900	0,173	465	80,27
kapři spolu		24 000	2 700	0,113	1 014	114,07
Š ₀	7.4.	5 000			211	
Ca _r	14.6.	6 000			253	
Su _r	29.6.	5 000			211	

Tab. č. 6: Odhad biomasy ryb na Kvítkovickém rybníce v jednotlivých měsících s ohledem na průhlednost vod (Faina, 1983).

parametr	červen	červenec	srpen	září	říjen
průhlednost vody – E0 (cm)	80	83	113	60	78
odhad biomasy ryb (kg.ha ⁻¹)	400–500	400–500	300–400	600–700	500–600

4.2 Způsob vzorkování

Základní metoda našeho použitého vzorkování byla postavena na umístění vrší v různé vzdálenosti od břehu. Vrše byly umísťovány 0,1 m od břehu (bod 0), 5 m od břehu (bod 1), 15 m od břehu (bod 2) a 30 m od břehu (bod 3). Na rybníce byly vrše umístěny na čtyři místa – označeny jako lokality A (krmné místo u skladu krmiv), B (jižní pláž), C (starý bezpečnostní přeliv) a D (nový bezpečnostní přeliv). Jako kontrolní lokality E byl monitorován střed rybníka (E0 až E4) (viz Obr. č. 4). Byla-li hloubka vody na určitém bodě menší než 70 cm, byla kladena jen jedna vrš a to na dno (A0, B0, B1, B2, B3, C0, C1, C2, C3, D0). Ostatní lokality byly osazeny i horní vrší plovoucí na hladině (A1, A2, A3, D1, D2, D3, E0, E1, E2, E3, E4). Pozice jednotlivých bodů byly změřeny pásmem a označeny bójkami (0,5 nebo 1,5 l PET lahve uvázané k dlažební kostce) při prvním měření (viz Obr. č. 5). Vrše se následně kladly každý měsíc na stejné místo. GPS souřadnice vrší, naměřené hloubky a průhlednosti jsou v Tab. č. 7.



Obr. č. 4: Pozice sledovaných lokalit na Kvítkovickém rybníce (mapy.cz).

Termíny vzorkování

Na rybníce Kvítkovický bylo celkem provedeno pět měření a to od června do října roku 2021, to znamená jedno vzorkování 1x za měsíc. Jednotlivé výjezdy byly uskutečněny ve dnech: 22. června 20:30 - 23. června 20:15, 19. července 20:19 - 20. července 21:20, 17. srpna 18:35 - 18. srpna 20:11, 21. září 17:50 – 22. září 18:55 a 18. října 17:13 - 19. října 18:32.



Obr. č. 5: Ukázka umístění vzorkovaných bodů na lokalitě C (foto autor).

Tab. č. 7: Pozice jednotlivých sledovaných lokalit (GPS), hloubky vody a průhlednost vody (cm) na Kvítkovickém rybníce v roce 2021.

lokality	pozice	bod	hloubka vody (cm) / průhlednost (cm)				
			červen	červenec	srpen	září	říjen
A	48.9622994N, 14.3410239E	0	17 / -	24 / -	37 / -	32 / -	32 / -
		1	48 / -	55 / -	68 / -	63 / -	63 / -
		2	70 / -	77 / -	90 / -	85 / -	85 / -
		3	87 / 49	90 / 52	103 / 63	98 / 30	98 / 40
B	48.9606722N, 14.3392644E	0	16 / -	27 / -	35 / -	30 / -	30 / -
		1	23 / -	34 / -	42 / -	37 / -	37 / -
		2	35 / -	46 / -	54 / -	49 / -	49 / -
		3	54 / 51	65 / 46	73 / 63	68 / 35	68 / 54
C	48.9639125N, 14.3334817E	0	13 / -	30 / -	34 / -	31 / -	31 / -
		1	21 / -	38 / -	42 / -	39 / -	39 / -
		2	26 / -	43 / -	47 / -	44 / -	44 / -
		3	48 / 63	65 / 64	69 / 59	66 / 55	66 / 56
D	48.9665961N, 14.3386206E	0	21 / -	23 / -	37 / -	19 / -	26 / -
		1	95 / -	97 / -	111 / -	93 / -	100 / -
		2	120 / -	122 / -	136 / -	118 / -	125 / -
		3	125 / 78	127 / 72	141 / 112	123 / 60	130 / 65
E0	48.9657861N, 14.3363783E		248 / 80	245 / 83	320 / 113	257 / 60	257 / 78
E1	48.9646661N, 14.3361208E		-	-	-	-	-
E2	48.9640250N, 14.3368289E		125 / 72	150 / 81	170 / 115	162 / 70	160 / 62
E3	48.9630600N, 14.3378803E		-	-	-	-	-
E4	48.9624614N, 14.3380842E		115 / 54	120 / 59	133 / 112	131 / 48	137 / 44

4.3 Strategie použitých vrší

Tam kde hloubka vody byla větší než 70 cm, byly použity dvě vrše najednou. Jedna byla zatěžkána kamenem a byla umístěna na dno, druhá nadnášející se pomocí prázdné 0,5 l PET láhve na hladinu. Důvodem byla snaha zjistit, zda se sledované plevelné ryby vyskytují spíše u dna, anebo u hladiny. Popřípadě, zda jsou mezi druhy a lokalitami určité rozdíly. Počet použitých vrší, byl při prvním měření 29 ks, při následujících čtyřech měřeních se jejich počet zvedl o 2 ks na celkem 31 ks. Důvodem bylo, že nám zvýšená hladina rybníka dovolila nově umístit dvě hladinové vrše na A2 a A3. Počet použitých vrší během 5 měření a počet na jednotlivých lokalitách je uveden v Tab. č. 8.

Použitou návnadou po celou dobu experimentu byl pšeničný chléb, který se nám osvědčil. Při používání vrší, bylo postupováno dle metodiky ČSN EN 14757 (2015).

Tab. č. 8: Strategie kladení vrší v jednotlivých měsících na Kvítkovickém rybníce v roce 2021.

lokality	pozice	bod	hladinová vrš (H) / dnová vrš (D)				
			červen	červenec	srpen	září	říjen
A	48.9622994N, 14.3410239E	0	- / D	- / D	- / D	- / D	- / D
		1	- / D	- / D	- / D	- / D	- / D
		2	- / D	H / D	H / D	H / D	H / D
		3	- / D	H / D	H / D	H / D	H / D
B	48.9606722N, 14.3392644E	0	- / D	- / D	- / D	- / D	- / D
		1	- / D	- / D	- / D	- / D	- / D
		2	- / D	- / D	- / D	- / D	- / D
		3	- / D	- / D	- / D	- / D	- / D
C	48.9639125N, 14.3334817E	0	- / D	- / D	- / D	- / D	- / D
		1	- / D	- / D	- / D	- / D	- / D
		2	- / D	- / D	- / D	- / D	- / D
		3	- / D	- / D	- / D	- / D	- / D
D	48.9665961N, 14.3386206E	0	- / D	- / D	- / D	- / D	- / D
		1	H / D	H / D	H / D	H / D	H / D
		2	H / D	H / D	H / D	H / D	H / D
		3	H / D	H / D	H / D	H / D	H / D
E0	48.9657861N, 14.3363783E		H / D	H / D	H / D	H / D	H / D
E1	48.9646661N, 14.3361208E		H / D	H / D	H / D	H / D	H / D
E2	48.9640250N, 14.3368289E		H / D	H / D	H / D	H / D	H / D
E3	48.9646661N, 14.3361208E		H / D	H / D	H / D	H / D	H / D
E4	48.9624614N, 14.3380842E		H / D	H / D	H / D	H / D	H / D

4.4 Organizace dne

Zhruba jednu hodinu před západem slunce byly nastraženy na jednotlivé lokality vrše s návnadou, kterou byl konzumní chléb. Druhý den ráno proběhla první kontrola vrší, zhruba 30 až 60 minut po východu slunce. Po dokončení první kontroly vrší následovalo první měření kvality vody – „ranní minima“. Druhé, odpolední měření, bylo prováděno z důvodu zachycení maximální a minimální hodnoty měřených parametrů během dne. Tyto měření trvaly vždy okolo 2 hodin. Odpoledne byly rovněž chytány ryby, a to pomocí vrhací sítě a následovalo další měření kvality vody. Tentokrát se měřila i hloubka a průhlednost vody. Zhruba jednu hodinu před západem slunce proběhla druhá kontrola vrší, sběr vzorků a sklizení všech použitých nástrojů. Přesné časy expozice vrší se nachází v Tab. č. 9.

Tab. č. 9: Přehled časů východu a západu slunce a skutečné expozice vrší na jednotlivých lokalitách (klad. – kladení, vyb. – vybírání, expo. – expozice vrše).

datum	18.06.2021		19.06.2021		20.07.2021		21.07.2021		18.08.2021		19.08.2021		22.09.2021		23.09.2021		19.10.2021		20.10.2021						
východ slun.	4:58		4:58		5:18		5:20		5:57		5:59		6:47		6:49		7:27		7:29						
západ slun.	21:10		21:10		20:57		20:56		20:57		20:56		19:02		19:00		18:06		18:04						
čas vzor.	noc		den		Noc		den		noc		den		noc		den		noc		den						
lokalita	klad. vrší	vyb. vrší	expo. (min.)	vyb. vrší	expo. (min.)	klad. vrší	vyb. vrší	expo. (min.)	vyb. vrší	expo. (min.)	klad. vrší	vyb. vrší	expo. (min.)	vyb. vrší	expo. (min.)	klad. vrší	vyb. vrší	expo. (min.)	vyb. vrší	expo. (min.)					
A0	20:32	5:28	536	19:42	854	20:17	5:45	568	20:01	856	18:52	6:36	704	18:54	738	17:50	7:32	822	17:53	621	17:13	8:16	903	17:30	554
A1	20:35	5:30	535	19:45	855	20:18	5:46	568	20:04	858	18:54	6:39	705	18:55	736	17:51	7:34	823	17:55	621	17:14	8:18	904	17:33	555
A2	20:36	5:31	535	19:47	856	20:19	5:48	569	20:10	862	18:55	6:43	708	19:00	737	17:52	7:38	826	17:56	618	17:15	8:19	904	17:34	555
A3	20:37	5:33	536	19:48	864	20:21	5:50	569	20:17	867	18:56	6:47	651	18:58	731	17:53	7:40	827	17:58	618	17:16	8:20	904	17:37	557
B0	20:42	5:40	538	19:57	861	20:23	5:57	574	20:24	867	19:00	6:55	715	19:07	732	18:00	7:45	825	18:05	560	17:23	8:25	902	17:44	559
B1	20:43	5:41	538	20:01	863	20:24	5:58	574	20:24	866	19:00	6:58	718	19:07	728	18:01	7:46	825	18:06	560	17:22	8:25	903	17:44	559
B2	20:46	5:42	536	20:03	863	20:25	6:00	575	20:28	868	19:03	7:01	718	19:12	731	18:02	7:47	825	18:08	561	17:22	8:26	904	17:46	560
B3	20:47	5:43	536	20:05	887	20:26	6:02	576	20:30	868	19:04	7:02	718	19:13	731	18:02	7:49	827	18:10	621	17:23	8:27	904	17:48	561
C0	21:04	6:07	543	20:30	864	20:40	6:24	584	20:55	891	19:20	7:26	726	19:36	730	18:20	8:10	830	18:33	563	17:38	8:44	906	18:13	569
C1	21:05	6:08	543	20:31	864	20:41	6:26	585	20:55	869	19:21	7:26	725	19:36	730	18:21	8:11	830	18:37	566	17:37	8:45	908	18:11	566
C2	21:06	6:12	546	20:32	861	20:42	6:28	586	20:57	869	19:22	7:32	730	19:43	731	18:22	8:12	830	18:40	628	17:37	8:46	909	18:10	564
C3	21:07	6:16	549	20:33	880	20:43	6:30	587	20:59	869	19:23	7:34	731	19:45	731	18:23	8:13	830	18:41	628	17:38	8:46	908	18:09	563
D0	21:12	6:37	565	20:54	860	20:58	6:49	591	21:14	865	19:34	7:42	673	20:05	738	18:35	8:24	829	18:50	566	17:52	8:55	903	18:28	573
D1	21:12	6:35	563	20:57	866	20:57	6:48	591	21:16	868	19:35	7:47	740	20:07	736	18:36	8:29	833	18:51	622	17:53	8:57	903	18:30	573
D2	21:13	6:33	560	21:01	872	20:52	6:44	592	21:18	874	19:36	7:53	737	20:08	735	18:37	8:31	834	18:53	622	17:55	9:00	905	18:31	571
D3	21:14	6:32	558	21:05	856	20:51	6:42	591	21:20	888	19:37	7:54	736	20:11	738	18:38	8:33	835	18:55	622	17:56	9:02	906	18:32	572
E0	21:10	6:26	556	20:48	829	20:46	6:39	593	21:06	867	19:29	7:42	733	19:52	730	18:28	8:19	831	18:45	566	17:43	8:51	908	18:18	567
E1	21:00	5:59	539	20:25	863	20:30	6:17	582	20:47	870	19:16	7:19	723	19:29	730	18:14	8:05	831	18:27	622	17:33	8:39	906	18:02	563
E2	20:57	5:57	540	20:22	861	20:31	6:15	582	20:42	867	19:14	7:16	722	19:25	729	18:11	8:00	829	18:23	563	17:31	8:36	905	17:59	563
E3	20:56	5:53	537	20:18	862	20:33	6:11	580	20:38	867	19:11	7:12	721	19:22	720	18:09	7:57	831	18:20	620	17:29	8:34	905	17:57	561
E4	20:57	5:50	537	20:15	865	20:35	6:07	577	20:34	867	19:08	7:08	720	19:18	730	18:06	7:53	827	18:16	563	17:27	8:30	903	17:51	561
prům. (min.)	544		862		581		869		717		732		829		597		905		563						
expoz. (hod.)	9,07		14,37		9,68		14,48		11,95		12,20		13,81		9,95		15,08		9,39						
spolu (hod.)	23,44				24,16				24,15				23,75				24,47								

4.5 Použité pracovní nástroje

Při vzorkování Kvítkovického rybníku bylo využíváno celé řady pomůcek a vybavení: Secchiho deska, tácy, vaničky, formaldehyd 4%, vzorkovnice, lihové popisovače, elektromotor, loď, vrše, bójky sestavené z plastových lahví a dlažebních kostek, hydrobiologická vrhací síť (4 mm oka, plocha 1,3 m²), brodicí kalhoty, brodicí boty, teleskopická tyč s metrem na měření hloubky, chléb jako návnada, čelové svítilny, fotoaparát, multiparametrální sonda YSI EXO2 (viz Obr. č. 6), laboratorní váha, cedník, posuvné měřítko, stan, spacáky.



Obr. č. 6: Multiparametrální sonda YSI EXO2 (foto autor).

Vrše byly zakoupeny z portálu alibaba.com z Číny. Délka byla 46 cm, výška 22 cm a šířka 22 cm. Velikost ok 5 mm. Na každé straně se nacházel jeden otvor s průměrem 6,5 cm. Z vnitřní strany byla umístěna kapsička, za účelem vložení návnady (viz Obr. č. 7). Dále byla používána k odchytu vzorků vrhací síť o průměru 1,6 m. Velikost oka 4 mm. Plocha vrhačky byla 1,33 m². Na každé lokalitě (A, B, C, D) bylo provedeno 5 hodů vrhací sítě. Tedy na celém rybníku se jednalo o 20 hodů, obdobně jak to prováděl Císlar (2021).



Obr. č. 7: Detailní pohled na jednu z použitých vrší (foto autor).

4.6 Měření kvality vody

K zjištění kvality vody byla prováděna následující měření: ORP (mV), teplota (°C), Konduktivita ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), SPC ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), kyslík (%), kyslík ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$), pH, Turbidita (NTU), Chlorofyl ($\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$).

Celkem byly tyto parametry měřeny na 7 lokalitách A, B, C, D, E0, E2, E4. Měření byla prováděna vždy na stejném místě a to ve vzdálenosti 30 metrů od břehu. Probíhala v různých hloubkách vody a to po 30 centimetrech, dokud nebylo dosaženo dna. Parametry vody byly stanoveny multiparametrovou sondou YSI EXO2. Ta v principu umožňuje bodové nebo kontinuální měření kvality vody s poměrně vysokou přesností.

Zároveň byla s pomocí Secchiho desky měřena průhlednost vody na jednotlivých lokalitách. Dále byla u každé lokality změřena hloubka za pomoci teleskopické tyče s metrem. Měření kvality vody probíhalo vždy v pořadí E0, D3, C3, A3, B3, E4, E2.

4.7 Zpracování nalovených ryb

Při každé kontrole úlovku byla vrš položena na plastový ták a pečlivě prohlédnuta, zda se v ní nacházejí ryby (viz Obr. č. 8). Pokud byly nějaké chyceny, tak se umístily do vzorkovnice a zalily formaldehydem (4 %). Vzorky byly pečlivě popsány (místo, datum, čas odběru, pozice).



Obr. č. 8: Ranní kontrola vrše s nachytanými vzorky (foto autor).

Později po převezení všech vzorků do biologické laboratoře FROV JU v Českých Budějovicích došlo k jejich zpracování. Před zpracováním byly vzorky ryb propláchnuty vodou a vyčištěny. Následně byly vzorky ponechány ve vodě a rybička po rybičce byla nejprve změřena elektronickou šuplerou, měřící na setiny milimetru. Měřena byla celková délka těla (TL) a délka těla (SL), tedy vzdálenost od špičky hlavy do konce ocasní ploutve (viz Obr. č. 9). Před samotným vážením bylo důležité rybu osušit papírovým ubrouskem, aby zbytková voda nezkreslila hmotnost ryby. K vážení ryb se používaly analytické váhy OHAUS Explorer® s přesností na deseti tisícinu gramu (viz Obr. č. 10). Zpracované vzorky byly poté vráceny zpět do plastových lahví s roztokem formaldehydu pro případné pozdější zpracování.



Obr. č. 9: Vážení vzorků – slunečnice (foto autor). **Obr. č. 10** Měření délky nachytaných vzorků pomocí posuvného měřítka (foto autor).

Fultonův koeficient

Na základě zjištěné SL a hmotnosti ryby byl individuálně pro každou rybu vypočítáván Fultonův index popisující kondici ryb. Fultonův koeficient je jeden z možných ukazatelů kondice ryb neboli výživného stavu zvířete. Hodnota Fultonova koeficientu závisí na výživě, stresu a celkovém zdravotním stavu jedince. Fultonův koeficient je tedy poměr třetí mocniny délky těla s kusovou hmotností.

Výpočet hodnoty Fultonova koeficientu:

$$\text{Fultonův koeficient} = \frac{100 \cdot \text{hmotnost těla (g)}}{\text{Délka těla (cm)}^3}$$

Biomasa a abundance

Z celkového počtu ulovených ryb a jejich hmotnosti vrhací sítě byla vypočtena jejich biomasa a abundance v dané lokalitě rybníka pro daný měsíc.

Biomasa udává celkovou hmotnost všech jedinců ulovených na jednotlivých lokalitách (5 hodů) přepočtenou na jednotku plochy – hektar (ha). Abundance je parametr, který určuje počet jedinců dané lokality (A, B, C, D) přepočtený na jednotku plochy – hektar (ha). K zjištění obou parametrů došlo pomocí přepočtu chycených ryb na prolovenou plochu rybníka (5 hodů = 6,65 m²) při kontrolních odlovech. Oba parametry byly šetřeny v závislosti na daném měsíci u každé lokality zvlášť.

4.8 Zpracování dat

Veškerá data byla zpracována v programu Excel, MS Windows. Vypočtena byla průměrná hodnota a směrodatná odchylka (SD). Množství chycených ryb (kusy a hmotnost) bylo u jednotlivých vrší přepočteno na lovné úsilí a vyjádřeno jako CPUE v g.h⁻¹ a ks.h⁻¹., dle skutečné expozice dané vrše. Takto byly vyjadřovány hodnoty pro noční periodu dne, světelnou periodu dne a za celých 24 hodin expozice.

Pro vybrané parametry bylo provedeno statistické zhodnocení výsledků v programu R verze 4.1.2. Vzhledem k pozitivně šikmému rozdělení hodnot s výskytem mnoha nul byly použity neparametrické metody statistického porovnání. V případě porovnání dvou výběrů byl použit Wilcoxonův test, a pro více výběrů Kruskalův–Wallisův test. V případě statisticky průkazného Kruskal–Wallisova testu byl následně použit post-hoc Dunnettův test. Závislost úlovku na vzdálenosti od břehu byla modelována mocninou funkcí, kdy byla k úlovku přičtena konstanta 0,01, aby mohly být hodnoty logaritmičtě transformované ($y = a * x^b$).

5 Výsledky

5.1 Kontrolní odchyt vrhací sítě

Kontrolní odchyt pomocí vrhací sítě probíhal celkem čtyřikrát, a to od července do října 2021. Výsledky lovu jsou uvedeny v Tab. č. 10. Na lokalitách A a B se nepodařilo chytit žádnou rybu, s výjimkou 1 ks ročka candáta na lokalitě A v září. Tato ryba však byla po vyfocení vrácena do rybníka, fotka se nachází v příloze (viz Obr. č. 27). Žádná ryba nebyla ulovena na kterékoliv z lokalit v říjnu. Nejvíce ryb bylo chyceno na lokalitě C. Jednalo se o střevličku východní a slunečnici pestrou. Střevlička dominovala v červenci a září, zatímco slunečnice v srpnu. Poněkud menší množství ryb bylo uloveno na lokalitě D a to jen v srpnu a září. Množství ulovených ryb v čase klesalo.

Tab. č. 10: Dynamika změny výskytu nežádoucích planktonofágních ryb v rybníce Kvítkovický v roce 2021.

lokality	hody	jednotka	červen	červenec	srpen	září	říjen	průměr
A	5	A – ks.ha ⁻¹	-	0	0	0	0	0
		B – kg.ha ⁻¹	-	0	0	0	0	0
		druhy – %	-	-	-	-	-	-
B	5	A – ks.ha ⁻¹	-	0	0	0	0	0
		B – kg.ha ⁻¹	-	0	0	0	0	0
		druhy – %	-	-	-	-	-	-
C	5	A – ks.ha ⁻¹	-	33 587	10 526	15 037	0	14 787,5
		B – kg.ha ⁻¹	-	8,283	22,004	10,451	0	10,184
		druhy – %	-	81,81 PR 18,18 LG	14,28 PR 85,71 LG	100 PR 0 LG	-	-
D	5	A – ks.ha ⁻¹	-	0	13 740	3 007	0	4 186,75
		B – kg.ha ⁻¹	-	0	10,315	1,404	0	2,929
		druhy – %	-	0	66,66 PR 33,33 LG	50 PR 50 LG	-	-
spolu	20	A – ks.ha ⁻¹	-	8 270	6 015	4 511	0	4 699
		B – kg.ha ⁻¹	-	2,07	8,079	2,964	0	3,278
		druhy – %	-	81,81 PR 18,18 LG	43,75 PR 56,25 LG	8,33 PR 91,66 LG	-	-

Poznámka: PR – střevlička východní, LG – slunečnice pestrá

5.2 Kontrolní odchyt pomocí vrší

5.2.1 Všechny druhy ryb

Na Kvítkovickém rybníce bylo pomocí vrší chyceno celkem 267 kusů ryb, o celkové hmotnosti 505,51 g. Nejvíce kusů ryb bylo chyceno v srpnu. Nejméně ryb bylo uloveno v říjnu. Počet chycených kusů v červenci a září byl shodný. Výsledky lovného úsilí z jednotlivých vrší, jsou uvedeny v tabulce P1 (příloha). S ohledem na relativně malý počet naložených ryb nebylo možné provést jejich rozdělení do velikostních kohort.

Druhovému složení ryb chycených do vrší

Do vrší byly v průběhu vzorkování chyceny celkem 4 druhy ryb: střevlička východní, slunečnice pestrá, sumeček americký a plůdek kapra obecného. Na jednotlivých lokalitách byl však výskyt druhů ryb poněkud specifický a odlišný. Sumeček americký se chytal pouze na lokalitách E (střed rybníka, vrše u dna). Slunečnice pestrá byla chytána na lokalitě D a A častěji než ostatní druhy. Naopak střevličky preferovaly lokalitu C, kde se jich chytil největší počet ze všech zkoumaných lokalit. Podrobný popis je v Tab. č. 8.

