

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra botaniky



LENKA HRDÁ

**Základní taxonomická charakteristika rodu *Zannichellia* L. (*Zannichelliaceae*) v České republice**

Diplomová práce

Studijní program, studijní obor : biologie, botanika

Forma studia : prezenční

Vedoucí práce : Mgr. Zdeněk Kaplan, Ph.D.

Termín odevzdání práce : 27. prosince 2010

*Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s využitím uvedených pramenů a literatury.*

V Olomouci dne 17. prosince 2010

## Poděkování

vedoucímu práce Mgr. Zdeňku Kaplanovi, Ph.D. za poskytnutí velké pomoci při psaní textu, bez jehož rad a odborných připomínek by nemohla tato práce vzniknout. Dále konzultantovi práce Doc. RNDr. Bohumilovi Trávníčkovi, Ph.D. za spolupráci při vypracování mapy rozšíření, ochotu a vstřícnost při konzultacích. Kustodům herbářových sbírek regionálních muzeí ČR za propůjčování a zaslání herbářových dokladů na katedru botaniky.

## Bibliografická identifikace česká:

Jméno a příjmení autora:	Bc. Lenka HRDÁ
Název práce:	Základní taxonomická charakteristika rodu <i>Zannichellia</i> L. ( <i>Zannichelliaceae</i> ) v České republice
Typ práce:	Diplomová práce
Pracoviště:	Katedra botaniky, Šlechtitelů 11, 783 71 Olomouc - Holice
Vedoucí práce:	Mgr. Zdeněk KAPLAN, Ph.D.
Rok obhajoby práce:	2011
Abstrakt:	<p>Předmětem této studie je analýza existence vnitrodruhových taxonů uvnitř druhu <i>Zannichellia palustris</i> v České republice a následné zpracování jejich rozšíření na základě studia herbářových dokladů. Tento druh je nejčastěji členěn na dva poddruhy, <i>Z. palustris</i> subsp. <i>palustris</i> a <i>Z. palustris</i> subsp. <i>pedicellata</i>. Charakter variability druhu nebyl na našem území nikdy podrobně studován. Příčinou taxonomických nejasností je její vysoká variabilita v determinačních znacích na plodech.</p> <p>Ke studiu tohoto problému byla použita morfometrická analýza znaků na plodech. Analýza zahrnovala analýzu variability metodou PCA a testování korelace mezi znaky uváděnými v literatuře.</p> <p>Výsledky analýz variability ukázaly, že variabilita tvaru plodů v rámci druhu <i>Zannichellia palustris</i> je kontinuální. Tento charakter variability naznačuje, že se jedná o taxonomicky uniformní druh. Porovnání jednotlivých znaků uváděných v literatuře ukázalo, že ty spolu buď vůbec nekorelují nebo míra jejich korelace je velmi nízká.</p> <p>Na závěr bylo zpracováno rozšíření druhu v České republice a vytvořena mapa.</p>
Klíčová slova:	<i>Zannichelliaceae</i> , <i>Zannichellia</i> , Parvopotamion, vodní rostliny, ponořené rostliny, taxonomie
Počet stran:	70
Počet příloh:	1
Jazyk:	čeština

## Bibliographical identification:

Author's first name and surname: Bc. Lenka HRDÁ

Title: Basic taxonomic information on the genus *Zannichellia* L. (*Zannichelliaceae*) in the Czech Republic

Type of thesis: master

Department: Department of Botany, Šlechtitelů 11, 783 71 Olomouc - Holice

Supervisor: Mgr. Zdeněk KAPLAN, Ph.D.

The year of presentation: 2011

Abstract: The subject of this study is the analysis of the existence of intraspecific taxa within the species *Zannichellia palustris* in the Czech Republic and the postprocessing of their distribution based on the study of the herbarium specimens. This species is often divided in two subspecies *Z. palustris* subsp. *palustris* and *Z. palustris* subsp. *pedicellata*. The character of the species variation has never been studied in detail in our country. The reason for the taxonomy ambiguities is its high variation in the determination characters on the fruits.

The morfometric analysis of the characters on the fruits was used for the study of this problem. The analysis included the analysis of the variation pattern using the PCA method and testing of the correlation among the characters introduced in literature.

The results of the variation analysis showed that the variation of the fruits shapes within species *Zannichellia palustris* was continual. This character of the variation predicates that it is a taxonomically uniform species. Comparing the individual characters introduced in literature showed, that they either did not correlate together at all or the degree of their correlation was very low.

Finally the distribution of the species in the Czech Republic was processed and the map was created.

Keywords: *Zannichelliaceae*, *Zannichellia*, Parvopotamion, aquatic macrophytes, submergent plants, taxonomy

Number of pages: 70

Number of appendices: 1

Language: Czech

## Obsah

1. Úvod.....	9
2. Systematické postavení a základní charakteristika rodu <i>Zannichellia</i> .....	10
2.1. Jméno a cizojazyčná pojmenování.....	10
2.2. Synonyma .....	10
2.3. Typový druh.....	10
2.4. Zařazení v systému cévnatých rostlin .....	10
2.5. Popis rostliny .....	10
2.5.1. Lodyha.....	11
2.5.2. Růstová forma.....	11
2.5.3. Stavba lodyhy .....	11