Tab. č. 11: Druhovému složení a počet ulovených ryb (počet ks / % podíl druhu v daném měsíci).

lokality	druh	červen	červenec	srpen	září	říjen	spolu
A	PR	1 / 5,88	1 / 1,40	0 / 0	0 / 0	1 / 25	3 / 1,12
	LG	0 / 0	8 / 11,26	8 / 7,76	5 / 7,04	0 / 0	21 / 7,86
	IN	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
	CY	1 / 5,88	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	1 / 0,37
B	PR	3 / 17,64	4 / 5,63	14 / 13,59	0 / 0	0 / 0	21 / 7,86
	LG	0 / 0	3 / 4,22	13 / 12,62	2 / 2,81	0 / 0	18 / 6,74
	IN	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
	CY	0 / 0	0 / 0	0 / 0	1 / 1,40	0 / 0	1 / 0,37
C	PR	9 / 52,94	2 / 2,81	24 / 23,30	51 / 71,83	0 / 0	86 / 32,21
	LG	0 / 0	19 / 26,76	32 / 31,06	0 / 0	0 / 0	51 / 19,10
	IN	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
	CY	0 / 0	1 / 1,40	0 / 0	0 / 0	0 / 0	1 / 0,37
D	PR	0 / 0	6 / 8,45	0 / 0	ks / 0	1 / 25	7 / 2,62
	LG	0 / 0	15 / 21,12	9 / 8,73	8 / 11,26	0 / 0	32 / 11,98
	IN	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
	CY	3 / 17,64	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	3 / 1,12
E	PP	0 / 0	4 / 5,63	0 / 0	2 / 2,81	0 / 0	6 / 2,24
	LG	0 / 0	5 / 7,04	4 / 3,88	2 / 2,81	2 / 50	13 / 4,86
	IN	0 / 0	3 / 4,22	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
	CY	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	3 / 1,12
Spolu		17 / 100	71 / 100	104 / 100	71 / 100	4 / 100	267 / 100

Poznámka: PR – střevlička východní, LG – slunečnice pestrá, IN – sumeček americký, CY – kapr obecný

Pozice vrše – hladina/dno

Během června se nepodařilo na všech osmi místech, kde byly umístěny dvě vrše, chytit ani jeden vzorek. Nejvíce vzorků ryb bylo chyceno v průběhu července, srpna a září (instalováno na 10 místech) Tab. č. 8. Počet kusů ryb chycených při hladině a při dně byl však téměř stejný. Druhové složení bylo ale různé. Střevlička byla chycena pouze ve vrších, které byly umístěny na dně. U hladiny byly nejvíce loveny slunečnice. Sumeček americký byl chycen pouze ve dnových vrších. V červenci bylo více ryb chyceno u hladiny a u dna v průběhu světelné periody dne v porovnání s nocí. V srpnu však bylo více ryb (početně) chyceno u dnových vrší (zejména v noci), než u hladinových. Zatímco v hmotnostním vyjádření byl větší úlovek u hladiny (zejména v noci). V září bylo chyceno více ryb u hladiny než u dna, a to zejména v průběhu světelné periody dne. V říjnu byl počet chycených ryb u hladiny a dna stejný, i když vrše u dna zachytily větší biomasu ryb. Více ryb bylo chyceno opět v průběhu světelné periody dne než v noci. Výsledky lovného úsilí přepočteného na hodinu lovu jsou uvedeny v Tab. č. 12.

Vzdálenost od břehu

Získaná data jasně ukazují, že nejvyšší úspěšnost chytání byla při příbřežní oblasti. Dle Tab. č. 12 je patrné, že rozdíly mezi 5 m, 15 m a 30 m nejsou velké. Lze ale pozorovat postupné snižování počtu nachytaných kusů, směrem od břehu. Při prvním měření nebyl ani jediný vzorek chycen ve vzdálenosti 30 metrů. Během druhého, třetího a čtvrtého měření se většina vzorků chytla na vzdálenosti, která byla nejbližší břehu. Při posledním měření byly chyceny pouze 4 vzorky, z nichž ani jeden nebyl ze vzdálenosti 0,1 m. Další zajímavá informace je, že jak střevlička, tak i slunečnice se během dne zdržovaly především u břehu, zatímco v noci se více zdržovaly i ve větších vzdálenostech od břehu.

Rozložení úlovku v průběhu roku

Dle Tab. č. 12 nejvíce ryb bylo do vrší chyceno v měsíci srpnu (104 ks, 39 %) a přibližně o třetinu nižší počty byly zaznamenány v červenci a září (71 ks, 26,6 %). Nejméně ryb bylo chyceno v měsíci říjnu – 4 ks. Více ryb se vždy chytalo v průběhu světelné periody dne. Celkový přehled lovného úsilí nalezneme v Tab. č. 13 a Tab. č. 14, které jsou umístěny v příloze.

Tab. č. 12: Dynamika změny úlovku všech vzorků do vrší na Kvítkovickém rybníce v roce 2021.

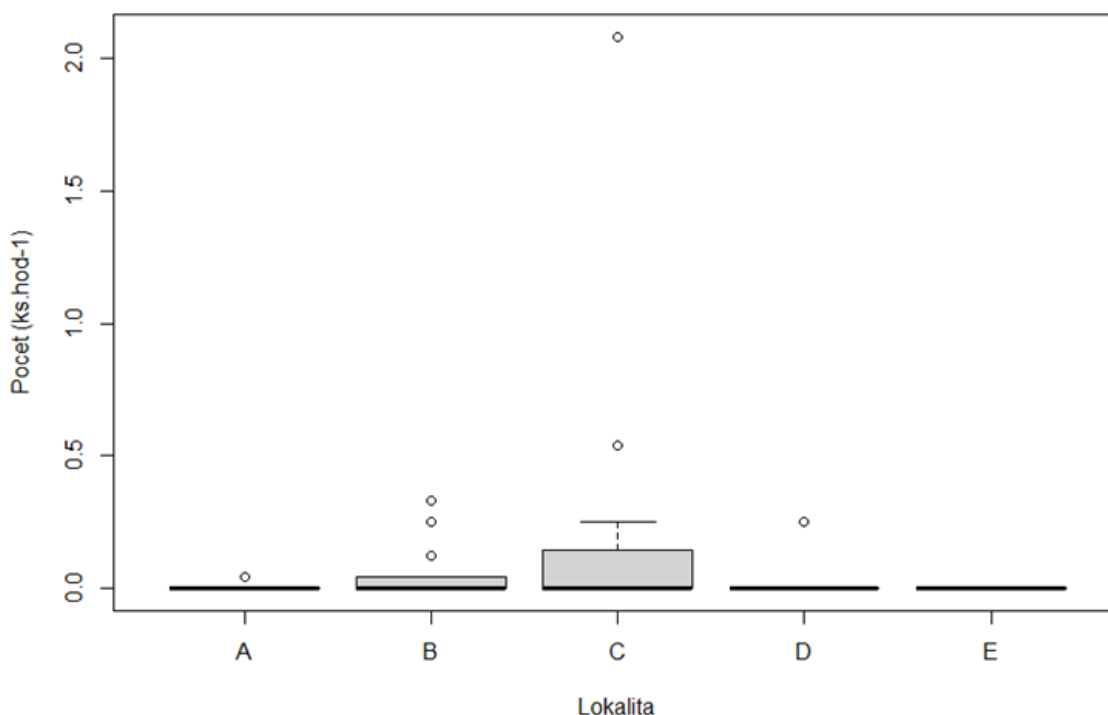
pozice	jednotka	červen			červenec			srpen			září			říjen		
		24 hod	noc	Den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	Den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	den
<i>pozice vrše</i>																
hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,416	0,103	0,621	0,083	0,001	0,0819	0,166	0,072	0,301	0,083	0,066	0,106
	g.hod ⁻¹	0	0	0	0,211	0,020	0,336	0,225	0,436	0,0067	0,401	0,041	0,904	0,072	0,074	0,067
dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,375	0,103	0,552	0,250	0,334	0,1639	0,125	0	0,301	0,083	0	0,213
	g.hod ⁻¹	0	0	0	0,279	0,019	0,449	0,086	0,034	0,1352	0,266	0	0,643	0,825	0	2,113
<i>vzdálenost vrše od břehu</i>																
0 (0 m)	ks.hod ⁻¹	0,208	0	0,348	1,666	1,962	1,449	2,000	1,338	2,6229	2,541	0,506	5,427	0	0	0
	g.hod ⁻¹	0,076	0	0,127	0,099	1,373	0,724	4,133	1,072	7,0827	6,617	0,303	15,53	0	0	0
1 (5 m)	ks.hod ⁻¹	0,250	0,330	0,208	0,208	0,206	0,207	0,958	1,171	0,7377	0,083	0	0,201	0,041	0,662	0
	g.hod ⁻¹	0,111	0,052	0,148	0,620	0,912	0,417	2,597	4,307	0,8893	0,531	0	1,282	0,046	0,074	0
2 (15 m)	ks.hod ⁻¹	0,165	0,330	0,208	0,250	0	0,414	0,666	0,669	0,6557	0,083	0	0,201	0	0	0
	g.hod ⁻¹	0,165	0,305	0,082	0,238	0	0,395	1,891	1,844	1,9114	0,041	0	0,100	0	0	0
3 (30 m)	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,291	0	0,487	0,541	0,573	0,5020	0,083	0	0,144	0,041	0	0,106
	g.hod ⁻¹	0	0	0	0,415	0	0,689	0,517	0,094	0,9305	0,060	0	0,104	0,026	0	0,067
E (střed)	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,500	0,103	0,759	0,166	0,167	0,1380	0,166	0,072	0,301	0,083	0	0,211
	g.hod ⁻¹	0	0	0	0,275	0,206	0,442	0,289	0,452	0,1063	0,587	0,014	1,366	0,825	0	2,110
<i>rozložení úlovku v průběhu roku</i>																
absolutně	ks	17	6	11	71	24	47	104	47	57	71	8	63	4	1	3
relativně	%	6,367	2,247	4,119	26,591	8,988	17,603	38,951	17,602	21,348	26,590	2,996	23,595	1,498	0,374	1,123

5.2.2 Střevlička východní

Celkem bylo chyceno 123 kusů střevličky východní. Každý měsíc se chytalo od června do září postupně více kusů, nejméně pak v měsíci říjnu. Nejvíce kusů tedy bylo chyceno v září a to přes 40 % všech nachytaných střevliček. Zajímavé je, že až na jeden kus, byly všechny vzorky střevličky ze září chyceny během dne. Naopak při srpnovém měření se chytilo více vzorků v noci než přes den. Více informací o střevličce je uvedeno v Tab. č. 15. V příloze se nachází Tab. č. 16 a Tab. č. 17 zabývající se lovným úsilím střevličky východní na všech lokalitách.

Rozdíly mezi lokalitami – počet ulovených ryb (abundance)

Při statistickém posouzení možných rozdílů v počtu ulovených ryb do dnových vrší za 24 hodin (za všechny měsíce spolu) na jednotlivých lokalitách (A až D, resp. A až E) byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitami **A–C** a **C–D** při porovnání lokalit A–D (Kruskal-Wallis $\chi^2 = 14,701$; $df = 3$; $p = 0,002$), resp. **A–C**, **C–D**, **B–E**, **C–E** při porovnání lokalit A–E (Kruskal-Wallis $\chi^2 = 23,957$; $df = 4$; $p < 0,001$) (viz. Obr. č. 11).

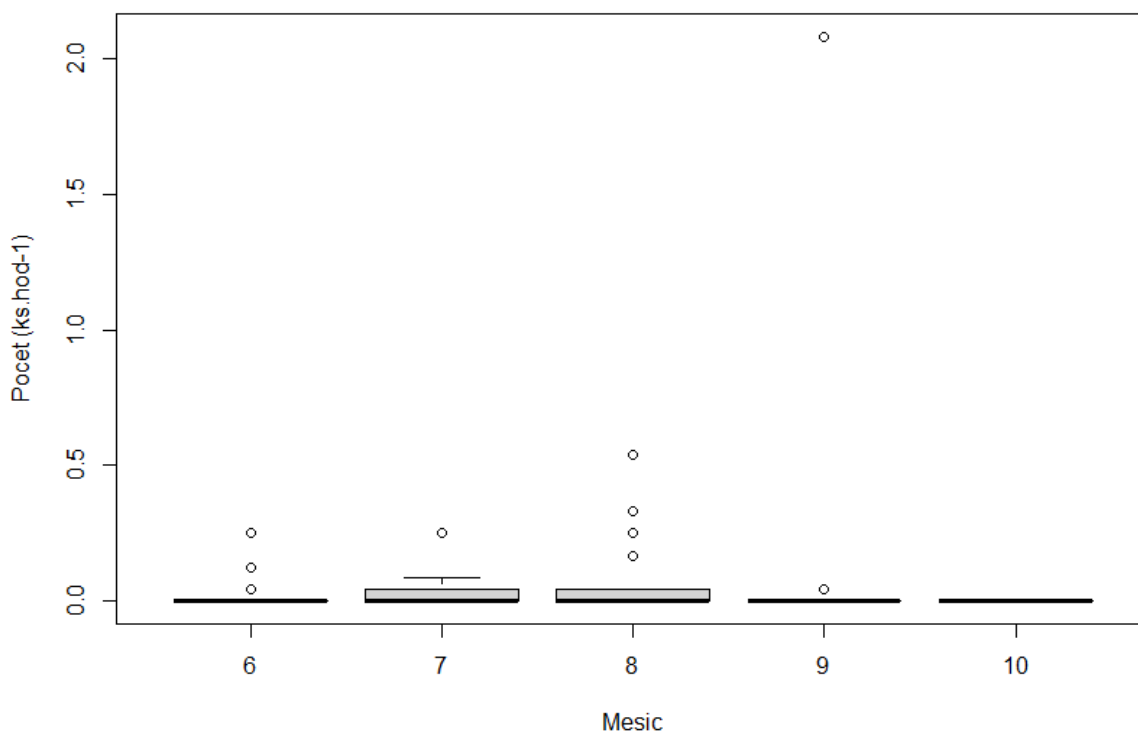


Obr. č. 11: Porovnání počtu úlovků střevličky východní do dnových vrší za 24 h mezi lokalitami A–E (všechny měsíce spolu).

Tab. č. 15: Dynamika změny úlovku střevličky východní do vrší na Kvítkovickém rybníce v roce 2021.

pozice	jednotka	červen			červenec			srpen			září			říjen		
		24 hod	noc	den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	Den
<i>pozice vrše</i>																
hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,166	0	0,276	0	0	0	0,083	0,072	0,100	0,083	0,662	0,106
	g.hod ⁻¹	0	0	0	0,163	0	0,270	0	0	0	0,368	0,041	0,832	0,073	0,074	0,067
dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>vzdálenost vrše od břehu</i>																
0 (0 m)	ks.hod ⁻¹	0,041	0	0,069	0,291	0,413	0,207	0,791	0,753	0,819	2,125	0	5,125	0	0	0
	g.hod ⁻¹	0,004	0	0,007	0,341	0,554	0,194	2,533	0,750	4,250	6,325	0	15,25	0	0	0
1 (5 m)	ks.hod ⁻¹	0,250	0,330	0,208	0,125	0,206	0,069	0,500	1,004	0	0,041	0	0,100	0,041	0,662	0
	g.hod ⁻¹	0,111	0,051	0,153	0,603	0,916	0,390	2,045	4,108	0	0,523	0	1,262	0,046	0,074	0
2 (15 m)	ks.hod ⁻¹	0,250	0,330	0,208	0,041	0	0,069	0,250	0,418	0,081	0	0	0	0	0	0
	g.hod ⁻¹	0,165	0,306	0,082	0,203	0	0,337	1,220	1,818	0,620	0	0	0	0	0	0
3 (30 m)	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,083	0,103	0,069	0,041	0	0,081	0	0	0	0,041	0	0,106
	g.hod ⁻¹	0	0	0	0,233	0,468	0,073	0,011	0	0,022	0	0	0	0,026	0	0,067
E (střed)	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,166	0	0,276	0	0	0	0,083	0,072	0,100	0	0	0
	g.hod ⁻¹	0	0	0	0,119	0	0,197	0	0	0	0,368	0,041	0,832	0	0	0
<i>rozložení úlovku v průběhu roku</i>																
absolutně	ks	13	6	7	17	7	10	38	26	12	53	1	52	2	1	1
relativně	%	10,57	4,87	5,69	13,82	5,69	8,13	30,89	21,13	9,75	43,08	0,81	42,27	1,62	0,81	0,81

Při porovnání výsledku množství nalovených ryb za 24 hodin u dnových vrší mezi jednotlivými měsíci nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl jak pro srovnání lokalit A až D (Kruskal-Wallis $\chi^2 = 9,436$; $df = 4$; $p = 0,051$), tak i pro srovnání lokalit A až E (Kruskal-Wallis $\chi^2 = 8,6156$; $df = 4$; $p = 0,071$) (viz. Obr. č. 12).

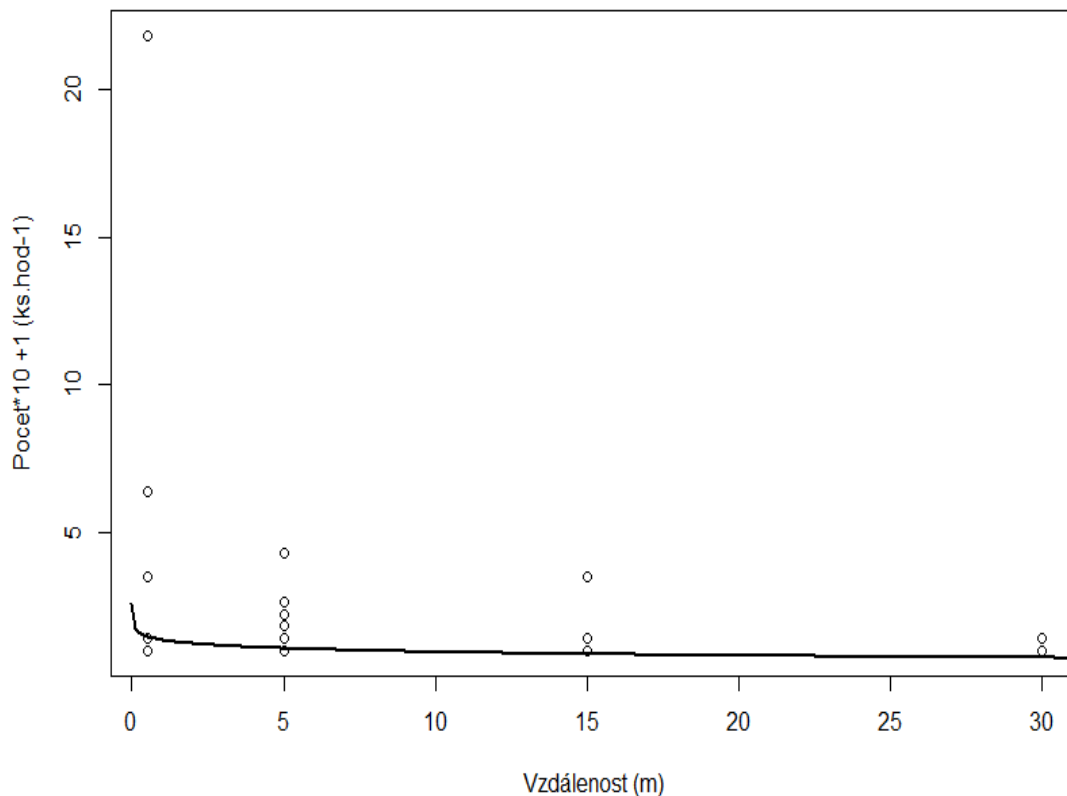


Obr. č. 12: Porovnání počtu úlovků střevličky východní do dnových vrší za 24 h mezi jednotlivými měsíci (všechny lokality A–E spolu).

Rozdíly v početnostech ulovených střevliček během dne a noci do vrší instalovaných na dno na lokalitách A až D se statisticky nelišily (Wilcoxon $V = 91,5$; $p = 0,811$). Stejného výsledku – statisticky neprůkazného rozdílu bylo docíleno i po přidání lokality E (Wilcoxon $V = 91,5$; $p = 0,811$).

Rozdíly v celkových početnostech ulovených střevliček ve vrších instalovaných u hladiny a na dno během celodenní instalace na lokalitách A až D se statisticky nelišily (Wilcoxon $V = 6$; $p = 0,149$). Statisticky průkazný výsledek byl zjištěn až po přidání lokality E (Wilcoxon $V = 36$; $p = 0,008$) neboť všechny vrše instalované na dno byly bez úlovku střevličky.

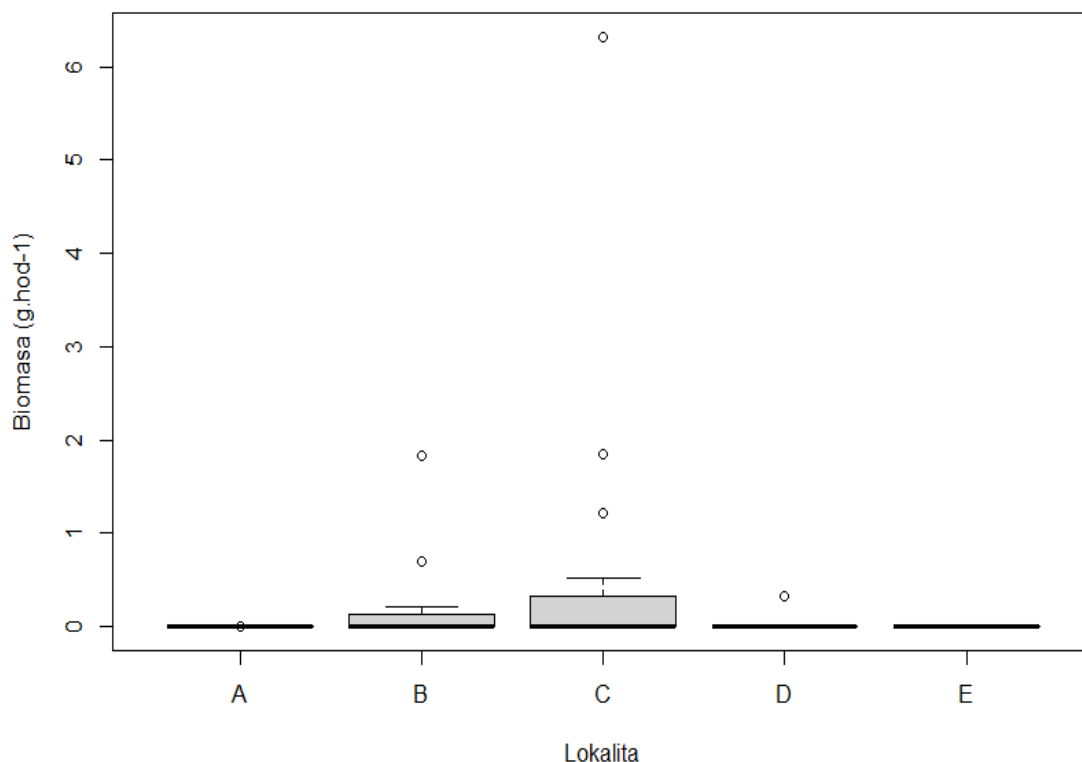
Při porovnání počtu ulovených ryb na lokalitách A až D s rostoucí vzdáleností od břehu (bod 0 až 3) byl zjištěn statisticky průkazně klesající počet střevliček do vrší instalovaných na dně, během celodenní (24 h) instalace $F(1,78) = 5,603$, $p = 0,0204$; $R^2 = 0,06702$ s rovnicí $= -0,01178 \cdot \ln(x \cdot 10 + 1) + 0,36205$ (viz. obr. č. 13).



Obr. č. 13: Porovnání počtu úlovků střevličky východní do dnových vrší za 24 h s ohledem na vzdálenost od břehu (bod 0 až 3, lokality A až D, všechny měsíce spolu).

Rozdíly mezi lokalitami – hmotnost ulovených ryb (biomasa)

Při statistickém posouzení možných rozdílů v hmotnosti ulovených ryb do dnových vrší za 24 hodin (za všechny měsíce spolu) na jednotlivých lokalitách (A až D, resp. A až E) byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitami **A–C** a **C–D** při porovnání lokalit A až D (Kruskal-Wallis $\chi^2 = 15,108$; $df = 3$; $p = 0,002$), resp. **A–C**, **C–D**, **B–E**, **C–E** při porovnání lokalit A až E (Kruskal-Wallis $\chi^2 = 15,108$; $df = 4$; $p = 0,001$) (viz. Obr. č. 14).



Obr. č. 14: Porovnání hmotnosti úlovků střevličky východní do dnových vrší za 24 h mezi lokalitami A–E (všechny měsíce spolu).

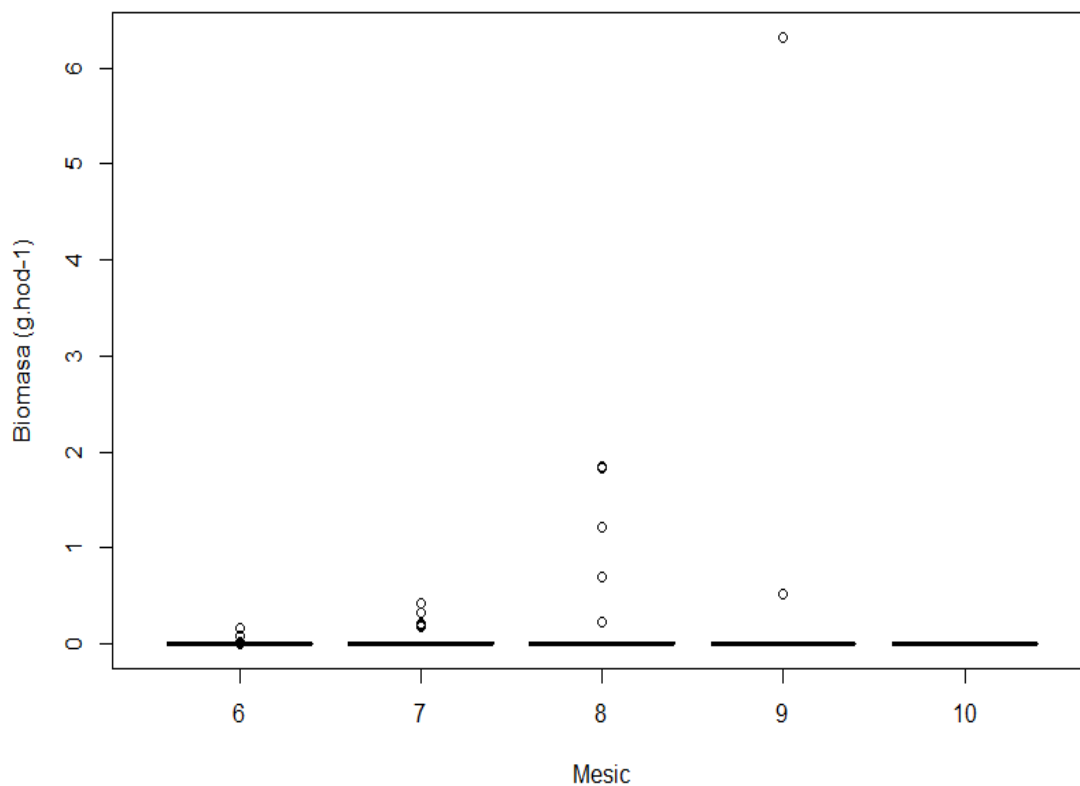
Rozdíl v celkové biomase střevliček ulovených ve vrších instalovaných na dno za 24 hodin byl těsně statisticky průkazný mezi termíny odlovů pro porovnání lokalit A až D (Kruskal-Wallis $\chi^2 = 9,573$; $df = 4$; $p = 0,048$), ale již nikoli po přidání lokality E, tedy pro A až E (Kruskal-Wallis $\chi^2 = 8,659$; $df = 4$; $p = 0,070$) (viz. Obr. č. 15).

Rozdíly v biomasách ulovených střevliček během dne a noci do vrší instalovaných na dno na lokalitách A až D se statisticky nelišily (Wilcoxon $V = 75$; $p = 0,663$). Stejný výsledek – statistická neprůkaznost byla zjištěna i po přidání lokality E, tedy A až E (Wilcoxon $V = 75$; $p = 0,663$).

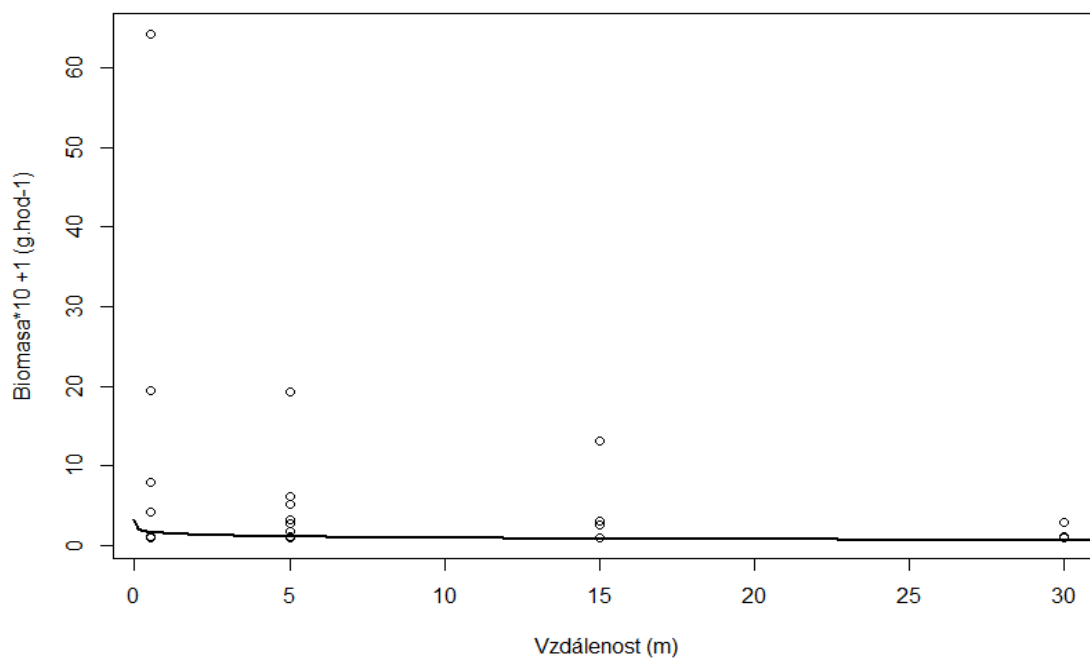
Rozdíly v celkové biomase ulovených střevliček ve vrších instalovaných u hladiny a na dno během celodenní instalace na lokalitách A až D se statisticky nelišily (Wilcoxon $V = 6$; $p = 0,181$). Statisticky průkazný rozdíl byl zjištěn až po přidání lokality E, tedy pro A až E ($V = 36$; $p = 0,014$) neboť všechny vrše instalované na dno byly bez úlovku střevličky.

Hmotnost střevliček ulovených do vrší instalovaných na dno během celodenní instalace (24 h) na lokalitách A až D statisticky průkazně klesá se vzdáleností od břehu

$F(1,78) = 4,585$; $p = 0,0354$; $R^2 = 0,0555$ s rovnicí $= -0,0167 \cdot \ln(x \cdot 10 + 1) + 0,5373$ (viz. Obr. č. 16).



Obr. č. 15: Porovnání hmotnosti úlovků střevličky východní do dnových vrší za 24 h mezi jednotlivými měsíci (všechny lokality A–E spolu).



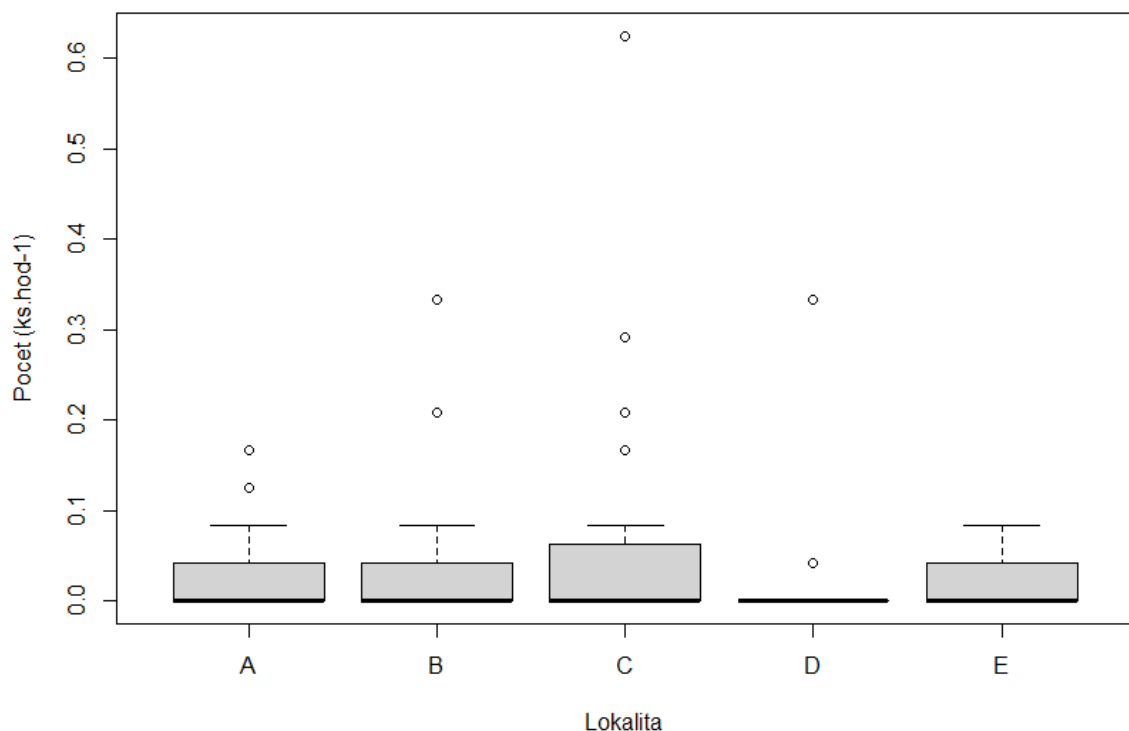
Obr. č. 16: Porovnání hmotnosti úlovků střevličky východní do dnových vrší za 24 h s ohledem na vzdálenost od břehu (bod 0 až 3, lokality A až D, všechny měsíce spolu).

5.2.3 Slunečnice pestrá

Celkem se podařilo chytit 135 kusů slunečnice pestré, jak se uvádí v Tab. č. 18. V červnu nebyl zaznamenán ani jeden kus. V červenci již tvořila slunečnice většinu nachytaných vzorků a její vrchol výskytu byl během měsíce srpna. V září pak došlo k prudkému poklesu počtu nachytaných kusů. V říjnu byly chyceny už jen dva kusy. Aktivita slunečnice během července, srpna, září a října byla vyšší přes den než v noci. Tab. č. 19 a Tab. č. 20 zabývající se lovným úsilím slunečnice pestré na všech lokalitách je uvedena v příloze.

Rozdíly mezi lokalitami – počet ulovených ryb (abundance)

Při statistickém posouzení možných rozdílů v počtu ulovených ryb do dnových vrší za 24 hodin (za všechny měsíce spolu) na jednotlivých lokalitách (A až D, resp. A až E) nebyl statisticky průkazný pro lokality A–D (Kruskal-Wallis $\chi^2 = 1,474$; $df = 3$; $p = 0,6882$, ani pro lokality E (Kruskal-Wallis $\chi^2 = 1,984$; $df = 4$; $p = 0,739$). (viz. Obr. č. 17).

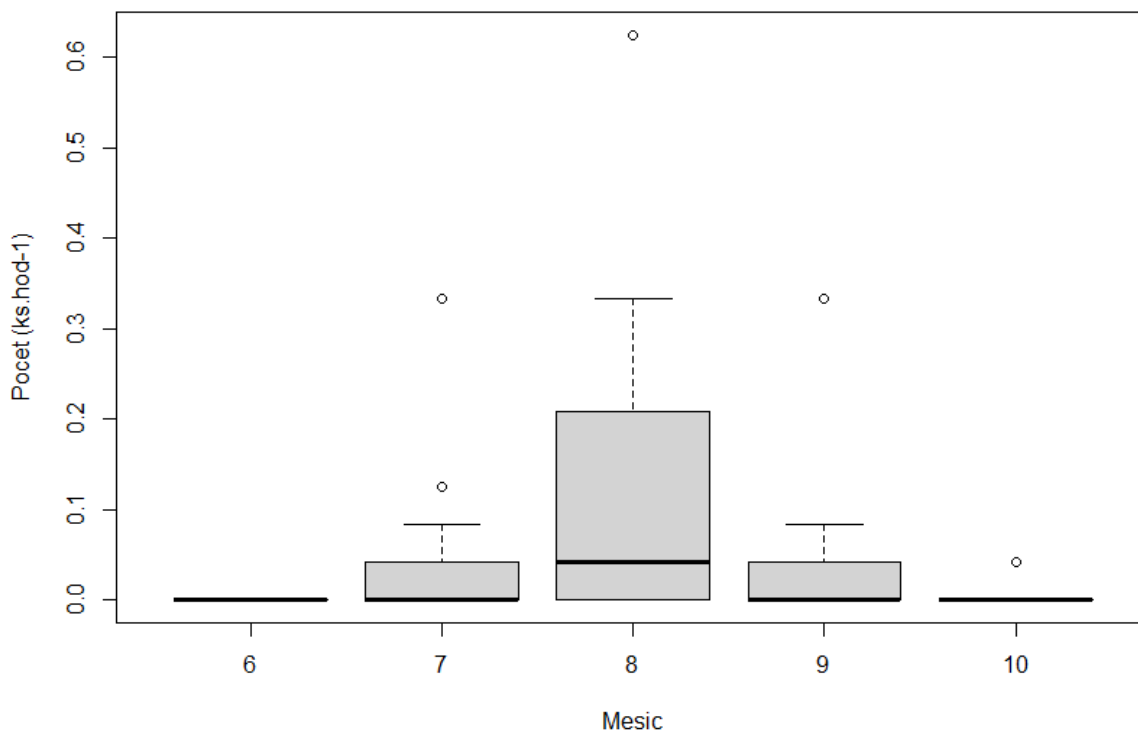


Obr. č. 17: Porovnání počtu úlovků slunečnice pestré do dnových vrší za 24 h mezi lokalitami A–E (všechny měsíce spolu)

Tab. č. 18: Dynamika změny úlovku slunečnice pestré do vrší na Kvítkovickém rybníce v roce 2021.

pozice	jednotka	červen			červenec			srpen			září			říjen		
		24 hod	noc	den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	den
<i>pozice vrše</i>																
hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,041	0,103	0,278	0,083	0,083	0,0819	0,083	0	0,201	0	0	0
	g.hod ⁻¹	0	0	0	0,047	0,020	0,066	0,225	0,446	0,0067	0,032	0	0,078	0	0	0
dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,250	0,103	0,345	0,250	0,334	0,1639	0,125	0	0,301	0,083	0	0,213
	g.hod ⁻¹	0	0	0	0,174	0,019	0,275	0,086	0,034	0,1352	0,266	0	0,643	0,825	0	2,110
<i>vzdálenost vrše od břehu</i>																
0 (0 m)	ks.hod ⁻¹	0	0	0	1,333	1,590	1,110	0,083	0	0,128	0,250	0,084	0,410	0,208	0	0,472
	g.hod ⁻¹	0	0	0	0,644	0,885	0,473	0,016	0	0,025	0,042	0,037	0,068	0,179	0	0,406
1 (5 m)	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,083	0	0,123	0,458	0,221	0,602	0,041	0	0,082	0	0	0
	g.hod ⁻¹	0	0	0	0,016	0	0,024	0,547	0,254	0,725	0,008	0	0,016	0	0	0
2 (15 m)	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,250	0,103	0,345	0,416	0,251	0,573	0,008	0	0,201	0	0	0
	g.hod ⁻¹	0	0	0	0,041	0,019	0,057	0,670	0,027	1,293	0,041	0	0,100	0	0	0
3 (30 m)	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,208	0	0,345	0,500	0,585	0,891	0,083	0	0,201	0	0	0
	g.hod ⁻¹	0	0	0	0,179	0	0,296	0,498	0,093	0,409	0,060	0	0,144	0	0	0
E (střed)	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,208	0,103	0,276	0,166	0,167	0,164	0,083	0	0,201	0,041	0	0,106
	g.hod ⁻¹	0	0	0	0,051	0,020	0,069	0,289	0,453	0,125	0,220	0	0,534	0,57	0	1,457
<i>rozložení úlovku v průběhu roku</i>																
absolutně	ks	0	0	0	50	16	34	66	21	45	17	6	11	2	0	2
relativně	%	0	0	0	37,03	11,85	25,18	48,88	15,55	33,33	12,59	4,44	8,14	1,48	0	1,48

Při porovnání výsledku množství nalovených ryb za 24 hodin u dnových vrší mezi jednotlivými měsíci byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi všemi termíny jak pro srovnání lokalit A až D (Kruskal-Wallis $\chi^2 = 30,2$; $df = 4$; $p < 0,001$), tak i pro srovnání lokalit A až E (Kruskal-Wallis $\chi^2 = 30,9$; $df = 4$; $p < 0,001$) (viz obr. č. 18).

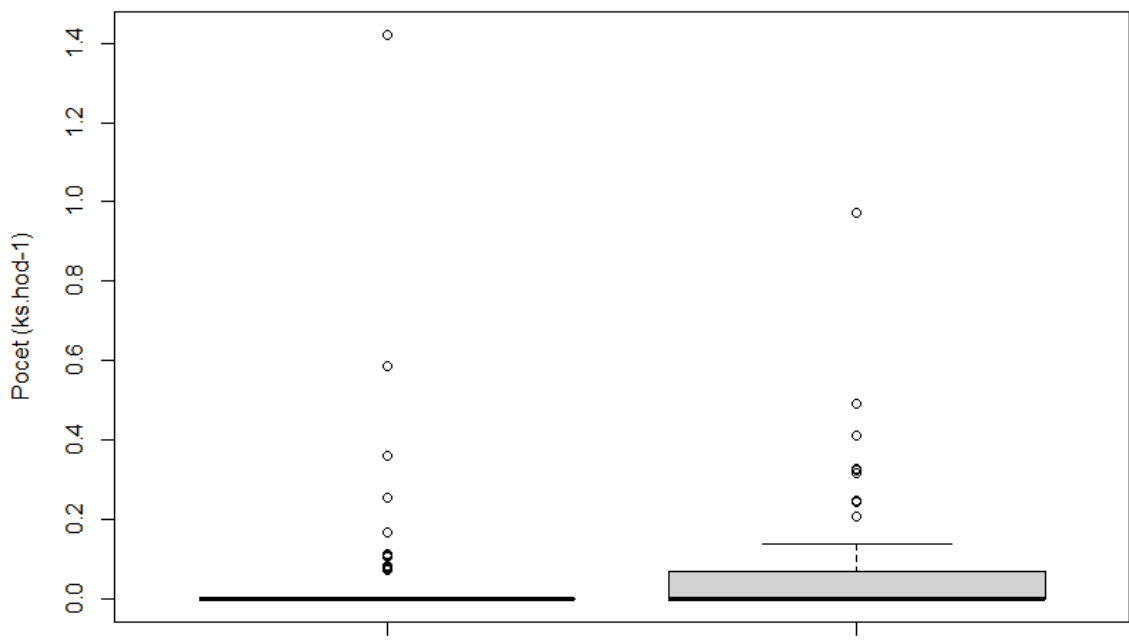


Obr. č. 18: Porovnání počtu úlovků slunečnice pestré do dnových vrší za 24 h mezi jednotlivými měsíci (všechny lokality A–E spolu).

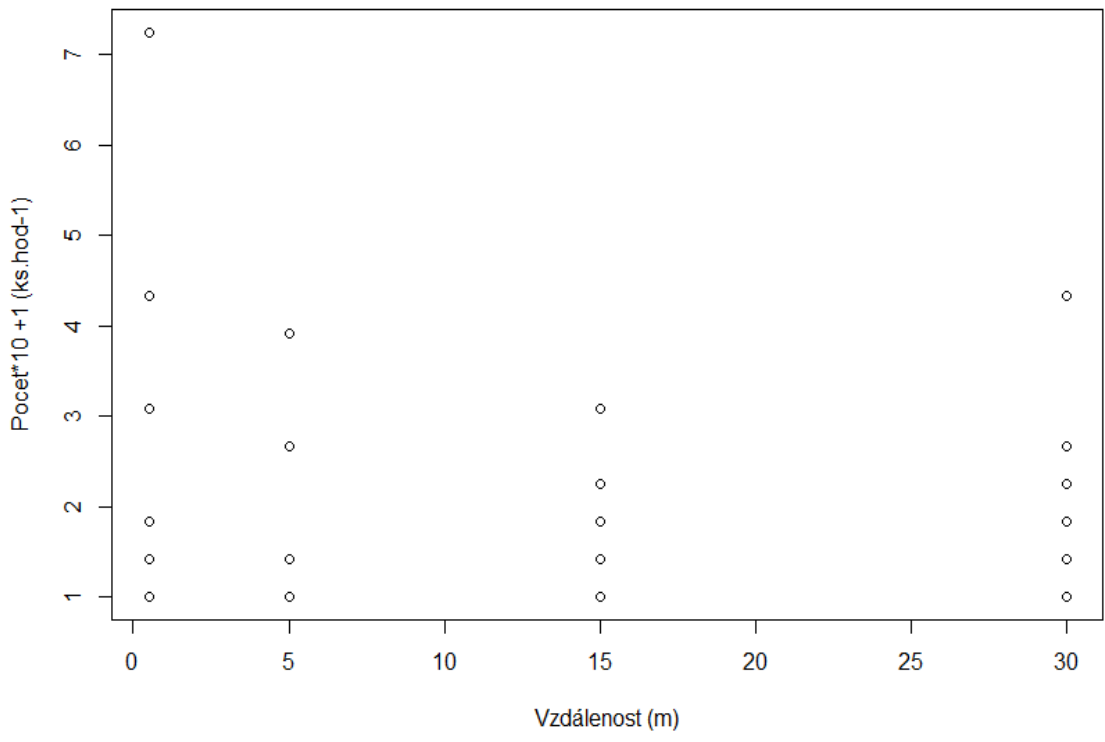
Rozdíly v početnostech ulovených slunečnic během dne a noci do vrší instalovaných na dno na lokalitách A až D se statisticky nelišily (Wilcoxon $V = 94$; $p = 0,067$). Až po přidání lokality E byl zjištěn statisticky průkazný výsledek (Wilcoxon $V = 153$; $p = 0,023$). Více slunečnic bylo chytáno během dne (viz obr. č. 19).

Rozdíly v celkových početnostech ulovených slunečnic ve vrších instalovaných u hladiny a na dno během celodenní instalace na lokalitách A až D se statisticky nelišily (Wilcoxon $V = 4,5$; $p = 0,496$), ani po přidání lokality E (Wilcoxon $V = 31,5$; $p = 0,184$).

Početnosti slunečnic ulovených do vrší instalovaných na dno během celodenní instalace na lokalitách A až D se statisticky průkazně neměnil se vzdáleností od břehu $F(1,78) = 1,085$; $p = 0,3008$; $R^2 = 0,01372$ (viz. Obr. č. 20).



Obr. č. 19: Rozdíly v početnostech ulovených slunečnic během dne a noci instalovaných na dno



Obr. č. 20: Porovnání početnosti úlovků slunečnice pestré do dnových vrší za 24 h s ohledem na vzdálenost od břehu (bod 0 až 3, lokality A až D, všechny měsíce spolu).

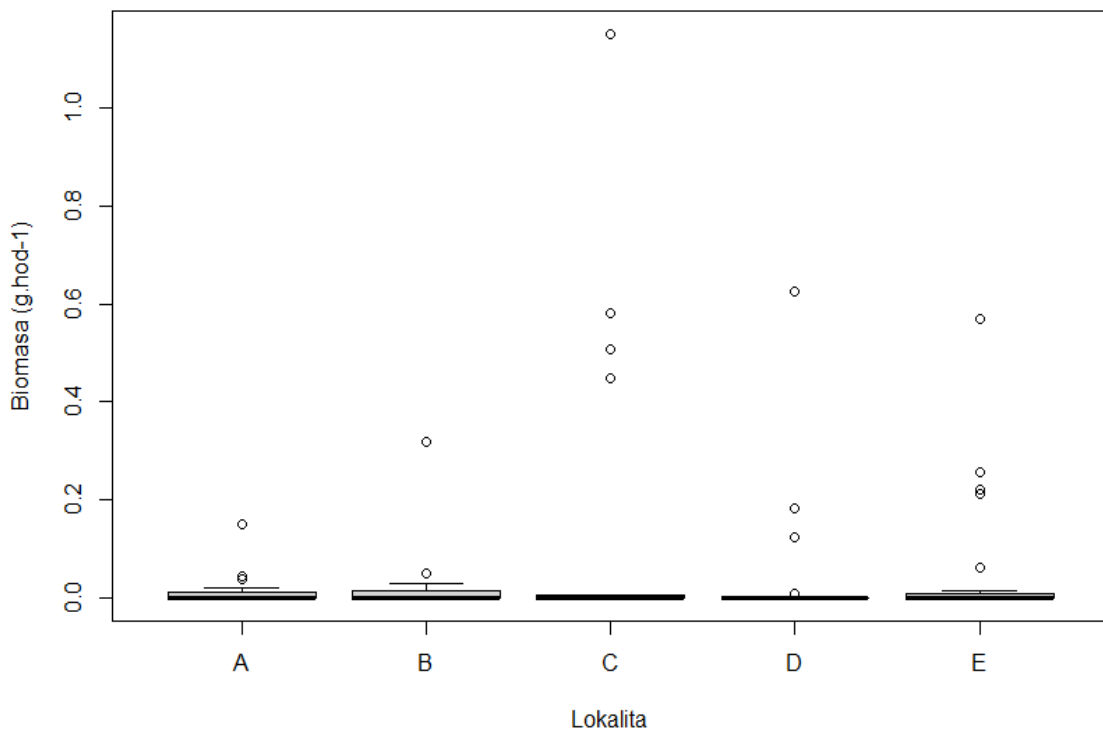
Rozdíly mezi lokalitami – hmotnost ulovených ryb (biomasa)

Při statistickém posouzení možných rozdílů v hmotnosti ulovených ryb do dnových vrší za 24 hodin (za všechny měsíce spolu) na jednotlivých lokalitách (A až D, resp. A až

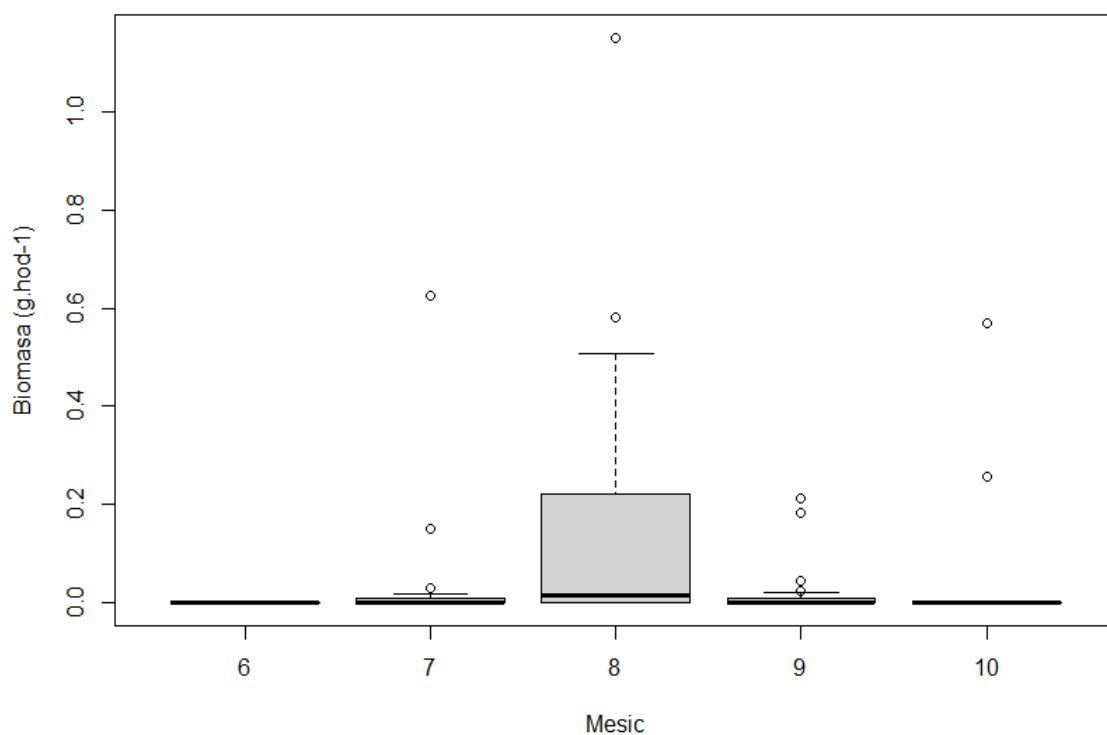
E) nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi lokalitami A až D (Kruskal-Wallis $\chi^2 = 1,669$; $df = 3$; $p = 0,644$ ani po přidání lokality E (Kruskal-Wallis $\chi^2 = 1,659$, $df = 4$; $p = 0,798$) (viz obr. č. 21).

Rozdíl v celkové biomase slunečnic pestrých ulovených ve vrších instalovaných na dno za 24 hodin byl statisticky průkazný mezi všemi termíny odlovů pro porovnání lokalit A až D (Kruskal-Wallis $\chi^2 = 29,25$; $df = 4$; $p < 0,001$) a rovněž i pro A až E (Kruskal-Wallis $\chi^2 = 27,58$ $df = 4$; $p = 0,001$) (viz. Obr. č. 21).

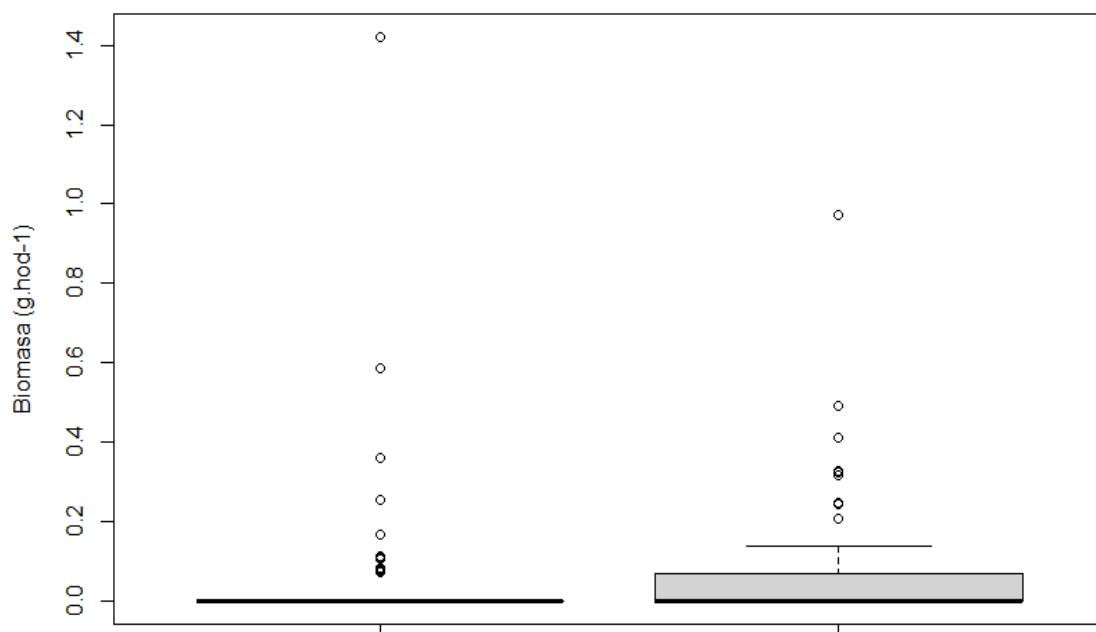
Rozdíly v biomasách ulovených slunečnic během dne a noci do vrší instalovaných na dno na lokalitách A až D se statisticky lišily (Wilcoxon $V = 81$; $p = 0,029$), přičemž rozdíl byl výraznější po přidání oblasti E (Wilcoxon $V = 129$, $p = 0,0069$). Větší biomasy slunečnic byly chytány během dne (viz. Obr. č. 22).



Obr. č. 20: Porovnání hmotnosti úlovků slunečnice pestré do dnových vrší za 24 h mezi lokalitami A–E (všechny měsíce spolu).

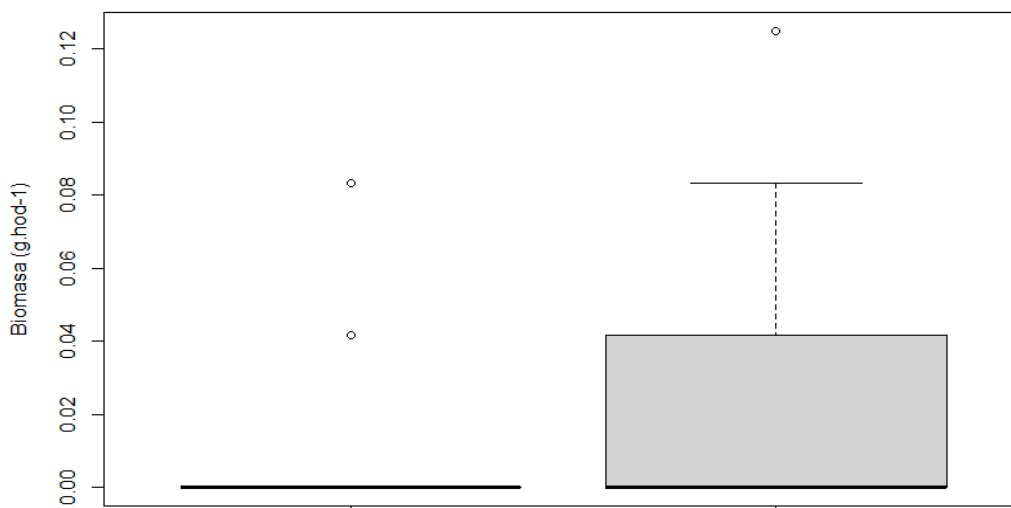


Obr. č. 21: Porovnání hmotnosti úlovků slunečnice pestré do dnových vrší za 24 h mezi jednotlivými měsíci (všechny lokality A–E spolu).



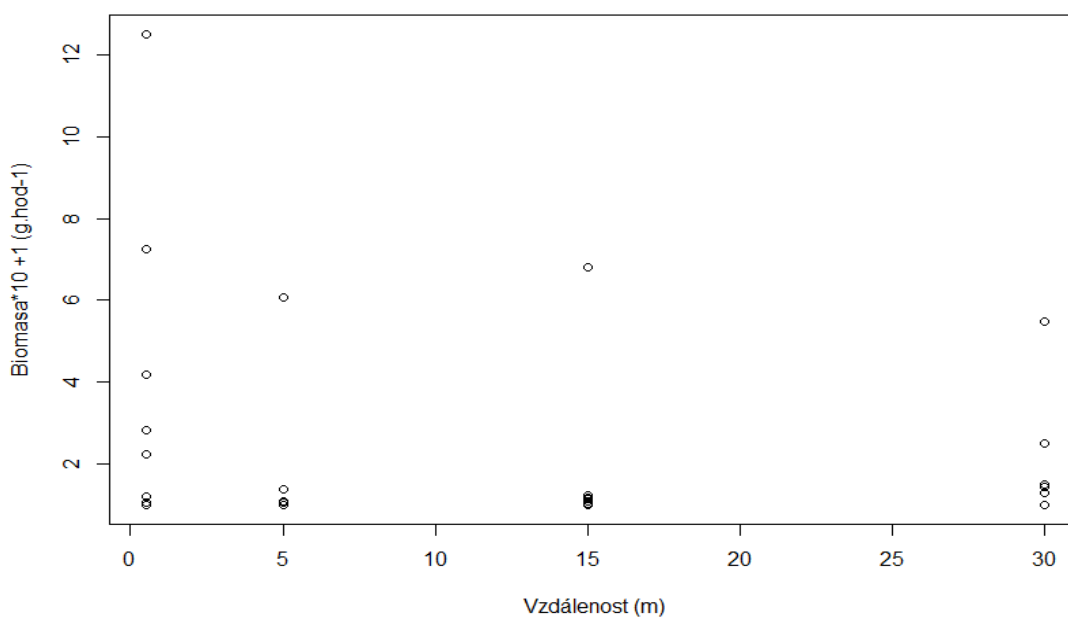
Obr. č. 22: Rozdíly v biomasách ulovených slunečnic pestrých během dne a noci do vrší instalovaných na dno.

Rozdíly v celkové biomase ulovených slunečnic ve vrších instalovaných u hladiny a na dno během celodenní instalace na lokalitách A až D se statisticky nelišily (Wilcoxon $V = 5,0$; $p = 0,295$), až po přidání lokality E byl výsledek statisticky průkazný (Wilcoxon $V = 24$, $p = 0,0245$). Větší biomasa slunečnic byla ulovena u dna (viz obr. č. 23).



Obr. č. 23: Rozdíly v celkové biomase ulovených slunečnic ve vrších instalovaných u hladiny a dna.

Biomasy slunečnic ulovených do vrší instalovaných na dno během celodenní instalace na lokalitách A až D se statisticky průkazně neměnily se vzdáleností od břehu $F(1,78) = 0,759$; $p = 0,386$; $R^2 = 0,0096$ (viz. Obr. č. 24).



Obr. č. 24: Porovnání hmotnosti úlovků slunečnice pestré do dnových vrší za 24 h s ohledem na vzdálenost od břehu (bod 0 až 3, lokality A až D, všechny měsíce spolu).

5.3 Změny v počtu a velikosti ryb v závislosti na vzdálenosti od břehu

5.3.1 Rozložení střevličky a slunečnice v jednotlivých vzdálenostech

Z Tab. č. 21 vyplývá, že na lokalitě E se více vyskytovaly slunečnice než střevličky. Celkově ale tato lokalita nebyla nijak vyhledávanou. Můžeme tedy říct, že jen velice málo ryb se zdržovalo v oblasti středu rybníka. Naopak více než 50 % vzorků se drželo hned u břehu. Další velká část se zdržovala v jeho těsné blízkosti. Z tabulky je také patrné, že počet střevliček se zvyšující se vzdáleností od břehu postupně klesal. U slunečnice se její početnost ve vzdálenostech od břehu 5 m, 15 m a 30 m držela na podobné úrovni.

Tab. č. 21: Procentuální vyjádření chycených vzorků v závislosti na vzdálenosti od břehu

vzdálenost	střevlička (%)		slunečnice (%)		všechny ryby (%)	
	počet	hmotnost	počet	hmotnost	počet	hmotnost
0	62,6	61,84	52,59	41,5	57,67	56,17
5	18,7	22,42	10,37	9,75	13,85	18,57
15	10,57	10,68	13,33	12,85	11,61	11,14
30	3,25	1,82	14,07	12,56	8,63	4,79
E	4,88	3,28	9,63	23,64	8,23	9,42
spolu	100	100	100	100	100	100

5.3.2 Velikost nachytaných vzorků v závislosti na vzdálenosti od břehu

V Tab. č. 22 se uvádí, jak se měnila průměrná velikost nachytaných vzorků ryb a také udává počet chycených vzorků v jednotlivých vzdálenostech. Dále obsahuje počet kusů a průměrnou velikost se směrodatnou odchylkou na lokalitě E. Z těchto informací můžeme soudit, že s vyšší vzdáleností od břehu se velikost střevliček postupně zmenšovala. U slunečnice byly velikosti v závislosti na vzdálenosti od břehu téměř stejné. Největší slunečnice ale byly chyceny na lokalitě E, která se nacházela uprostřed rybníka.

Tab. č. 22: Průměrná velikost nachytaných vzorků a jejich početnost (průměr±SD; počet)

druh ryby	parametr	0	5	15	30	E
střevlička východní	TL (mm)	61,1±13,83 77	59,86±22,54 23	56,32±19,93 13	46,48±16,02 4	46,58±21,03 6
	Hmotnost (g)	2,86±1,82 77	3,48±3,038 23	2,93±2,577 13	1,62±1,704 4	1,951±2,836 6
	Fulton	1,92±0,29 77	2,08±0,73 23	2,01±0,18 13	2,01±0,19 4	2,46±1,263 6
slunečnice pestrá	TL (mm)	33,39±9,82 71	33,92±12,94 14	33,06±14,41 18	32,02±16,87 19	41,14±20,61 13
	Hmotnost (g)	0,82±0,89 71	0,98±1,038 14	1±1,265 18	0,93±1,588 19	2,564±3,889 13
	Fulton	2,91±0,50 71	2,66±0,53 14	2,5±0,86 18	2,51±0,51 19	2,67±1,096 13

5.4 Fyzikální a chemické parametry vody

V běžné rybníkářské praxi se většinou měří chemické a fyzikální parametry kvality vody v rybníce převážně u požeráku. Z tohoto důvodu se v kapitole výsledků uvádí pouze hodnoty naměřené v prostoru loviště – lokalita E0. Také je zde uvedena průměrná průhlednost vody v jednotlivých měsících. Parametry ze všech ostatních sledovaných lokalit jsou uvedeny v příloze: Tab. č. 23, Tab. č. 24, Tab. č. 25, Tab. č. 26, Tab. č. 27, Tab. č. 28, Tab. č. 29.

Měření parametrů vody byla na těchto lokalitách prováděna z toho důvodu, aby bylo možno přítomnost či absenci ryb na daném místě lépe vysvětlit.

5.4.1 Teplota vody

Nejvyšší teplota vody byla naměřena v červnu. Postupně teplota vody klesala, až se v říjnu lišila o téměř 14 °C. Naměřené hodnoty dokazují, že teplota vody směrem ke dnu mírně klesala.

Velké rozdíly v teplotě ráno a odpoledne byly pozorovatelné v červenci, kdy se teplota v horní vrstvě zvýšila o více než 2 °C. Průhlednost vody se od června do srpna zvyšovala, a to až na 113 cm. V září ale došlo k snížení průhlednosti vody na 60 cm. V říjnu se průhlednost vody opět zvýšila, ale nepřesáhla již 80 cm z prvního měření v červnu. Viz Tab. č. 30.

Tab. č. 30: Teplota vody ráno a odpoledne v jednotlivých vrstvách – Kvítkovický rybník 2021 – lokalita E0.

E0 teplota (°C)	červen / 80 cm			červenec / 83 cm			srpen / 113 cm			září / 60 cm			říjen / 78 cm		
	ráno 9:30	odp. 16:25	rozd. (%)	ráno 7:23	odp. 15:30	rozd. (%)	ráno 9:18	odp. 15:15	rozd. (%)	ráno 9:52	odp. 15:05	rozd. (%)	ráno 10:01	odp. 15:30	rozd. (%)
0	25,29	25,81	<i>2,06</i>	23,01	25,27	<i>9,82</i>	20,09	20,61	<i>2,59</i>	15,25	15,32	<i>0,46</i>	11,61	12,34	<i>6,29</i>
-30	25,33	25,77	<i>1,74</i>	23,05	25,21	<i>9,37</i>	20,14	20,51	<i>1,84</i>	15,27	15,33	<i>0,39</i>	11,63	12,43	<i>6,88</i>
-60	25,31	25,34	<i>0,12</i>	23,05	24,13	<i>4,69</i>	20,13	20,47	<i>1,69</i>	15,28	15,31	<i>0,20</i>	11,61	12,37	<i>6,55</i>
-90	25,32	24,72	<i>-2,37</i>	23,05	23,58	<i>2,30</i>	20,12	20,47	<i>1,74</i>	15,26	15,31	<i>0,33</i>	11,51	12,38	<i>7,56</i>
-120	25,33	24,55	<i>-3,08</i>	23,04	23,16	<i>0,52</i>	20,10	20,46	<i>1,79</i>	15,25	15,15	<i>-0,66</i>	11,56	12,28	<i>6,23</i>
-150	25,25	24,43	<i>-3,25</i>	23,04	24,94	<i>8,25</i>	20,09	20,44	<i>1,74</i>	15,2	15,13	<i>-0,46</i>	11,55	12,25	<i>6,06</i>
-180	23,80	23,92	<i>0,50</i>	23,02	22,86	<i>-0,70</i>	20,06	20,42	<i>1,79</i>	15,14	15,12	<i>-0,13</i>	11,54	12,26	<i>6,24</i>
-210	22,35	23,70	<i>6,04</i>	22,92	22,89	<i>-0,13</i>	20,01	20,42	<i>2,05</i>	15,08	15,12	<i>0,27</i>	11,5	12,02	<i>4,52</i>
-240				22,9	22,75	<i>-0,66</i>	19,95	20,37	<i>2,11</i>	15,01	15,08	<i>0,47</i>	11,47	11,79	<i>2,79</i>
-270							19,92	20,35	<i>2,16</i>						

5.4.2 SPC

Z naměřených hodnot je patrné, že konduktivita vyjádřená jako SPC se příliš nelišila ráno a odpoledne. Velké rozdíly ale byly v jednotlivých vrstvách. Například v červnu u dna byla téměř o 8,4% vyšší než při hladině. Nejvyšší hodnoty byly zaznamenány právě během června. Nejnižší pak v červenci, jak můžeme vidět v Tab. č. 31.

Tab. č. 31: SPC ráno a odpoledne v jednotlivých vrstvách – Kvítkovický rybník 2021 – lokalita E0.

E0 SPC ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)	červen / 80 cm			červenec / 83 cm			srpen / 113 cm			září / 60 cm			říjen / 78 cm		
	ráno 9:30	odp. 16:25	rozd. (%)	ráno 7:23	odp. 15:30	rozd. (%)	ráno 9:18	odp. 15:15	rozd. (%)	ráno 9:52	odp. 15:05	rozd. (%)	ráno 10:01	odp. 15:30	rozd. (%)
0	373,0	368,3	-1,26	339,8	339,9	0,03	342,3	343,2	0,26	358,0	357,5	-0,14	363,1	364,5	0,39
-30	369,0	368,1	-0,24	339,5	339,7	0,06	341,1	343,5	0,70	358,3	357,8	-0,14	360,3	364,4	1,14
-60	367,4	368,4	0,27	339,6	339,5	-0,03	341,1	344,0	0,85	357,9	357,8	-0,03	363,4	364,5	0,30
-90	369,0	368,8	-0,05	339,9	337,7	-0,65	341,1	343,6	0,73	357,9	357,8	-0,03	363,3	364,5	0,33
-120	368,5	368,3	-0,05	340,0	339,4	-0,18	341,1	343,6	0,73	357,9	358,3	0,11	363,2	364,4	0,33
-150	370,2	372,5	0,62	339,7	339,7	0,00	341,2	343,9	0,79	358,1	358,5	0,11	363,3	364,1	0,22
-180	386,5	384,5	-0,52	341,5	341,2	-0,09	341,0	343,7	0,79	358,0	358,7	0,20	364,2	364,2	0,00
-210	400,4	398,6	-0,45	342,8	342,3	-0,15	341,1	343,9	0,82	358,0	358,8	0,22	363,2	364,2	0,28
-240				343,4	340,2	-0,93	341,3	343,9	0,76	358,2	359,2	0,28	363,3	363,4	0,03
-270							341,7	343,1	0,41						

5.4.3 Kyslík

Nejnižší nasycení vody kyslíkem bylo naměřeno v srpnu. Nejvyšší nasycení vody bylo během červencového měření. Během července byly velké rozdíly v kyslíku ve vodním sloupci. U dna zde nebylo téměř žádné nasycení vody kyslíkem. I v měsíci červenci byly velké rozdíly jak u dna, tak u hladiny. Naopak během měsíce října byly rozdíly již velice malé. Pokud srovnáme ráno a odpoledne, tak nasycení vody kyslíkem bylo vždy vyšší. Podrobné informace jsou uvedeny v Tab. č. 32.

Tab. č. 32: Kyslík ráno a odpoledne v jednotlivých vrstvách, Kvítkovický rybník 2021–lokalita E0.

E0 O ₂ mg.l ⁻¹	červen / 80 cm			červenec / 83 cm			srpen / 113 cm			září / 60 cm			říjen / 78 cm		
	ráno 9:30	odp. 16:25	rozd. (%)	ráno 7:23	odp. 15:30	rozd. (%)	ráno 9:18	odp. 15:15	rozd. (%)	ráno 9:52	odp. 15:05	rozd. (%)	ráno 10:01	odp. 15:30	rozd. (%)
0	3,97	4,38	10,33	5,56	7,11	27,88	2,34	2,87	22,65	4,06	4,86	19,70	5,68	6,28	10,56
-30	3,93	4,06	3,31	5,48	7,46	36,13	2,19	2,78	26,94	3,81	4,59	20,47	5,52	6,2	12,32
-60	3,81	3,42	-10,24	5,41	5,98	10,54	2,11	2,71	28,44	3,75	4,51	20,27	5,49	6,13	11,66
-90	3,79	2,60	-31,40	5,47	6,77	23,77	2,09	2,70	29,19	3,74	4,48	19,75	5,46	6,11	11,90
-120	3,62	2,27	-37,29	5,47	5,82	6,40	2,07	2,70	30,43	3,76	3,81	1,33	5,44	6,05	11,21
-150	3,54	1,68	-52,54	5,11	5,25	2,74	2,04	2,69	31,86	3,8	3,71	-2,37	5,47	6,01	9,87
-180	0,91	0,66	-27,47	3,24	3,37	4,01	2,06	2,73	32,52	3,86	3,68	-4,66	5,47	6,00	9,69
-210	0,07	0,09	28,57	1,58	2,71	71,52	2,03	2,72	33,99	3,91	3,67	-6,14	5,46	5,78	5,86
-240				1,25	2,17	73,60	1,95	2,54	30,26	3,86	3,64	-5,70	5,39	5,49	1,86
-270							1,87	2,52	34,76						

5.4.4 pH

Nejvyšší hodnoty pH byly naměřeny v červenci, kdy v odpoledních hodinách dosahovalo pH přes 8. Nejnižší hodnoty pH byly naměřeny v říjnu, kdy v odpoledních hodinách došlo k poklesu na 7,4. Dále nám Tab. č. 33 ukazuje, že rozdíly mezi vrstvami byly poněkud malé. To samé platí i pro ranní a odpolední měření.

Tab. č. 33: pH ráno a odpoledne v jednotlivých vrstvách, Kvítkovický rybník 2021 – lokalita E0.

E0 pH	červen / 80 cm			červenec / 83 cm			srpen / 113 cm			září / 60 cm			říjen / 78 cm		
	ráno 9:30	odp. 16:25	roz. (%)	ráno 7:23	odp. 15:30	roz. (%)	ráno 9:18	odp. 15:15	roz. (%)	ráno 9:52	odp. 15:05	roz. (%)	ráno 10:01	odp. 15:30	roz. (%)
0	7,61	7,74	1,71	7,69	8,03	4,42	7,66	7,75	1,17	7,16	7,69	7,40	7,52	7,41	-1,46
-30	7,64	7,67	0,39	7,80	8,08	3,59	7,81	7,75	-0,77	7,57	7,65	1,06	7,52	7,42	-1,33
-60	7,67	7,62	-0,65	7,83	7,87	0,51	7,81	7,74	-0,90	7,61	7,65	0,53	7,53	7,42	-1,46
-90	7,66	7,57	-1,17	7,83	7,96	1,66	7,80	7,74	-0,77	7,62	7,65	0,39	7,53	7,43	-1,33
-120	7,64	7,51	-1,70	7,83	7,88	0,64	7,80	7,74	-0,77	7,62	7,61	-0,13	7,53	7,42	-1,46
-150	7,62	7,46	-2,10	7,81	7,80	-0,13	7,79	7,74	-0,64	7,63	7,6	-0,39	7,52	7,42	-1,33
-180	7,42	7,38	-0,54	7,71	7,65	-0,78	7,79	7,14	-8,34	7,63	7,59	-0,52	7,52	7,42	-1,33
-210	7,38	7,34	-0,54	7,57	7,54	-0,40	7,79	7,74	-0,64	7,62	7,58	-0,52	7,52	7,41	-1,46
-240				7,51	7,47	-0,53	7,78	7,72	-0,77	7,61	7,58	-0,39	7,51	7,39	-1,60
-270							7,76	7,72	-0,52						

5.4.5 Oxidačně redukční potenciál

Nejnižší hodnoty ORP byly v měsíci červnu u dna, kdy byly naměřeny i nejnižší koncentrace kyslíku. Pouze v tomto měsíci se hodnoty dostaly do záporných čísel. Nízké ORP bylo naměřeno také v červenci a srpnu u dna v odpoledních hodinách. V říjnu došlo k velkému poklesu oxidačně redukčního potenciálu oproti ostatním měsícům, Tab. č. 34.

Tab. č. 34: ORP ráno a odpoledne v jednotlivých vrstvách, Kvítkovický rybník 2021–lokalita E0.

E0 ORP (mV)	červen / 80 cm			červenec / 83 cm			srpen / 113 cm			září / 60 cm			říjen / 78 cm		
	ráno 9:30	odp. 16:25	roz. (%)	ráno 7:23	odp. 15:30	roz. (%)	ráno 9:18	odp. 15:15	roz. (%)	ráno 9:52	odp. 15:05	roz. (%)	ráno 10:01	odp. 15:30	roz. (%)
0	151,7	96,3	-36,52	174,2	84,4	-51,55	140,4	55,0	-60,83	155,6	83,0	-46,66	19,1	59,5	211,52
-30	136,8	77,8	-43,13	166,0	84,7	-48,98	130,2	95,7	-26,50	151,9	82,1	-45,95	26,5	62,2	134,72
-60	122,8	72,0	-41,37	155,9	77,9	-50,03	122,5	92,3	-24,65	149,0	82,0	-44,97	32,5	64,3	97,85
-90	116,0	68,3	-41,12	149,0	74,8	-49,80	118,6	85,3	-28,08	147,1	82,3	-44,05	37,8	66,6	76,19
-120	112,0	62,0	-44,64	143,8	76,6	-46,73	114,4	80,8	-29,37	145,3	81,1	-44,18	41,9	68,5	63,48
-150	48,5	51,0	5,15	138,9	77,6	-44,13	110,2	77,2	-29,95	142,1	78,3	-44,90	47,8	71,1	48,74
-180	-85,9	-45,7	-46,80	138,3	80,1	-42,08	103,2	73,3	-28,97	139,8	76,5	-45,28	50,1	73,0	45,71
-210	-178,5	-134	-24,93	131,1	78,0	-40,50	100,1	70,7	-29,37	124,7	74,2	-40,50	52,7	73,1	38,71
-240				24,5	6,1	-75,10	96,0	68,4	-28,75	35,5	34,1	-3,94	54,9	48,1	-12,39
-270							55,4	8,8	-84,12						

5.4.6 Turbidita

Nejvyšší zakalení vody bylo v měsíci září, kdy již při hladině byla hodnota vyšší než 9. Z Tab. č. 35 je patrné, že byly velké rozdíly jak v hodnotách ráno a odpoledne, tak i v jednotlivých vrstvách. Například v srpnu dosahovaly odpolední hodnoty nižší turbidity než ty, které byly změřeny ráno, a to ve všech vrstvách.

Tab. č. 35: Turbidita ráno a odpoledne v jednotlivých vrstvách – Kvítkovický rybník 2021 – lokalita E0.

E0 Turb. (NTU)	červen / 80 cm			červenec / 83 cm			srpen / 113 cm			září / 60 cm			říjen / 78 cm		
	ráno 9:30	odp. 16:25	roz. (%)	ráno 7:23	odp. 15:30	roz. (%)	ráno 9:18	odp. 15:15	roz. (%)	ráno 9:52	odp. 15:05	roz. (%)	ráno 10:01	odp. 15:30	roz. (%)
0	3,74	0,78	<i>-79,14</i>	5,28	2,46	<i>-53,41</i>	6,13	5,07	<i>-17,29</i>	9,04	9,90	<i>9,51</i>	7,33	5,56	<i>-24,15</i>
-30	2,80	1,13	<i>-59,64</i>	5,16	2,58	<i>-50,00</i>	6,74	5,28	<i>-21,66</i>	9,27	10,12	<i>9,17</i>	7,49	5,88	<i>-21,50</i>
-60	3,05	2,42	<i>-20,66</i>	6,33	2,89	<i>-54,34</i>	6,23	5,27	<i>-15,41</i>	9,54	10,26	<i>7,55</i>	7,39	6,12	<i>-17,19</i>
-90	3,13	6,51	<i>107,99</i>	6,22	9,18	<i>47,59</i>	6,51	5,34	<i>-17,97</i>	10,56	10,77	<i>1,99</i>	7,62	5,88	<i>-22,83</i>
-120	3,74	8,22	<i>119,79</i>	6,85	18,89	<i>175,77</i>	6,52	5,19	<i>-20,40</i>	11,62	15,66	<i>34,77</i>	7,38	7,15	<i>-3,12</i>
-150	3,83	12,82	<i>234,73</i>	5,56	18,39	<i>230,76</i>	6,73	5,24	<i>-22,14</i>	11,12	16,23	<i>45,95</i>	7,55	7,21	<i>-4,50</i>
-180	8,63	8,94	<i>3,59</i>	11,44	30,61	<i>167,57</i>	8,19	5,32	<i>-35,04</i>	12,12	15,04	<i>24,09</i>	7,36	7,56	<i>2,72</i>
-210	10,12	58,82	<i>481,23</i>	8,76	33,56	<i>283,11</i>	7,14	5,72	<i>-19,89</i>	17,82	15,83	<i>-11,17</i>	7,27	13,98	<i>92,30</i>
-240				24,81	47,74	<i>92,42</i>	6,94	5,96	<i>-14,12</i>	47,87	18,36	<i>-61,65</i>	8,14	24,22	<i>197,54</i>
-270							8,00	6,93	<i>-13,38</i>						

5.4.7 Chlorofyl

Nejvyšší hodnoty chlorofylu byly naměřeny v červnu při dně. Jedná se o měsíc, kdy byly na dně i nejnižší hodnoty kyslíků a nejvyšší ORP. Z tab. č. 36 je patrné, že například v srpnu, v odpoledních hodinách, došlo k poklesu chlorofylu-*a* a to ve všech měřených vrstvách vody. V září potom naopak hodnota chlorofylu-*a* v odpoledních hodinách vzrostla, a to ve všech vrstvách.

Tab. č. 36: Chlorofyl ráno a odpoledne v jednotlivých vrstvách – Kvítkovický rybník 2021 – lokalita E0.

E0 Chlor. (ug/l)	červen / 80 cm			červenec / 83 cm			srpen / 113 cm			září / 60 cm			říjen / 78 cm		
	ráno 9:30	odp. 16:25	roz. (%)	ráno 7:23	odp. 15:30	roz. (%)	ráno 9:18	odp. 15:15	roz. (%)	ráno 9:52	odp. 15:05	roz. (%)	ráno 10:01	odp. 15:30	roz. (%)
0	5,74	6,29	9,58	5,74	7,46	29,97	2,71	2,14	-21,03	2,84	3,42	20,42	4,38	4,93	12,56
-30	6,52	6,70	2,76	6,35	6,02	-5,20	2,36	2,27	-3,81	2,99	3,54	18,39	4,68	4,65	-0,64
-60	7,41	6,68	-9,85	7,42	10,21	37,60	2,34	2,18	-6,84	2,77	3,48	25,63	4,98	4,47	-10,24
-90	6,11	7,08	15,88	5,50	6,56	19,27	2,55	2,43	-4,71	3,17	3,79	19,56	5,52	5,37	-2,72
-120	6,33	10,18	60,82	5,50	10,02	82,18	2,39	1,20	-49,79	3,26	3,53	8,28	5,53	5,51	-0,36
-150	8,01	10,65	32,96	5,68	8,54	50,35	2,69	2,15	-20,07	3,40	3,50	2,94	5,36	6,17	15,11
-180	15,84	16,59	4,73	4,59	7,02	52,94	2,62	2,34	-10,69	3,47	3,71	6,92	5,20	4,92	-5,38
-210	95,47	52,26	-45,26	4,15	7,99	92,53	2,38	2,12	-10,92	3,50	4,25	21,43	6,01	5,77	-3,99
-240				7,12	8,31	16,71	2,56	2,12	-17,19	4,41	3,96	-10,20	6,04	8,34	38,08
-270							2,47	2,11	-14,57						

6 Diskuse

6.1 Kvalita vody

6.1.1 Průhlednost vody

Pokud srovnáme kvalitu vody s Císlerem (2021) nebo Benediktem (2020) zjistíme, že došlo v roce 2021 k velkým změnám oproti jejich měřením. Oba dva měřili kvalitu vody také na Kvítkovickém rybníce v oblasti požeráku, stejně jako tomu bylo u nás. Proto lze naměřené hodnoty mezi sebou porovnat. Císler (2021) měřil fyzikálně chemické parametry vody v roce 2018. Benedikt (2020) prováděl svá měření o rok dříve, tedy v roce 2017. Císler (2021) naměřil průhlednost v měsíci červnu 30 cm, zatímco my již při tomto prvním měření měli hodnotu průhlednosti 80 cm. V červenci u Císlera (2021) došlo ke zhoršení průhlednosti vody na 20 cm. U nás se naopak průhlednost zvýšila na 83 cm. V srpnu 2018 Císler (2021) zaznamenal pokles průhlednosti na pouhých 15 cm, což bylo nejméně, co kdy naměřil. Při našem měření byl srpen měsícem, kdy byla průhlednost nejvyšší, ze všech pěti měsíců. Průhlednost tehdy dosahovala hodnoty 113 cm. V září jsme zaznamenali zhoršení kvality vody, průhlednost se nám snížila na 60 cm. Ani zdaleka jsme se ale nepřiblížili hodnotám, které naměřil Císler (2021). Ten měl průhlednost v září 25 cm, průhlednost vody se mu tedy zvýšila. V říjnu na rozdíl od nás Císler (2021) již nevzorkoval. V našem případě došlo opět ke zvýšení průhlednosti a to na 78 cm, což byla téměř stejná hodnota, jako při prvních dvou měřeních. Průhlednost vody v srpnu 113 cm je v normálně obhospodařovaných rybnících ojedinělým jevem a může ukazovat na velice nízkou obsádku ryb na rybníce v roce 2021 (viz odhad biomasy obsádky Tab. č. 5 v metodice). Naše měření ukazuje na výrazně nižší biomasu ryb v rybníce v roce 2021 ve srovnání s roky 2017 a 2018, které monitorovali Benedikt (2020) a Císler (2021). Příčinou tohoto stavu byl pravděpodobně rozsáhlejší a nepozorovaný úhyn části obsádky kapra v jarním období. Zejména v letních měsících jsme ještě pozorovali občasný úhyn kaprů o hmotnosti cca 1,3 kg.

6.1.2 Fyzikálně-chemické vlastnosti vody

Teplota vody

Pokud srovnáme naše data o teplotě vody s Císlerem (2021), případně i další naměřené parametry, zjistíme, že i v nich se velmi lišíme. Například teplota vody v červnu a červenci byla v roce 2021 vyšší než v roce 2018. Srpnové hodnoty teploty vody však byly velmi podobné. Avšak v září roku 2021 byla teplota vody téměř o 4,5 °C nižší, než jak

tomu bylo v roce 2018, kdy měření prováděl Císler (2021). Naše naměřené hodnoty můžeme porovnat i s Benediktem (2020), který měřil parametry vody na Kvítkovickém rybníce v roce 2017. Teplota vody v červnu 2021 oproti roku 2017 byla vyšší o téměř 9 °C. Dále si můžeme všimnout, že se Benediktovi (2020) parametry naměřené ráno a odpoledne liší daleko více, nežli to bylo při našich měřeních v roce 2021.

Kyslík

Obecně můžeme říct, že během všech čtyř měření jsme naměřili menší hodnoty nasycení kyslíku, než jak tomu bylo v roce 2018, kdy měření prováděl Císler (2021). Rozdíly byly ve všech měsících poměrně velké, největší ale byl v září, kdy Císler (2021) naměřil hodnoty 19,7 mg.l⁻¹. Naše hodnota se při měření o tři roky později pohybovala v rozmezí od 5 mg.l⁻¹ do 6 mg.l⁻¹. Císler (2021) také zaznamenal velké výkyvy v koncentraci kyslíku, kdy například v srpnu udává hodnotu 7,1 mg.l⁻¹ a v září 19,7 mg.l⁻¹. Naše naměřené hodnoty byly více konstantní až na srpen, kdy byla námi naměřená koncentrace okolo 2 mg.l⁻¹. Během ostatních 4 měsíců byly výkyvy poměrně malé.

Srovnáme-li kyslíkový režim s Benediktem (2020) a rokem 2017 zjistíme, že hlavní rozdíly byly v odpoledních hodinách. Benedikt (2020) naměřil v červnu u hladiny 43,1 % nasycení vody kyslíkem, což odpovídá i naší hodnotě, která byla 48,4 %. Odpoledne u něj však došlo k zvýšení kyslíku na 191,5 % což je mnohonásobné zvýšení oproti naší naměřené hodnotě 53,9 %. V červnu roku 2017 byl zaznamenán kyslíkový deficit, stejně jako to bylo i v našem případě. V červenci jsme zaznamenali při hladině vyšší nasycení kyslíkem o 20 %, než jak tomu bylo o čtyři roky dříve. Odpoledne se ale opakoval stejný úkaz jako v červnu. Naše zvýšení koncentrace kyslíku bylo o pouhých 20 %, zatímco v případě Benedikta (2020) to bylo o 101,7 %. Na dně se naše naměřené hodnoty téměř shodly, koncentrace se nám pohybovala okolo 10 % nasycení vody kyslíkem. Důvodem těchto rozdílů je odlišná průhlednost vody a aktivita primárních producentů. V námi sledovaném roce 2021 došlo díky výskytu hrubého zooplanktonu k odfiltrování velké části fytoplanktonu, jehož chybějící fotosyntéza snižovala nasycení vody kyslíkem. Ze stejného důvodu – chybějící fytoplankton nedocházelo k výraznějšímu rozkolísání koncentrace kyslíku mezi ránem a odpolednem.

pH

Císler (2021) naměřil v červnu u hladiny pH 8,3, v červenci 9,0, v srpnu a září 8,6. Naše hodnoty ve všech měsících byly nižší, než kolik naměřil on v roce 2018. Rozdíl byl

většinou zhruba o 1 stupeň. Například v září se naše naměřená hodnota pohybovala okolo 7,6.

Benediktovi (2020) hodnoty nám ukazují, že i v pH měl daleko vyšší rozdíly v jednotlivých vrstvách, než jak tomu bylo u nás. V červnu při odpoledním měření naměřil hodnotu u hladiny 9 a u dna 7,4. O čtyři roky později bylo naměřeno odpoledne u hladiny na stejném místě 7,74 a u dna 7,34. Dnové hodnoty se sice téměř nelišily, ale velký rozdíl byl mezi pH hladin. Velice nízké výkyvy pH můžeme pozorovat při všech našich měřeních. Tyto rozdíly mezi roky 2021 a 2017, resp. 2018 souvisejí opět s průhledností vody a biomasou fytoplanktonu, resp. zooplanktonu a ryb. Nízká biomasa ryb v roce 2021 způsobila menší vyžírání tlak na zooplankton, díky čemuž byla průhlednost vody vyšší. Chybějící fytoplankton neodčerpával fotosyntézou CO₂, díky čemuž nedocházelo k zvyšování rozdílu pH mezi hladinou a dnem.

ORP

Benedikt (2020) naměřil v červnu roku 2017 oxidačně redukční potenciál při hladině 86 mV a u dna -93 mV. Naše hodnoty byly u hladiny 151,7 mV a u dna -178,5 mV. V tomto případě jsou tedy naše hodnoty daleko vyšší. Rozdíl je také v tom, že všechny hodnoty z roku 2017 jsou na dně v záporných číslech. Při našem měření v roce 2021 pak byla záporná hodnota ORP jen v měsíci červnu a během ostatních čtyř měření byla již vždy kladná. V červenci naměřil Benedikt (2020) při hladině ORP ráno 29 mV a odpoledne 10 mV. Naše hodnoty byly 174,2 mV pro ráno a 84,4 mV během odpoledne.

6.2 Hodnocení plevelných ryb

6.2.1 Vrhací síť

Při porovnání s Císlarem (2021), který také odchytil plevelné ryby pomocí vrhací sítě v roce 2018, zjistíme, že naše vypočtená biomasa ryb a abundance jsou mnohonásobně nižší. Na jeho práci je vidět, jak postupem času obě hodnoty abundance a biomasy rostly. V červnu naměřil 33 458 ks.ha⁻¹ a v září pak 123 308 ks.ha⁻¹. Stejný trend měla i biomasa, která se zvýšila z 16,5 kg.ha⁻¹ na 88,3 kg.ha⁻¹ v září. Naše hodnoty naopak ukazují snižování abundance. V červenci byla naše abundance 8 270 ks.ha⁻¹ a v září už jen 4–511 ks.ha⁻¹. Biomasa se nám mírně zvýšila z 2,7 kg.ha⁻¹ na 2,9 kg.ha⁻¹. Tyto výsledky nám ukazují, že během našeho měření nebyl již na rybníku tak velký počet plevelných ryb, jako tomu bylo v roce 2018. I tato data poukazují na odlišný vývoj

rybníka v roce 2021 ve srovnání s rokem 2018. Při našem sledování množství plevelných ryb výrazně klesalo a bylo celkově nižší ve srovnání s rokem 2018. Bylo tomu tak i přesto, že plevelné ryby měly ideální potravní podmínky – dostatek zooplanktonu. Důvodem tohoto stavu může být vysoký podíl dravých druhů ryb, které se nasadily do rybníka v roce 2021. Dostatek zooplanktonu v jarních měsících mohl zvýšit přežití vysazeného plůdku candáta, sumce a štiky. Ti v závěru vegetačního období přesunuli svůj potravní zájem na malé ryby, aby se připravili na zimu.

Pokud porovnáme naše hodnoty s hodnotami ostatních autorů uvedených v Tab. č. 1 zjistíme, že pouze dva rybníky se pohybují v rozmezí našich hodnot a to Šindlerův (2017) rybník R1 a Císlerův (2020) rybník Klec, kde se můžeme porovnávat s počtem kusů, ale už ne s biomasou. To nám může ukázat na to, že naše chycené vzorky pomocí vrhací sítě byly velmi malých velikostí.

6.2.2 Vrše

Lokality

Porovnááme-li mezi sebou jednotlivé lokality, zjistíme, že nejúspěšnější ze všech lokalit, byla C. Na této lokalitě se chytilo 51 % všech našich vzorků. Můžeme také říct, že tato lokalita patřila střevličce východní, která tvořila hlavní část vzorků na tomto místě. Tato lokalita byla rybami nejspíše preferována pro svoji polohu. Hloubka vody zde byla vždy nízká, a to i ve vzdálenosti 30 metrů od břehu. Teploty vody zde byly o trochu vyšší a hodnoty kyslíku zde bývaly na dobré úrovni. To bylo dáno i povrchem dna, který byl na této lokalitě písčitého charakteru.

Lokality B a D můžeme, co se týká úspěšnosti chytání vzorků považovat za srovnatelné. Zajímavé je, že lokalita B byla svým charakterem poměrně podobná lokalitě C. Také zde byla nízká hloubka vody a písčité dno. Tuto lokalitu preferovaly jak slunečnice, tak i střevličky na stejné úrovni. Lokalita D se nacházela v místě, kde byla již ve vzdálenosti 5 metrů od břehu poměrně velká hloubka vody. Přibližně 95 % všech chycených vzorků ryb, zde bylo uloveno v bodě 0, tedy hned u břehu – hráze. Z toho většina kusů byly slunečnice.

Na lokalitě A se chytilo jen 10 % ze všech nachytaných vzorků. Zde byl odchycen jeden kus candáta pomocí vrhací sítě. To může být i jedním z důvodů, proč se zde ryby příliš nezdržovaly. Co je zajímavé, je to, že tato lokalita byla rovněž jako C preferována střevličkou, která tvořila 90 % z celkového počtu nachytaných ryb.

Lokalita E se nacházela uprostřed rybníka a chytlo se zde nejméně ze všech lokalit a to jen 9 % z celku. Přitom počet použitých vrší byl zde ze všech lokalit nejvyšší. Tuto lokalitu nejvíce obývaly slunečnice (hladinové vrše), kterých se zde chytlo 2krát více než střevliček. Pouze na těchto lokalitách byl chycen sumeček americký (dnové vrše), což nám může také naznačit, proč se těmto místům malé plevelné ryby vyhýbaly.

Srovnání hladina/dno

Pokud mezi sebou srovnáme odchytné vzorky z hladiny a dna na místech, kde byly umístěny dvě vrše, zjistíme, že co se týká počtu chycených kusů, tak se obě pozice mezi sebou nelišily. Zajímavé ale je, že žádný kus střevličky nebyl chycen v hladinových vrších. Tam byly chyceny pouze slunečnice. Můžeme tedy říct, že střevlička se drží více u dna než právě zmíněná slunečnice. To platí i pro sumečka amerického, který byl chycen pouze ve dnových vrších na lokalitě E.

Vzdálenosti od břehu

Porovnání vzdáleností od břehu nám ukazuje, že hlavní část vzorků byla chycena ve vzdálenosti nejbližší břehu (bod 0). Počet kusů chycených ve vzdálenosti 5 m, 15 m a 30 m byl podobný, ale s klesající tendencí směrem od břehu. Tento jev byl dokonce pro střevličku východní statisticky průkazný, a to jak pro její abundanci, tak i biomasu. U slunečnice pestré byl zjištěn podobný trend, ale ten již nebyl statisticky průkazný. Největší slunečnice byly chyceny na lokalitě E, zatímco u střevliček to bylo v bodě 0, tedy nejbliže u břehu. Rozdíly ve velikosti zde byly poměrně značné. Z této informace můžeme soudit, že dospělé slunečnice již více migrují do středu rybníka, zatímco generační střevličky východní se zdržují v okrajích rybníka z důvodu reprodukce (lepení jiker na povrch).

Ráno a večer

Úspěšnost chytání přes den byla daleko vyšší než v noci. Přes den jsme chytli 75 % všech vzorků a v noci jen 25 %. Zajímavé ale je, že během dne většina chycených vzorků byla získána ve vzdálenosti 0,1 m od břehu. V noci ale migrace ryb od břehu byla mnohem vyšší než přes den. Co se týká složení druhů přes den a v noci, tak můžeme říct, že se nijak zvlášť nelišily. Jak střevlička, tak slunečnice byly aktivní přes den i v noci.

7 Závěr

Od června do října v roce 2021 byl na rybníku Kvítkovickém prováděn experiment zabývající se prostorovou distribucí a chováním plevelných ryb. Celkem proběhlo 5 měření, kdy každé trvalo 24 hodin. Cílem naší práce bylo zjistit, zda je aktivita plevelných druhů ryb vyšší přes den nebo v noci, v jakých vzdálenostech od břehu se vyskytují a zda se drží u hladiny nebo u dna. Také nás zajímalo, zda se v některých částech rybníka zdržují více než v jiných. Dále jsme měli za úkol sledovat kvalitu vody a provádět kontrolní odlovy plevelných ryb i za pomoci vrhací sítě.

Experiment probíhal pomocí síťových vrší, které byly umístěny na 5 lokalitách A, B, C, D, E. Vrše byly umístěny na bójkami označených místech v různých vzdálenostech od břehu (0 m, 5 m, 15 m, 30 m a „střed“ rybníka). První kontrola úlovku probíhala nejdříve při rozbřesku a druhá při západu slunce.

Dále byly na lokalitách A, B, C, D, odchytávány ryby pomocí vrhací sítě. Na každém tomto místě bylo provedeno 5 hodů ze břehu. Rovněž byla sledována kvalita vody na 6 různých místech (A3, B3, C3, D3, E0, E2, E4). Tyto měření navíc byly realizovány v různých vrstvách vody (po 30 cm), dokud nebylo dosaženo dna. Díky tomu máme přesné informace o chemicko-fyzikálních parametrech vody na každé ze sledovaných lokalit. Na Kvítkovickém rybníce v roce 2021 bylo do vrhací sítě chyceno 50 ks ryb o celkové hmotnosti 35 g. Do vrší bylo chyceno 267 kusů, o celkové hmotnosti 505,5 g. Celkem se jednalo o 4 druhy ryb, z toho 3 byly nepůvodní druhy. Jednalo se o střevličku východní (*Pseudorasbora parva*), sumečka amerického (*Ameiurus nebulosus*), slunečnici pestrá (*Lepomis gibbosus*) a kapra obecného (*Cyprinus carpio*).

Ze získaných dat můžeme říct, že aktivita plevelných druhů ryb je vyšší přes den než v noci. Během dne se nám podařilo chytnout 75 % vzorků, zatímco během noci jen 25 %. Dále jsme zjistili, že výskyt plevelných ryb není rovnoměrný po celém obvodu rybníka a že ryby některé lokality preferují více než jiné. Na lokalitě C jsme chytili 51 % všech vzorků. Slunečnice pestrá se zdržovala na lokalitě D a střevlička východní na A a C. Střevlička se držela u dna na rozdíl od slunečnice. Ani jeden kus střevličky nebyl odchycen pomocí hladinových vrší.

Hodnoty získané z odchytů vrhací sítí nám ukázaly, že oproti roku 2017 bylo na Kvítkovickém rybníce daleko menší zastoupení plevelných ryb. Předpokládaná abundance na Kvítkovickém rybníce v roce 2021 byla pro červenec $8\,270\text{ ks}\cdot\text{ha}^{-1}$, v srpnu

6 015 ks.ha⁻¹, v září 4 511 ks.ha⁻¹. Vypočtená biomasa ryb v červenci byla 2,07 kg.ha⁻¹, srpen 8,08 kg.ha⁻¹ a v září 2,96 kg.ha⁻¹.

Na základě našich zjištění můžeme doporučit, že nejlepší měsíce pro monitorování střevličky východní jsou červenec až září. Vrše je nejvýhodnější mít umístěné na rybníce během dne, kdy je nejvyšší úspěšnost chytání. Pro získání co největšího počtu vzorků je třeba vrše klást na dno a blízko břehu. Nicméně některé druhy plevelných ryb se zdržují u hladiny. Proto pro odchycení více druhů plevelných ryb doporučujeme umístit jak hladinovou, tak i dnovou vrš.

Myslím, že námi získané informace by mohly posloužit jako návod k tomu, jak nejlépe odchytávat plevelné ryby z rybníků pomocí vrší. Z našich výsledků je patrné, že nastražením pasti během dne u břehu na správné lokalitě, můžeme velice ovlivnit počet nachytaných vzorků. Rovněž záleží i na měsíci, kdy vzorky budeme odchytávat. Také se ukázalo, že odchytávat vzorky během noci, nebo ve větších vzdálenostech od břehu není efektivní.

Námi naměřené parametry kvality vody ukazují s ohledem na nízkou biomasu ryb a vysokou průhlednost vody poněkud jiný příběh, než jak je tomu u běžně nasazených rybníků. Na rybníku docházelo k mnohem menším rozdílům u řady sledovaných parametrů mezi hladinou a dnem. Koncentrace kyslíku byla nižší z důvodu chybějícího fytoplanktonu. Na druhou stranu byla nižší i hodnota pH. Poněkud zajímavé bylo i zjištění, že kvalita vody na různých lokalitách rybníka se může měnit i výrazněji (hloubka /mělčiny).

8 Přehled použité literatury

- Adámek, Z. Rybářství a rybolov. 2012 [Praha]: Český rybářský svaz, ISBN 978-80-905280-0-0.
- Adámek, Z., Helešič, J., Maršálek, B., Rulík, M., 2010. Aplikovaná hydrobiologie. 2. rozš. upr. vyd. Vodňany: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, 50-320 s., ISBN 978-80-87437-09-4.
- Baruš, V., Oliva, O., (ed.) 1995. Mihulovci (*Petromyzontes*) a ryby (*Osteichthyes*) 2. Praha: Academia, Fauna ČR a SR. ISBN 80-200-0218-9
- Benedikt, A. Současný stav kvality vody v rybnících, 2020. České Budějovice. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Fakulta rybářství a ochrany vod.
- Carlander K. D., 1977: Handbook of the freshwater fishery biology. Vol. 1. Iowa Univ. Press, Ames, 431 pp.
- Císlar, J. 2021. Monitoring výskytu nežádoucích planktonofágních ryb ve vybraných rybnících. České Budějovice. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Fakulta rybářství a ochrany vod.
- Dubský, K., V. Šrámek, V., a J. Kouřil, J.. 2003.: Obecné rybářství. Vyd. 1. Praha: Informatorium, 308 s. ISBN 80-733-3019-9.
- Hanel, L. 2001. Naše ryby a rybaření. Praha: Nakladatelství Brázda. Naše hobby. ISBN 80-209-0292-9.
- Hanel, L., Lusk, S., 2005. Ryby a mihule České republiky: rozšíření a ochrana, Vlašim: Český svaz ochránců přírody, 58-265 s., ISBN 80-86327-49-3.
- Faina, R., 1983. Využití přirozené potravy kaprem v rybnících, Metodika č. 8, VÚRH Vodňany, 15 s.
- Hošek, V. 2022 Sezónní dynamika výskytu střevličky východní ve vybraných rybnících. České Budějovice. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Fakulta rybářství a ochrany vod.
- Jurajda, P., Adámek, Z., 2016. Nepůvodní druhy ryb ve vodách ČR. Praha: Středisko společných činností AV ČR, 1-30 s., ISBN 978-80-200-2594-4.
- Kalač, P., Tříška, J., Kolář, L., Jírovcová, E.: 2010. Chemie životního prostředí. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta, 2010, 2. upravené vyd., 171 s., ISBN 978-80-7394-232-8.
- Koukolík, Pavel. 2021 Vliv přítomnosti či absence střevličky východní (*Pseudorasbora parva*) na produkci ryb a kvalitu vody v rybnících firmy Blatenská ryba. České Budějovice. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Fakulta rybářství a ochrany vod.
- Kozlov V. I., 1974: Amurskij čebačok-*Pseudorasbora parva* (Schl.)-novyj vid ichtiofauny bassejna Dnestra. Vest. Zool., Kijev, 8 (1):77-78
- Mičaník, T., Hanslík, E., Němejcová, D. a Baudišová, D. 2017, Klasifikace kvality povrchových vod. Vodohospodářské technicko-ekonomické informace, roč. 59, č. 6, str. 4–11. ISSN 0322-8916.

- Mlíkovský, J., Stýblo, P., 2006. Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky. In: Mlíkovský, J., Stýblo, P., (Eds.), Praha: Český svaz ochránců přírody, 367-395 s., ISBN 80-86770-14-6 .
- Musil, M., Novotná, K., Potužák, J., Hůda, J., Pechar L., 2014. Impact of topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*) on production of common carp (*Cyprinus carpio*) - question of natural food structure. *Biologia* 69 (12), 1750-1770.
- Nagata, T., Jin-Yong, H., Takayuki, H., 2005. The Predation Impact of Larval *Pseudorasbora parva* (*Cyprinidae*) on Zooplankton: a Mesocosm Experiment. *Journal of Freshwater Ecology* 20, 757-763.
- Pitter, P., 2009. *Hydrochemie*. 4., aktualiz. vyd. Praha: Vydavatelství VŠCHT Praha, . ISBN 978-80-7080-701-9.
- Pitter, P., 2015. *Hydrochemie*. 5. aktualizované a doplněné vydání. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 978-80-7080-928-0., 792 s.
- Scott W.B. et Crossman E.J., 1973: *Freshwaterfishes of Canada*. Bull. 184, Fish. Res. Bd. Canada, Ottawa:1-966
- Svobodová, Z., Gelnarová, J., Justýn, J., Krupauer, V., Máchová, J., Simanov, L., Valentová, V., Vykusová, B., Wohlgemuth, E., 1987. *Toxikologie vodních živočichů*. SZN, Praha, 231 s.
- Svobodová, Z., Kolářová, J., Návrátil, S., Veselý, T., Chloupek, P., Tesařík, J., Čítek, J., 2007. *Nemoci sladkovodních a akvariálních ryb*, Informatorium Praha, 264 s. ISBN 978-80-7333-051-4
- Šindler, M. *Ověření možnosti dlouhodobě udržitelné akvakultury na Bohelovských rybnících*. České Budějovice, 2017. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Fakulta rybářství a ochrany vod.
- Šorf, M., Zemanová, J., Vrba, J., Regenda, J., Musil, M., 2020. *Struktura zooplanktonu dnešních rybníků*. In: Holubová, M., Blabolil, P., (Eds.), *Sborník abstraktů z XVII. České rybářské a ichtyologické konference*, České Budějovice, Biologické Centrum AV ČR, v.v.i., 15 s., ISBN 978-80-86668-65-9
- Štrojsová, M., Duras, J., 2012. *Sezonní vývoj fytoplanktonu a zooplanktonu v nádrži Švihov v období 2006-2010 se zřetelem na stav kvality vody*, XVI. konference ČLS a SLS, Zborník příspěvků str. 218, 25.-29.6
- Valentová, O., Máchová, J., Kroupová, H., Kocour, H., 2013. *Základy hydrochemie – návody pro laboratorní cvičení*, FROV JČU, 2013, 266 s., ISBN 978-80-87437-46-9
- Velíšek, J., Svobodová, Z., Blahová, J., Máchová, J., Stará, A., Dobšíková, R., Šířková, Z., Modrá, H., Valentová, O., Randák, T., Štěpánová, S., Kocour Kroupová, H., Maršálek, P., Grabic, R., Zusková, E., Bartošková, E., Stancová, V., 2014. *Vodní toxikologie pro rybáře*, FROV JU, Vodňany, 600 s.
- Záhorská, E., Kováč, V., Falka, I., Beyer, K., Katina, S., Copp, G., Gozlan, R., 2009. *Morphological variability of the Asiatic cyprinid, topmouth gudgeon *Pseudorasbora parva*, in its introduced European range*. *J Fish Biol* 74:167–185.
- Záhorská, E., Kováč, V., Katina, S., 2010. *Age and growth in a newly-established invasive population of topmouth gudgeon*. *cent.eur.j .biol.* 5, 256-261

9 Přílohy



Obr. č. 25: Odchyt vzorků pomocí vrhací sítě na lokalitě C (foto Ján Regenda)



Obr. č. 26: Umístění vrše D0 (foto autor)



Obr. č. 27: Candát chycený pomocí vrhací sítě v září (foto Ján Regenda)



Obr. č. 28: Večerní kontrola vrší (foto Ján Regenda)

Tab. č. 13: Dynamika změny úlovku všech vzorků do vrší na Kvítkovickém rybníce v roce 2021. Lokality A0 až C3.

Lokalita	pozice	jednotka	červen			červenec			srpen			září			říjen		
			24 hod	noc	den	24 hod	noc	Den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	den
A0	dno	ks.hod ⁻¹	0,083	0	0,140	0,041	0	0,070	0,041	0	0,081	0,083	0,072	0,096	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0,028	0	0,048	0,006	0	0,011	0,005	0	0,009	0,020	0,019	0,020	0	0	0
A1	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,041	0	0,069	0,166	0,081	0,244	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,010	0	0,017	0,039	0,009	0,067	0	0	0	0	0	0
A2	hladina	ks.hod ⁻¹	-	-	-	0,083	0	0,139	0	0	0	0,041	0	0,097	0	0	0
		g.hod ⁻¹	-	-	-	0,012	0	0,020	0	0	0	0,017	0	0,040	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,041	0,112	0	0,125	0,254	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,007	0,021	0	0,013	0,027	0	0	0	0	0	0	0
A3	hladina	ks.hod ⁻¹	-	-	-	0,041	0	0,069	0	0	0	0,041	0	0,097	0,041	0	0,107
		g.hod ⁻¹	-	-	-	0,044	0	0,073	0	0	0	0,015	0	0,035	0,026	0	0,068
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,125	0	0,207	0	0	0	0,041	0	0,097	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,150	0	0,250	0	0	0	0,045	0	0,104	0	0	0
B0	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,041	0	0,069	0,458	0,503	0,409	0,041	0,072	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,010	0	0,016	1,006	0,518	1,473	0,093	0,162	0	0	0	0
B1	dno	ks.hod ⁻¹	0,125	0	0,208	0,041	0,104	0	0,333	0,668	0	0,041	0,107	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0,088	0	0,153	0,175	0,441	0	1,829	3,67	0	0,008	0,021	0	0	0	0
B2	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,083	0	0,138	0	0	0	0,083	0	0,106	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,222	0	0,368	0	0	0	0,022	0	0,063	0	0	0
B3	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,125	0,104	0,138	0,333	0,584	0,082	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,217	0,472	0,047	0,050	0,093	0,008	0	0	0	0	0	0
C0	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,708	0,102	1,017	1,333	0,495	1,808	2,083	0	5,328	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,309	0,013	0,491	2,998	0,479	5,437	6,320	0	16,163	0	0	0
C1	dno	ks.hod ⁻¹	0,125	0,331	0	0,125	0,102	0,138	0,728	0,413	0,575	0,041	0	0,106	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0,019	0,052	0	0,434	0,434	0,006	0,458	0,616	1,901	0,523	0	1,331	0	0	0
C2	dno	ks.hod ⁻¹	0,250	0,329	0,209	0,083	0	0,138	0,500	0,410	0,575	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0,165	0,305	0,082	0,003	0	0,006	1,869	1,786	1,901	0	0	0	0	0	0
C3	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,208	0	0,410	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,459	0	0,905	0	0	0	0	0	0

Tab. č. 14: Dynamika změny úlovku všech vzorků do vrší na Kvítkovickém rybníce v roce 2021. Lokality D0 až E4.

Lokalita	pozice	jednotka	červen			červenec			srpen			září			říjen		
			24 hod	noc	den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	Den
D0	dno	ks.hod ⁻¹	0,125	0	0,209	0,875	1,827	0,208	0,333	0,075	0,325	0,333	0,361	0,3180	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0,047	0	0,079	0,664	1,337	0,192	0,125	0,355	0,175	0,183	0,123	0,2862	0	0	0
D1	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,041	0,066	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,046	0,074	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D2	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,041	0	0,104	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,008	0	0,020	0	0	0	0	0	0
D3	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E0	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,041	0	0,069	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,027	0	0,045	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,083	0	0,138	0	0	0	0,041	0	0,105	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,052	0	0,087	0	0	0	0,008	0	0,021	0	0	0
E1	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,125	0	0,206	0,041	0	0,082	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,089	0	0,147	0,003	0	0,006	0	0	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,041	0	0,068	0,041	0,082	0	0	0	0	0,041	0	0,106
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,052	0	0,086	0,003	0,006	0	0	0	0	0,570	0	1,457
E2	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,041	0,072	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,023	0,041	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,083	0	0,138	0,041	0	0,082	0,041	0	0,106	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,015	0	0,025	0,060	0	0,120	0,213	0	0,545	0	0	0
E3	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,041	0	0,069	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,016	0	0,027	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,041	0,083	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,222	0,443	0	0	0	0	0	0	0
E4	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,083	0,103	0,069	0	0	0	0,041	0	0,106	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,021	0,021	0,022	0	0	0	0,345	0	0,882	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,041	0	0,106
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,256	0	0,658

Tab. č. 16: : Dynamika změny úlovku střevličky východní do vrší na Kvítkovickém rybníce v roce 2021. Lokality A0 až C3.

Lokalita	pozice	jednotka	červen			červenec			srpen			září			říjen		
			24 hod	Noc	Den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	Den
A0	dno	ks.hod ⁻¹	0,041	0	0,070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0,004	0	0,008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A1	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A2	hladina	ks.hod ⁻¹	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A3	hladina	ks.hod ⁻¹	-	-	-	0,041	0	0,069	0	0	0	0	0	0	0,041	0	0,107
		g.hod ⁻¹	-	-	-	0,044	0	0,073	0	0	0	0	0	0	0,026	0	0,068
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B0	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,041	0	0,069	0,250	0,330	0,164	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,010	0	0,016	0,688	0,293	1,068	0	0	0	0	0	0
B1	dno	ks.hod ⁻¹	0,125	0	0,208	0,041	0,104	0	0,333	0,668	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0,088	0	0,153	0,175	0,441	0	1,829	3,670	0	0	0	0	0	0	0
B2	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,041	0	0,069	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,203	0	0,338	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B3	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,041	0,069	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,189	0,313	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C0	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,541	0,413	0,657	2,083	0	5,328	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	1,845	0,447	3,194	6,320	0	16,166	0	0	0
C1	dno	ks.hod ⁻¹	0,125	0,331	0	0,083	0,102	0,069	0,166	0,331	0	0,041	0	0,106	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0,019	0,052	0	0,427	0,434	0,390	0,219	0,436	0	0,523	0	1,331	0	0	0
C2	dno	ks.hod ⁻¹	0,250	0,329	0,209	0	0	0	0,250	0,082	0,410	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0,165	0,305	0,082	0	0	0	1,220	0,622	1,738	0	0	0	0	0	0
C3	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,041	0	0,082	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,011	0	0,022	0	0	0	0	0	0

Tab. č. 17: Dynamika změny úlovku střevličky východní do vrší na Kvítkovickém rybníce v roce 2021. Lokality D0 až E4.

Lokalita	police	jednotka	červen			červenec			srpen			září			říjen		
			24 hod	noc	den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	den	24 hod	Noc	den
D0	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,250	1,609	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,331	0,807	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D1	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,041	0,066	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,046	0,074	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D2	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D3	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E0	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,041	0	0,069	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,027	0	0,045	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E1	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,083	0	0,137	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,075	0	0,124	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E2	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,041	0,072	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,023	0,041	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E3	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,041	0	0,069	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,016	0	0,027	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E4	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,041	0	0,106	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,345	0	0,882	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. č. 19: Dynamika změny úlovku slunečnice pestré do vrší na Kvítkovickém rybníce v roce 2021. Lokality A0 až C3.

Lokalita	pozice	jednotka	červen			červenec			srpen			září			říjen		
			24 hod	noc	den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	Den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	den
A0	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,041	0	0,070	0,041	0	0,081	0,083	0,072	0,096	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,006	0	0,011	0,005	0	0,009	0,020	0,019	0,020	0	0	0
A1	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,041	0	0,069	0,166	0,081	0,244	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,010	0	0,017	0,039	0,009	0,067	0	0	0	0	0	0
A2	hladina	ks.hod ⁻¹	-	-	-	0,083	0	0,139	0	0	0	0,041	0	0,097	0	0	0
		g.hod ⁻¹	-	-	-	0,012	0	0,020	0	0	0	0,017	0	0,040	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,041	0,112	0	0,125	0,254	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,007	0,021	0	0,013	0,027	0	0	0	0	0	0	0
A3	hladina	ks.hod ⁻¹	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0,041	0	0,097	0	0	0
		g.hod ⁻¹	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0,015	0	0,035	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,125	0	0,207	0	0	0	0,041	0	0,097	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,150	0	0,250	0	0	0	0,045	0	0,104	0	0	0
B0	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,208	0,167	0,245	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,317	0,220	0,409	0	0	0	0	0	0
B1	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,041	0,107	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,008	0,021	0	0	0	0
B2	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,041	0	0,069	0	0	0	0,083	0	0,106	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,018	0	0,030	0	0	0	0,022	0	0,063	0	0	0
B3	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,083	0	0,138	0,333	0,584	0,082	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,028	0	0,047	0,050	0,093	0,008	0	0	0	0	0	0
C0	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,625	0,110	0,972	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	1,150	0,042	1,893	0	0	0	0	0	0
C1	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,041	0	0,069	0,291	0,082	0,493	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,006	0	0,010	0,508	0,180	0,823	0	0	0	0	0	0
C2	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,083	0	0,138	0,208	0	0,410	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,003	0	0,006	0,579	0	1,141	0	0	0	0	0	0
C3	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,166	0	0,328	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,448	0	0,882	0	0	0	0	0	0

Tab. č. 20: Dynamika změny úlovku slunečnice pestré do vrší na Kvítkovickém rybníce v roce 2021. Lokality D0 až E4.

Lokalita	pozice	jednotka	červen			červenec			srpen			září			říjen		
			24 hod	noc	den	24 hod	noc	den	24 hod	noc	Den	24 hod	noc	Den	24 hod	noc	den
D0	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,333	1,421	0,069	0,333	0,075	0,325	0,333	0,361	0,318	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,625	0,790	0,192	0,125	0,355	0,175	0,183	0,123	0,286	0	0	0
D1	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D2	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,041	0	0,104	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,008	0	0,020	0	0	0	0	0	0
D3	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E0	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,041	0	0,105	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,008	0	0,021	0	0	0
E1	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,041	0	0,082	0,041	0	0,082	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,013	0	0,027	0,003	0	0,006	0	0	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,041	0,082	0	0	0	0	0,041	0	0,106
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,003	0,006	0	0	0	0	0,570	0	1,457
E2	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,083	0	0,138	0,041	0	0,082	0,041	0	0,106	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,015	0	0,025	0,060	0	0,120	0,213	0	0,545	0	0	0
E3	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,041	0,083	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0,222	0,443	0	0	0	0	0	0	0
E4	hladina	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0,083	0,103	0,069	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0,021	0,021	0,022	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	dno	ks.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,041	0	0,106
		g.hod ⁻¹	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,256	0	0,658

Tab. č. 23: Teplota vody ráno a odpoledne v jednotlivých vrstvách – Kvítkovický rybník 2021 – lokality E2, E4, A, B, C, D.

teplota (°C)	červen			červenec			srpen			září			říjen		
	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)
0	25,29	25,81	2,06	23,01	25,27	9,82	20,09	20,61	2,59	15,25	15,32	0,46	11,61	12,34	6,29
-30	25,33	25,77	1,74	23,05	25,21	9,37	20,14	20,51	1,84	15,27	15,33	0,39	11,63	12,43	6,88
-60	25,31	25,34	0,12	23,05	24,13	4,69	20,13	20,47	1,69	15,28	15,31	0,20	11,61	12,37	6,55
-90	25,32	24,72	-2,37	23,05	23,58	2,30	20,12	20,47	1,74	15,26	15,31	0,33	11,51	12,38	7,56
-120	25,33	24,55	-3,08	23,04	23,16	0,52	20,10	20,46	1,79	15,25	15,15	-0,66	11,56	12,28	6,23
-150	25,25	24,43	-3,25	23,04	24,94	8,25	20,09	20,44	1,74	15,20	15,13	-0,46	11,55	12,25	6,06
E4	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)
	8:52	15:33		8:43	16:55		11:15	17:02		11:20	16:43		11:36	16:44	
0	25,29	25,81	2,06	23,01	25,27	9,82	20,09	20,61	2,59	15,25	15,32	0,46	11,61	12,34	6,29
-30	25,33	25,77	1,74	23,05	25,21	9,37	20,14	20,51	1,84	15,27	15,33	0,39	11,63	12,43	6,88
-60	25,31	25,34	0,12	23,05	24,13	4,69	20,13	20,47	1,69	15,28	15,31	0,20	11,61	12,37	6,55
-90	25,32	24,72	-2,37	23,05	23,58	2,30	20,12	20,47	1,74	15,26	15,31	0,33	11,51	12,38	7,56
-120	25,33	24,55	-3,08	23,04	23,16	0,52	20,10	20,46	1,79	15,25	15,15	-0,66	11,56	12,28	6,23
A	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)
	8:25	15:07		8:25	16:05		10:45	16:35		10:54	16:13		11:15	16:20	
0	25,29	25,81	2,06	23,01	25,27	9,82	20,09	20,61	2,59	15,25	15,32	0,46	11,61	12,34	6,29
-30	25,33	25,77	1,74	23,05	25,21	9,37	20,14	20,51	1,84	15,27	15,33	0,39	11,63	12,43	6,88
-60	25,31	25,34	0,12	23,05	24,13	4,69	20,13	20,47	1,69	15,28	15,31	0,20	11,61	12,37	6,55
-90	25,32	24,72	-2,37	23,05	23,58	2,30	20,12	20,47	1,74	15,26	15,31	0,33	11,51	12,38	7,56
B	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)
	8:40	15:25		8:35	16:45		11:03	16:52		11:10	16:31		11:26	16:35	
0	25,29	25,81	2,06	23,01	25,27	9,82	20,09	20,61	2,59	15,25	15,32	0,46	11,61	12,34	6,29
-30	25,33	25,77	1,74	23,05	25,21	9,37	20,14	20,51	1,84	15,27	15,33	0,39	11,63	12,43	6,88
-60	25,31	25,34	0,12	23,05	24,13	4,69	20,13	20,47	1,69	15,28	15,31	0,20	11,61	12,37	6,55
C	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)
	7:55	14:53		8:07	16:55		10:25	16:07		10:35	15:50		10:57	16:07	
0	25,29	25,81	2,06	23,01	25,27	9,82	20,09	20,61	2,59	15,25	15,32	0,46	11,61	12,34	6,29
-30	25,33	25,77	1,74	23,05	25,21	9,37	20,14	20,51	1,84	15,27	15,33	0,39	11,63	12,43	6,88
-60	25,31	25,34	0,12	23,05	24,13	4,69	20,13	20,47	1,69	15,28	15,31	0,20	11,61	12,37	6,55
D	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)	ráno	odp.	rozd. (%)
	7:31	14:35		7:54	14:55		9:56	15:50		10:20	15:37		10:40	15:50	
0	25,29	25,81	2,06	23,01	25,27	9,82	20,09	20,61	2,59	15,25	15,32	0,46	11,61	12,34	6,29
-30	25,33	25,77	1,74	23,05	25,21	9,37	20,14	20,51	1,84	15,27	15,33	0,39	11,63	12,43	6,88
-60	25,31	25,34	0,12	23,05	24,13	4,69	20,13	20,47	1,69	15,28	15,31	0,20	11,61	12,37	6,55
-90	25,32	24,72	-2,37	23,05	23,58	2,30	20,12	20,47	1,74	15,26	15,31	0,33	11,51	12,38	7,56
-120	25,33	24,55	-3,08	23,04	23,16	0,52	20,10	20,46	1,79	15,25	15,15	-0,66	11,56	12,28	6,23

Tab. č. 24: SPC ráno a odpoledne v jednotlivých vrstvách – Kvítkovický rybník 2021 – lokality E2, E4, A, B, C, D.

E2 SPC ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)	červen			červenec			srpen			září			říjen		
	ráno 9:10	odp. 15:47	roz. (%)	ráno 9:05	odp. 17:05	roz. (%)	ráno 11:25	odp. 17:20	roz. (%)	ráno 11:33	odp. 16:52	roz. (%)	ráno 11:53	odp. 16:58	roz. (%)
0	366,6	368,2	0,44	338,8	336,6	-0,65	342,4	344,1	0,50	357,9	358,0	0,03	363,9	364,2	0,08
-30	367,2	367,9	0,19	338,8	336,6	-0,65	342,3	344,0	0,50	357,8	358,0	0,06	363,3	364,3	0,28
-60	367,0	367,5	0,14	338,9	336,7	-0,65	342,2	344,0	0,53	357,9	357,7	-0,06	364,0	364,3	0,08
-90	366,6	367,5	0,25	338,2	337,9	-0,09	342,2	344,2	0,58	358,0	357,8	-0,06	363,6	364,4	0,22
-120	367,0	368,8	0,49	338,0	340,3	0,68	342,4	344,1	0,50	358,7	358,0	-0,20	364,0	364,3	0,08
-150				337,9	343,1	1,54	342,7	344,3	0,47	358,8	358,6	-0,06	364,0	364,4	0,11
E4	ráno 8:52	odp. 15:33	roz. (%)	ráno 8:43	odp. 16:55	roz. (%)	ráno 11:15	odp. 17:02	roz. (%)	ráno 11:20	odp. 16:43	roz. (%)	ráno 11:36	odp. 16:44	roz. (%)
0	366,4	368,0	0,44	337,7	335,5	-0,65	349,9	343,8	-1,74	358,1	358,2	0,03	363,1	364,1	0,28
-30	365,8	366,9	0,30	337,8	335,7	-0,62	342,3	343,9	0,47	358,0	358,2	0,06	363,6	363,9	0,08
-60	366,8	367,3	0,14	338,1	335,7	-0,71	342,0	343,9	0,56	358,0	358,1	0,03	363,1	363,8	0,19
-90	369,2	368,5	-0,19	337,9	335,6	-0,68	342,2	343,8	0,47	357,7	358,3	0,17	362,8	363,8	0,28
-120				338,4	335,6	-0,83	342,8	343,6	0,23	378,1	358,0	-5,32	362,6	363,8	0,33
A	ráno 8:25	odp. 15:07	roz. (%)	ráno 8:25	odp. 16:05	roz. (%)	ráno 10:45	odp. 16:35	roz. (%)	ráno 10:54	odp. 16:13	roz. (%)	ráno 11:15	odp. 16:20	roz. (%)
0	366,2	366,8	0,16	337,8	336,2	-0,47	342,1	343,7	0,47	357,0	357,8	0,22	363,2	365,2	0,55
-30	366,0	367,0	0,27	337,7	336,6	-0,33	342,6	344,4	0,53	357,2	358,0	0,22	363,8	365,0	0,33
-60	366,9	368,9	0,55	338,2	337,0	-0,35	342,3	344,2	0,56	357,3	358,7	0,39	363,0	365,1	0,58
-90				338,1	338,9	0,24	342,7	344,4	0,50	357,2	359,2	0,56	364,2	365,2	0,27
B	ráno 8:40	odp. 15:25	roz. (%)	ráno 8:35	odp. 16:45	roz. (%)	ráno 11:03	odp. 16:52	roz. (%)	ráno 11:10	odp. 16:31	roz. (%)	ráno 11:26	odp. 16:35	roz. (%)
0	367,1	362,6	-1,23	337,4	334,3	-0,92	342,5	344,4	0,55	357,3	357,5	0,06	364,9	363,8	-0,30
-30	366,8	362,7	-1,12	338,1	334,5	-1,06	342,2	343,4	0,35	357,3	357,7	0,11	364,8	363,5	-0,36
-60				337,7	334,0	-1,10	342,6	343,4	0,23	357,4	357,6	0,06	365,2	363,5	-0,47
C	ráno 7:55	odp. 14:53	roz. (%)	ráno 8:07	odp. 16:55	roz. (%)	ráno 10:25	odp. 16:07	roz. (%)	ráno 10:35	odp. 15:50	roz. (%)	ráno 10:57	odp. 16:07	roz. (%)
0	365,6	365,5	-0,03	338,1	332,5	-1,66	341,5	343,2	0,50	354,0	358,2	1,19	363,3	364,3	0,28
-30	366,4	366,9	0,14	338,4	336,7	-0,50	342,0	343,5	0,44	357,4	358,1	0,20	362,9	365,0	0,58
-60	366,5	367,8	0,35	337,8	338,7	0,27	342,0	343,4	0,41	357,4	358,2	0,22	363,2	364,1	0,25
D	ráno 7:31	odp. 14:35	roz. (%)	ráno 7:54	odp. 14:55	roz. (%)	ráno 9:56	odp. 15:50	roz. (%)	ráno 10:20	odp. 15:37	roz. (%)	ráno 10:40	odp. 15:50	roz. (%)
0	367,5	369,3	0,49	339,1	337,8	-0,38	340,9	343,7	0,82	356,7	357,0	0,08	363,3	364,2	0,25
-30	368,5	370,0	0,41	339,1	337,7	-0,41	341,0	343,7	0,79	356,8	357,3	0,14	363,3	364,3	0,28
-60	367,4	366,2	-0,33	338,8	338,0	-0,24	340,7	343,8	0,91	356,9	357,6	0,20	363,3	363,9	0,17
-90	369,2	366,9	-0,62	339,5	338,3	-14,46	340,9	343,9	0,88	357,0	358,1	0,31	363,2	364,2	0,28
-120				339,4	339,2	-0,06	341,2	344,0	0,82	357,2	358,2	0,28	363,4	364,2	0,22

Tab. č. 25: Kyslík ráno a odpoledne v jednotlivých vrstvách – Kvítkovický rybník 2021 – lokality E2, E4, A, B, C, D.

E2 kyslík (mg.l ⁻¹)	červen			červenec			srpen			září			říjen		
	ráno 9:10	odp. 15:47	roz. (%)	ráno 9:05	odp. 17:05	roz. (%)	ráno 11:25	odp. 17:20	roz. (%)	ráno 11:333	odp. 16:52	roz. (%)	ráno 11:53	odp. 16:58	roz. (%)
0	3,91	4,57	16,88	6,81	9,93	45,81	2,19	2,72	24,20	4,32	4,44	2,78	5,69	6,29	10,54
-30	3,95	4,48	13,42	6,68	9,93	48,65	2,04	2,54	24,51	4,17	4,28	2,64	5,51	6,16	11,80
-60	3,85	4,34	12,73	6,82	9,92	45,45	2,01	2,44	21,39	4,16	4,28	2,88	5,21	6,07	16,51
-90	4,23	3,88	-8,27	7,27	8,81	21,18	1,98	2,44	23,23	4,15	4,30	3,61	5,04	5,92	17,46
-120	3,85	4,00	3,90	7,22	4,63	-35,87	1,96	2,36	20,41	4,36	4,33	-0,69	4,71	5,68	20,59
-150				6,19	2,22	-64,14	1,92	2,35	22,40	4,31	4,21	-2,32	4,63	5,4	16,63
E4	ráno 8:52	odp. 15:33	roz. (%)	ráno 8:43	odp. 16:55	roz. (%)	ráno 11:15	odp. 17:02	roz. (%)	ráno 11:20	odp. 16:43	roz. (%)	ráno 11:36	odp. 16:44	roz. (%)
0	4,56	5,12	12,28	7,08	10,72	51,41	2,32	2,88	24,14	4,16	4,67	12,26	5,50	6,5	18,18
-30	4,40	5,01	13,86	7,01	10,74	53,21	2,28	2,67	17,11	3,96	4,55	14,90	5,41	6,11	12,94
-60	4,27	5,06	18,50	6,94	10,80	55,62	2,26	2,69	19,03	3,94	4,51	14,47	5,58	6,05	8,42
-90	3,67	4,35	18,53	6,81	10,81	58,74	2,29	2,64	15,28	3,95	4,48	13,42	5,65	6,00	6,19
-120				6,58	10,65	61,85	2,27	2,62	15,42	3,76	4,41	17,29	5,63	6,03	7,10
A	ráno 8:25	odp. 15:07	roz. (%)	ráno 8:25	odp. 16:05	roz. (%)	ráno 10:45	odp. 16:35	roz. (%)	ráno 10:54	odp. 16:13	roz. (%)	ráno 11:15	odp. 16:20	roz. (%)
0	5,02	5,38	7,17	7,51	10,52	40,08	2,93	3,48	18,77	5,26	5,08	-3,42	6,26	7,64	22,04
-30	4,83	5,54	14,70	7,47	10,34	38,42	2,78	3,32	19,42	5,03	4,97	-1,19	6,04	7,47	23,68
-60	4,36	4,79	9,86	7,35	10,12	37,69	2,72	3,28	20,59	4,97	4,97	0,00	5,94	7,39	24,41
-90				7,15	9,81	37,20	2,71	3,26	20,30	4,91	4,92	0,20	5,93	7,25	22,26
B	ráno 8:40	odp. 15:25	roz. (%)	ráno 8:35	odp. 16:45	roz. (%)	ráno 11:03	odp. 16:52	roz. (%)	ráno 11:10	odp. 16:31	roz. (%)	ráno 11:26	odp. 16:35	roz. (%)
0	5,06	9,91	95,85	7,17	11,98	67,09	2,67	3,64	36,33	5,01	5,11	2,00	7,03	7,14	1,56
-30	4,97	9,48	90,74	7,25	12,09	66,76	2,55	3,55	39,22	4,88	5,11	4,71	7,08	7,04	-0,56
-60				7,32	12,05	64,62	2,51	3,51	39,84	4,72	5,04	6,78	7,08	7,00	-1,13
C	ráno 7:55	odp. 14:53	roz. (%)	ráno 8:07	odp. 16:55	roz. (%)	ráno 10:25	odp. 16:07	roz. (%)	ráno 10:35	odp. 15:50	roz. (%)	ráno 10:57	odp. 16:07	roz. (%)
0	4,72	7,26	53,81	6,35	12,21	92,28	2,16	3,29	52,31	3,87	4,21	8,79	5,95	5,85	-1,68
-30	4,56	5,06	10,96	6,34	9,96	57,10	1,96	2,98	52,04	3,77	4,16	10,34	5,76	5,27	-8,51
-60	4,67	5,84	25,05	6,46	8,78	35,91	1,96	2,69	37,24	3,64	4,09	12,36	5,70	5,02	-11,93
D	ráno 7:31	odp. 14:35	roz. (%)	ráno 7:54	odp. 14:55	roz. (%)	ráno 9:56	odp. 15:50	roz. (%)	ráno 10:20	odp. 15:37	roz. (%)	ráno 10:40	odp. 15:50	roz. (%)
0	3,50	2,88	-17,71	5,70	7,91	38,77	2,56	3,37	31,64	4,73	4,71	-0,42	5,82	6,98	19,93
-30	3,35	2,36	-29,55	5,62	8,04	43,06	2,50	3,19	27,60	4,49	4,42	-1,56	5,73	6,67	16,40
-60	3,35	3,59	7,16	5,54	7,72	39,35	2,47	3,17	28,34	4,51	4,24	-5,99	5,71	6,41	12,26
-90	2,47	3,70	49,80	5,48	7,36	34,31	2,46	3,16	28,46	4,38	3,65	-16,67	5,71	6,17	8,06
-120				5,39	6,71	24,49	2,43	3,18	30,86	4,33	3,54	-18,24	5,63	6,12	8,70

Tab. č. 26: pH ráno a odpoledne v jednotlivých vrstvách – Kvítkovický rybník 2021 – lokality E2, E4, A, B, C, D.

E2 pH	červen			červenec			srpen			září			říjen		
	ráno 9:10	odp. 15:47	roz. (%)	ráno 9:05	odp. 17:05	roz. (%)	ráno 11:25	odp. 17:20	roz. (%)	ráno 11:33	odp. 16:52	roz. (%)	ráno 11:53	odp. 16:58	roz. (%)
0	7,66	7,68	0,26	8,02	8,39	4,61	7,73	7,71	-0,26	7,64	7,59	-0,65	7,52	7,68	2,13
-30	7,65	7,66	0,13	8,01	8,38	4,62	7,71	7,69	-0,26	7,62	7,57	-0,66	7,5	7,46	-0,53
-60	7,64	7,64	0,00	8,02	8,37	4,36	7,72	7,69	-0,39	7,62	7,58	-0,52	7,44	7,45	0,13
-90	7,67	7,61	-0,78	8,06	8,25	2,36	7,68	7,69	0,13	7,62	7,58	-0,52	7,48	7,45	-0,40
-120	7,64	7,60	-0,52	8,06	7,82	-2,98	7,71	7,68	-0,39	7,60	7,58	-0,26	7,47	7,43	-0,54
-150				8,00	7,53	-5,88	7,71	7,68	-0,39	7,59	7,57	-0,26	7,46	7,41	-0,67
E4	ráno 8:52	odp. 15:33	roz. (%)	ráno 8:43	odp. 16:55	roz. (%)	ráno 11:15	odp. 17:02	roz. (%)	ráno 11:20	odp. 16:43	roz. (%)	ráno 11:36	odp. 16:44	roz. (%)
0	7,72	7,86	1,81	8,09	8,49	4,94	7,75	7,74	-0,13	7,64	7,62	-0,26	7,52	7,46	-0,80
-30	7,70	7,73	0,39	8,07	8,49	5,20	7,75	7,71	-0,52	7,61	7,61	0,00	7,5	7,41	-1,20
-60	7,68	7,71	0,39	8,05	8,49	5,47	7,75	7,71	-0,52	7,62	7,61	-0,13	7,5	7,41	-1,20
-90	7,62	7,67	0,66	8,02	8,49	5,86	7,75	7,71	-0,52	7,61	7,61	0,00	7,5	7,42	-1,07
-120				8,00	8,48	6,00	7,74	7,71	-0,39	7,60	7,60	0,00	7,5	7,42	-1,07
A	ráno 8:25	odp. 15:07	roz. (%)	ráno 8:25	odp. 16:05	roz. (%)	ráno 10:45	odp. 16:35	roz. (%)	ráno 10:54	odp. 16:13	roz. (%)	ráno 11:15	odp. 16:20	roz. (%)
0	7,78	7,76	-0,26	8,15	8,45	3,68	7,76	7,76	0,00	7,72	7,67	-0,65	7,54	7,48	-0,80
-30	7,76	7,77	0,13	8,16	8,44	3,43	7,55	7,76	2,78	7,69	7,66	-0,39	7,53	7,48	-0,66
-60	7,72	7,72	0,00	8,15	8,40	3,07	7,74	7,75	0,13	7,69	7,64	-0,65	7,53	7,48	-0,66
-90				8,14	8,33	2,33	7,73	7,75	0,26	7,67	7,61	-0,78	7,52	7,48	-0,53
B	ráno 8:40	odp. 15:25	roz. (%)	ráno 8:35	odp. 16:45	roz. (%)	ráno 11:03	odp. 16:52	roz. (%)	ráno 11:10	odp. 16:31	roz. (%)	ráno 11:26	odp. 16:35	roz. (%)
0	7,76	8,21	5,80	8,08	8,59	6,31	7,76	7,79	0,39	7,65	7,67	0,26	7,56	7,51	-0,66
-30	7,74	8,18	5,68	8,10	8,59	6,05	7,76	7,78	0,26	7,64	7,66	0,26	7,54	7,47	-0,93
-60				8,12	8,58	5,67	7,76	7,78	0,26	7,64	7,65	0,13	7,54	7,47	-0,93
C	ráno 7:55	odp. 14:53	roz. (%)	ráno 8:07	odp. 16:55	roz. (%)	ráno 10:25	odp. 16:07	roz. (%)	ráno 10:35	odp. 15:50	roz. (%)	ráno 10:57	odp. 16:07	roz. (%)
0	7,74	7,92	2,33	7,95	8,59	8,05	7,77	7,80	0,39	7,69	7,63	-0,78	7,54	7,4	-1,86
-30	7,73	7,73	0,00	7,95	8,40	5,66	7,76	7,78	0,26	7,64	7,62	-0,26	7,52	7,36	-2,13
-60	7,74	7,73	-0,13	7,96	8,24	3,52	7,76	7,75	-0,13	7,63	7,61	-0,26	7,52	7,36	-2,13
D	ráno 7:31	odp. 14:35	roz. (%)	ráno 7:54	odp. 14:55	roz. (%)	ráno 9:56	odp. 15:50	roz. (%)	ráno 10:20	odp. 15:37	roz. (%)	ráno 10:40	odp. 15:50	roz. (%)
0	7,64	7,54	-1,31	7,86	8,08	2,80	7,82	7,76	-0,77	7,71	7,65	-0,78	7,54	7,47	-0,93
-30	7,62	7,50	-1,57	7,86	8,14	3,56	7,87	7,76	-1,40	7,69	7,64	-0,65	7,53	7,45	-1,06
-60	7,61	7,58	-0,39	7,84	8,12	3,57	7,81	7,75	-0,77	7,67	7,63	-0,52	7,52	7,44	-1,06
-90	7,52	7,60	1,06	7,83	8,07	3,07	7,80	7,75	-0,64	7,66	7,59	-0,91	7,52	7,43	-1,20
-120				7,81	7,98	2,18	7,79	7,76	-0,39	7,65	7,57	-1,05	7,50	7,43	-0,93

Tab. č. 27: ORP ráno a odpoledne v jednotlivých vrstvách – Kvítkovický rybník 2021 – lokality E2, E4, A, B, C, D.

E2 ORP (mV)	červen			červenec			srpen			září			říjen		
	ráno 9:10	odp. 15:47	rozd. (%)	ráno 9:05	odp. 17:05	rozd. (%)	ráno 11:25	odp. 17:20	rozd. (%)	ráno 11:33	odp. 16:52	rozd. (%)	ráno 11:53	odp. 16:58	rozd. (%)
0	48,0	66,6	<i>38,75</i>	74,4	47,8	<i>-35,75</i>	51,6	27,2	<i>-47,29</i>	75,9	69,7	<i>-8,17</i>	64,8	56,2	<i>-13,27</i>
-30	49,7	61,3	<i>23,34</i>	75,5	49,0	<i>-35,10</i>	53,5	29,9	<i>-44,11</i>	81,1	69,3	<i>-14,55</i>	66,1	59,0	<i>-10,74</i>
-60	51,3	57,8	<i>12,67</i>	75,9	50,4	<i>-33,60</i>	54,3	31,8	<i>-41,44</i>	84,5	72,2	<i>-14,56</i>	67,0	61,2	<i>-8,66</i>
-90	51,5	56,1	<i>8,93</i>	74,9	54,00	<i>-27,90</i>	54,9	32,5	<i>-40,80</i>	86,0	74,5	<i>-13,37</i>	67,6	63,0	<i>-6,80</i>
-120	15,5	-19,1	<i>-223,23</i>	74,4	64,1	<i>-13,84</i>	55,1	33,1	<i>-39,93</i>	87,5	75,5	<i>-13,71</i>	66,0	65,0	<i>-1,52</i>
-150				31,7	3,7	<i>-88,33</i>	50,3	31,7	<i>-36,98</i>	22,5	11,6	<i>-48,44</i>	47,6	51,7	<i>8,61</i>
E4	ráno 8:52	odp. 15:33	rozd. (%)	ráno 8:43	odp. 16:55	rozd. (%)	ráno 11:15	odp. 17:02	rozd. (%)	ráno 11:20	odp. 16:43	rozd. (%)	ráno 11:36	odp. 16:44	rozd. (%)
0	44,9	60,3	<i>34,30</i>	72,6	45,8	<i>-36,91</i>	54,7	16,3	<i>-70,20</i>	84,5	65,4	<i>-22,60</i>	56,8	60,4	<i>6,34</i>
-30	48,6	56,5	<i>16,26</i>	74,8	46,0	<i>-38,50</i>	55,5	21,4	<i>-61,44</i>	86,0	67,1	<i>-21,98</i>	62,2	62,7	<i>0,80</i>
-60	50,5	53,5	<i>5,94</i>	84,3	46,5	<i>-44,84</i>	56,4	25,9	<i>-54,08</i>	87,4	67,6	<i>-22,65</i>	63,5	63,9	<i>0,63</i>
-90	31,1	31,7	<i>1,93</i>	86,9	46,6	<i>-46,38</i>	57,0	28,3	<i>-50,35</i>	85,4	68,3	<i>-20,02</i>	64,0	65,0	<i>1,56</i>
-120				62,6	47,1	<i>-24,76</i>	57,4	29,6	<i>-48,43</i>	20,6	32,4	<i>57,28</i>	63,3	51,2	<i>-19,12</i>
A	ráno 8:25	odp. 15:07	rozd. (%)	ráno 8:25	odp. 16:05	rozd. (%)	ráno 10:45	odp. 16:35	rozd. (%)	ráno 10:54	odp. 16:13	rozd. (%)	ráno 11:15	odp. 16:20	rozd. (%)
0	37,8	45,5	<i>20,37</i>	68,5	38,1	<i>-44,38</i>	55,9	5,0	<i>-91,06</i>	85,3	99,5	<i>16,65</i>	27,5	47,0	<i>70,91</i>
-30	42,4	58,6	<i>38,21</i>	72,2	41,0	<i>-43,21</i>	53,9	10,03	<i>-81,39</i>	89,5	86,4	<i>-3,46</i>	37,9	49,9	<i>31,66</i>
-60	2,10	43,7	<i>1980,95</i>	75,0	43,5	<i>-42,00</i>	53,9	15,1	<i>-71,99</i>	90,0	78,7	<i>-12,56</i>	43,8	52,2	<i>19,18</i>
-90				61,5	46,0	<i>-25,20</i>	52,9	16,5	<i>-68,81</i>	44,3	73,4	<i>65,69</i>	47,4	52,6	<i>10,97</i>
B	ráno 8:40	odp. 15:25	rozd. (%)	ráno 8:35	odp. 16:45	rozd. (%)	ráno 11:03	odp. 16:52	rozd. (%)	ráno 11:10	odp. 16:31	rozd. (%)	ráno 11:26	odp. 16:35	rozd. (%)
0	42,5	44,0	<i>3,53</i>	71,1	39,7	<i>-44,16</i>	34,1	12,6	<i>-63,05</i>	78,7	53,9	<i>-31,51</i>	45,0	53,7	<i>19,33</i>
-30	36,1	43,4	<i>20,22</i>	73,5	41,2	<i>-43,95</i>	22,7	19,1	<i>-15,86</i>	79,7	55,7	<i>-30,11</i>	49,5	56,2	<i>13,54</i>
-60				72,2	43,1	<i>-40,30</i>	27,4	21,2	<i>-22,63</i>	68,7	52,9	<i>-23,00</i>	50,6	56,3	<i>11,26</i>
C	ráno 7:55	odp. 14:53	rozd. (%)	ráno 8:07	odp. 16:55	rozd. (%)	ráno 10:25	odp. 16:07	rozd. (%)	ráno 10:35	odp. 15:50	rozd. (%)	ráno 10:57	odp. 16:07	rozd. (%)
0	22,2	37,9	<i>70,72</i>	65,7	30,5	<i>-53,58</i>	54,0	2,9	<i>-94,63</i>	84,6	41,1	<i>-51,42</i>	33,6	41,8	<i>24,40</i>
-30	35,6	42,3	<i>18,82</i>	71,7	34,0	<i>-52,58</i>	55,5	19,2	<i>-65,41</i>	88,9	48,5	<i>-45,44</i>	40,6	45,2	<i>11,33</i>
-60	27,5	39,7	<i>44,36</i>	88,4	43,8	<i>-50,45</i>	40,6	24,8	<i>-38,92</i>	91,5	53,5	<i>-41,53</i>	45,1	46,7	<i>3,55</i>
D	ráno 7:31	odp. 14:35	rozd. (%)	ráno 7:54	odp. 14:55	rozd. (%)	ráno 9:56	odp. 15:50	rozd. (%)	ráno 10:20	odp. 15:37	rozd. (%)	ráno 10:40	odp. 15:50	rozd. (%)
0	4,50	29,7	<i>560,00</i>	68,9	27,8	<i>-59,65</i>	44,7	7,6	<i>-83,00</i>	55,0	52,1	<i>-5,27</i>	20,2	4,1	<i>-79,70</i>
-30	21,00	30,5	<i>45,24</i>	77,0	35,5	<i>-53,90</i>	121,9	22,0	<i>-81,95</i>	68,0	52,4	<i>-22,94</i>	31,3	21,1	<i>-32,59</i>
-60	29,3	31,3	<i>6,83</i>	83,4	42,9	<i>-48,56</i>	109,8	25,9	<i>-76,41</i>	77,4	54,6	<i>-29,46</i>	39,0	29,2	<i>-25,13</i>
-90	31,8	24,5	<i>-22,96</i>	86,6	47,2	<i>-45,50</i>	100,6	29,1	<i>-71,07</i>	82,4	54,7	<i>-33,62</i>	44,5	34,7	<i>-22,02</i>
-120				89,2	50,3	<i>-43,61</i>	95,7	31,8	<i>-66,77</i>	81,7	25,2	<i>-69,16</i>	47,2	34,7	<i>-26,48</i>

Tab. č. 28: Turbidita ráno a odpoledne v jednotlivých vrstvách – Kvítkovický rybník 2021 – lokality E2, E4, A, B, C, D.

E2 Turb. (NTU)	červen			červenec			srpen			září			říjen		
	ráno 9:10	odp. 15:47	rozd. (%)	ráno 9:05	odp. 17:05	rozd. (%)	ráno 11:25	odp. 17:20	rozd. (%)	ráno 11:33	odp. 16:52	rozd. (%)	ráno 11:53	odp. 16:58	rozd. (%)
0	3,24	2,36	-27,16	6,95	4,98	-28,35	6,01	5,70	-5,16	14,25	7,40	-48,07	8,96	11,66	30,13
-30	4,07	2,22	-45,45	7,25	4,27	-41,10	6,55	5,49	-16,18	14,77	7,03	-52,40	10,04	11,13	10,86
-60	3,29	3,47	5,47	8,04	5,42	-32,59	6,54	5,77	-11,77	15,70	6,74	-57,07	13,12	11,38	-13,26
-90	5,63	5,94	5,51	7,09	5,20	-26,66	6,66	5,57	-16,37	15,00	7,72	-48,53	12,85	12,82	-0,23
-120	13,01	10,15	-21,98	11,73	7,29	-37,85	6,49	6,45	-0,62	14,06	8,73	-37,91	14,30	16,80	17,48
-150				36,47	13,32	-63,48	7,42	5,67	-23,58	18,02	19,20	6,55	29,29	25,87	-11,68
E4	ráno 8:52	odp. 15:33	rozd. (%)	ráno 8:43	odp. 16:55	rozd. (%)	ráno 11:15	odp. 17:02	rozd. (%)	ráno 11:20	odp. 16:43	rozd. (%)	ráno 11:36	odp. 16:44	rozd. (%)
0	8,51	1,30	-84,72	12,30	2,93	-76,18	5,77	6,03	4,51	11,70	24,24	107,18	19,84	18,62	-6,15
-30	7,52	2,00	-73,40	11,98	3,31	-72,37	5,77	5,99	3,81	11,08	14,55	31,32	19,8	19,54	-1,31
-60	5,92	5,79	-2,20	11,40	3,56	-68,77	6,00	5,87	-2,17	12,84	15,25	18,77	25,9	19,49	-24,75
-90	10,08	14,67	45,54	11,24	4,83	-57,03	5,65	6,20	9,73	13,51	16,85	24,72	25,31	18,94	-25,17
-120				14,73	9,28	-37,00	6,23	6,42	3,05	33,59	23,35	-30,49	39,46	23,63	-40,12
A	ráno 8:25	odp. 15:07	rozd. (%)	ráno 8:25	odp. 16:05	rozd. (%)	ráno 10:45	odp. 16:35	rozd. (%)	ráno 10:54	odp. 16:13	rozd. (%)	ráno 11:15	odp. 16:20	rozd. (%)
0	3,82	1,52	-60,21	7,30	6,41	-12,19	5,95	7,16	20,34	12,52	23,81	90,18	17,6	17,23	-2,10
-30	5,60	2,17	-61,25	8,71	6,82	-21,70	6,70	6,86	2,39	12,66	23,32	84,20	15,32	17,69	15,47
-60	9,77	14,7	50,46	13,02	5,18	-60,22	7,36	6,63	-9,92	12,11	24,03	98,43	18,33	21,08	15,00
-90				21,36	13,12	-38,58	7,05	7,86	11,49	15,12	30,53	101,92	19,44	24,63	26,70
B	ráno 8:40	odp. 15:25	rozd. (%)	ráno 8:35	odp. 16:45	rozd. (%)	ráno 11:03	odp. 16:52	rozd. (%)	ráno 11:10	odp. 16:31	rozd. (%)	ráno 11:26	odp. 16:35	rozd. (%)
0	7,57	4,91	-35,14	11,86	7,43	-37,35	8,33	7,45	-10,56	12,20	21,79	78,61	12,09	20,63	70,64
-30	11,14	13,78	23,70	12,01	12,2	1,58	8,47	7,80	-7,91	12,44	23,34	87,62	11,99	22,31	86,07
-60				16,25	18,14	11,63	10,6	8,62	-18,68	14,48	23,42	61,74	16,84	26,2	55,58
C	ráno 7:55	odp. 14:53	rozd. (%)	ráno 8:07	odp. 16:55	rozd. (%)	ráno 10:25	odp. 16:07	rozd. (%)	ráno 10:35	odp. 15:50	rozd. (%)	ráno 10:57	odp. 16:07	rozd. (%)
0	2,70	3,22	19,26	12,42	7,77	-37,44	6,96	4,98	-28,45	8,41	12,2	45,07	10,85	11,45	5,53
-30	2,40	2,63	9,58	15,57	6,07	-61,01	5,94	5,00	-15,82	10,39	12,48	20,12	14,67	17,24	17,52
-60	5,19	17,73	241,62	14,17	8,07	-43,05	6,58	5,89	-10,49	12,34	16,63	34,76	13,12	17,21	31,17
D	ráno 7:31	odp. 14:35	rozd. (%)	ráno 7:54	odp. 14:55	rozd. (%)	ráno 9:56	odp. 15:50	rozd. (%)	ráno 10:20	odp. 15:37	rozd. (%)	ráno 10:40	odp. 15:50	rozd. (%)
0	2,25	4,44	97,33	8,72	6,50	-25,46	5,77	5,42	-6,07	10,08	9,8	-2,78	9,29	10,1	8,72
-30	2,61	6,62	153,64	9,60	5,73	-40,31	5,75	5,49	-4,52	9,21	9,73	5,65	9,10	9,46	3,96
-60	2,18	5,40	147,71	10,36	7,78	-24,90	6,26	5,89	-5,91	11,38	9,69	-14,85	10,02	10,22	2,00
-90	4,30	6,46	50,23	10,12	9,74	-3,75	6,69	5,87	-12,26	11,34	13,51	19,14	10,50	8,39	-20,10
-120				6,36	11,69	83,81	6,97	5,81	-16,64	11,82	24,31	105,67	12,04	15,93	32,31

Tab. č. 29: Chlorofyl ráno a odpoledne v jednotlivých vrstvách – Kvítkovický rybník 2021 – lokality E2, E4, A, B, C, D.

E2	červen			červenec			srpen			září			říjen		
	Chlor. (µg.l⁻¹)	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.
0	6,45	7,54	<i>16,90</i>	7,05	6,22	<i>-11,77</i>	2,21	2,21	<i>0,00</i>	3,25	2,52	<i>-22,46</i>	4,68	5,07	<i>8,33</i>
-30	6,84	7,05	<i>3,07</i>	6,36	7,74	<i>21,70</i>	2,46	2,64	<i>7,32</i>	3,25	2,89	<i>-11,08</i>	4,91	5,94	<i>20,98</i>
-60	7,93	8,52	<i>7,44</i>	4,83	8,56	<i>77,23</i>	2,28	2,12	<i>-7,02</i>	3,74	2,86	<i>-23,53</i>	5,09	5,91	<i>16,11</i>
-90	7,93	10,5	<i>32,41</i>	10,54	6,27	<i>-40,51</i>	2,40	2,28	<i>-5,00</i>	3,34	3,17	<i>-5,09</i>	4,92	6,51	<i>32,32</i>
-120	6,72	8,59	<i>27,83</i>	7,82	7,96	<i>1,79</i>	2,31	2,41	<i>4,33</i>	4,48	3,34	<i>-25,45</i>	5,90	5,91	<i>0,17</i>
-150				5,75	8,23	<i>43,13</i>	2,76	2,18	<i>-21,01</i>	7,71	5,06	<i>-34,37</i>	6,79	9,93	<i>46,24</i>
E4	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)
0	8:52	15:33		8:43	16:55		11:15	17:02		11:20	16:43		11:36	16:44	
0	6,36	7,38	<i>16,04</i>	5,21	17,37	<i>233,40</i>	2,72	2,15	<i>-20,96</i>	3,06	3,08	<i>0,65</i>	5,54	7,44	<i>34,30</i>
-30	7,92	7,78	<i>-1,77</i>	6,48	14,81	<i>128,55</i>	2,32	3,03	<i>30,60</i>	3,07	3,36	<i>9,45</i>	5,03	7,49	<i>48,91</i>
-60	7,69	8,85	<i>15,08</i>	5,58	13,11	<i>134,95</i>	2,21	2,19	<i>-0,90</i>	3,09	3,37	<i>9,06</i>	7,75	9,48	<i>22,32</i>
-90	7,87	11,02	<i>40,03</i>	7,00	9,62	<i>37,43</i>	2,33	2,30	<i>-1,29</i>	3,81	3,69	<i>-3,15</i>	9,60	7,28	<i>-24,17</i>
-120				7,89	10,93	<i>38,53</i>	2,45	2,34	<i>-4,49</i>	4,52	5,15	<i>13,94</i>	11,90	9,35	<i>-21,43</i>
A	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)
0	8:25	15:07		8:25	16:05		10:45	16:35		10:54	16:13		11:15	16:20	
0	5,76	7,37	<i>27,95</i>	5,16	8,91	<i>72,67</i>	4,03	2,37	<i>-41,19</i>	2,82	3,86	<i>36,88</i>	5,51	7,63	<i>38,48</i>
-30	6,75	6,05	<i>-10,37</i>	9,26	6,12	<i>-33,91</i>	2,53	2,44	<i>-3,56</i>	3,12	4,46	<i>42,95</i>	6,50	7,56	<i>16,31</i>
-60	6,54	6,34	<i>-3,06</i>	6,91	9,47	<i>37,05</i>	2,67	2,72	<i>1,87</i>	3,44	5,77	<i>67,73</i>	7,55	8,15	<i>7,95</i>
-90				8,26	11,70	<i>41,65</i>	2,67	2,42	<i>-9,36</i>	5,83	6,60	<i>13,21</i>	8,53	11,16	<i>30,83</i>
B	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)
0	8:40	15:25		8:35	16:45		11:03	16:52		11:10	16:31		11:26	16:35	
0	8,35	6,30	<i>-24,55</i>	6,65	6,07	<i>-8,72</i>	2,84	2,33	<i>-17,96</i>	3,24	4,59	<i>41,67</i>	3,69	9,45	<i>156,10</i>
-30	7,63	9,11	<i>19,40</i>	6,42	8,36	<i>30,22</i>	2,86	2,32	<i>-18,88</i>	4,09	5,08	<i>24,21</i>	5,81	10,80	<i>85,89</i>
-60				10,28	10,13	<i>-1,46</i>	3,47	2,72	<i>-21,61</i>	3,52	6,17	<i>75,28</i>	8,78	11,50	<i>30,98</i>
C	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)
0	7:55	14:53		8:07	16:55		10:25	16:07		10:35	15:50		10:57	16:07	
0	5,90	7,07	<i>19,83</i>	4,71	10,31	<i>118,90</i>	2,33	2,07	<i>-11,16</i>	3,12	3,53	<i>13,14</i>	2,54	5,01	<i>97,24</i>
-30	5,88	6,26	<i>6,46</i>	6,49	6,82	<i>5,08</i>	2,35	2,36	<i>0,43</i>	3,85	8,20	<i>112,99</i>	6,35	6,77	<i>6,61</i>
-60	7,26	12,05	<i>65,98</i>	6,56	7,48	<i>14,02</i>	2,43	2,31	<i>-4,94</i>	3,51	5,29	<i>50,71</i>	7,84	12,79	<i>63,14</i>
D	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)	ráno	odp.	roz.d. (%)
0	7:31	14:35		7:54	14:55		9:56	15:50		10:20	15:37		10:40	15:50	
0	5,63	6,17	<i>9,59</i>	4,74	5,51	<i>16,24</i>	1,99	2,27	<i>14,07</i>	3,87	3,11	<i>-19,64</i>	4,45	5,55	<i>24,72</i>
-30	7,41	7,74	<i>4,45</i>	7,13	8,17	<i>14,59</i>	2,37	2,42	<i>2,11</i>	5,98	3,50	<i>-41,47</i>	4,74	5,86	<i>23,63</i>
-60	7,72	7,77	<i>0,65</i>	6,52	7,74	<i>18,71</i>	3,19	2,21	<i>-30,72</i>	4,93	3,58	<i>-27,38</i>	5,52	5,80	<i>5,07</i>
-90	6,52	10,81	<i>65,80</i>	5,20	8,60	<i>65,38</i>	2,37	2,21	<i>-6,75</i>	4,74	3,38	<i>-28,69</i>	5,59	5,93	<i>6,08</i>
-120				5,92	8,32	<i>40,54</i>	2,4	2,27	<i>-5,42</i>	5,31	3,46	<i>-34,84</i>	6,16	7,00	<i>13,64</i>

10 Abstrakt

Prostorová distribuce střevličky východní v rybníce

Střevlička východní je jedním z nepůvodních druhů ryb na našem území. Jedná se o malou rybu z čeledi kaprovitých, která původně pochází z Asie. Na mnoha místech jak v České republice, tak v zahraničí, způsobuje její přítomnost škody. Cílem mojí bakalářské práce bylo zjistit více o chování této plevelné ryby. Zajímalo nás, v jakých vzdálenostech od břehu se zdržuje. Zda je její aktivita vyšší přes den než v noci. Zda se nachází více u hladiny nebo u dna.

Na Kvítkovickém rybníce bylo provedeno celkem 5 měření, kdy každé trvalo 24 hodin. Měření se realizovala od června do října v roce 2021. Rybník byl rozdělen na 5 různých lokalit A, B, C, D, E. Pro získání vzorků byly použity síťové vrše. Ty byly umístěny v různých vzdálenostech od břehu. Na některých místech, kde to hloubka vody dovolovala, byly použity 2 vrše. Jedna byla umístěna na dno a druhá na hladinu. Odchyt vzorků probíhal také pomocí vrhací sítě. Na každé z lokalit A, B, C, D, bylo v oblasti litorálu 5krát hozeno vrhací sítí. Lokalita E se nacházela uprostřed rybníka, takže zde se odchyt vrhací sítí nerealizoval. Rovněž byla při každém vzorkování sledována kvalita vody na 6 různých místech.

Celkem se nám podařilo ulovit 50 kusů ryb pomocí vrhací sítě a 267 kusů ryb pomocí vrší. Jednalo se o zástupce čtyř druhů: střevlička východní (*Pseudorasbora parva*), slunečnice pestrá (*Lepomis gibbosus*), sumeček americký (*Ameiurus nebulosus*) a plůdek kapra obecného (*Cyprinus carpio*). Z našich výsledků je patrné, že aktivita plevelných druhů ryb je vyšší přes den než v noci. Během dne se nám podařilo chytnout 75 % vzorků, zatímco během noci jen 25 %. Střevlička východní se zdržovala spíše u dna, na rozdíl od slunečnice, která se vyskytovala převážně u hladiny. Statisticky průkazně klesala početnost i hmotnost nalovených střevliček s rostoucí vzdáleností od břehu. Tento trend však nebyl statisticky potvrzen pro slunečnici pestrá. Střevličky preferovaly lokalitu A a C. Slunečnice dávaly přednost lokalitě D a E. Lokalita B byla oběma druhy stejně preferovaná. Nejvhodnějšími měsíci pro získávání vzorků je červenec, srpen a září. Vypočtená biomasa ryb v červenci byla 2,07 kg.ha⁻¹, v srpnu 8,079 kg.ha⁻¹ a v měsíci září 2,964 kg.ha⁻¹.

Klíčová slova: střevlička východní, slunečnice pestrá, nepůvodní druh, kvalita vody, vrhací síť, způsobuje škody

11 Abstract

Spatial distribution of stone moroko in the pond

Stone Moroko is one of the non-native fish species in our territory. It is a small carp fish whose origin is in Asia. In many places in the Czech Republic or in abroad, their presence cause damage. The aim of my Bachelor Thesis was to find out more about the behaviour of this weed fish. We were interested to know, how far from the shore it stay. Whether its activity is more intense during the day than at night. Whether the fish appear more at the surface or at the bottom.

There were performed 5 measurements on the Kvítkovice pond, each took 24 hours. The measurements were carried out from June till October 2021. The pond was divided into 5 different parts A, B, C, D, E. Piles were used to obtain samples. These were located at the different distances from the shore. In some places, where the depth of the water allowed it, 2 piles were used. One was placed on the bottom and the other one on the surface. Samples were also collected by using a throwing net. At each of the localities A, B, C, D, a throwing net was thrown 5 times in the area of the littoral. Site E was located in the middle of the pond, so catching by the throwing net did not take place here. Water sampling was also monitored at 6 different locations for each sampling.

We managed to catch in total 50 fish using a throwing net and 267 fish by using the piles. Four species were represented: Stone Moroko (*Pseudorasbora parva*), Pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*), Brown Bullhead (*Ameiurus nebulosus*) and Common Carp (*Cyprinus Carpio*). Our results show that the activity of weed fish species is higher during the day than at night. We managed to catch 75% of the samples during the day, but only 25% during the night. The Stone Moroko remained more at the bottom, unlike the Pumpkinseed, which occurred mainly at the surface. There was a statistically significant decrease in the number and weight of Stone Moroko with increasing distance from the shore. However, this trend has not been statistically confirmed for variegated Pumpkinseed. The Stone Moroko preferred localities A and C. Pumpkinseed preferred localities D and E. Site B was equally preferred by both species. The most suitable months for obtaining samples are July, August and September. The calculated fish biomass in July was 2.07 kg.ha⁻¹, in August 8,079 kg.ha⁻¹ and in September 2,964 kg.ha⁻¹.

Key words: Stone Moroko, Pumpkinseed, non-native species, water quality, throwing net, cause of damage.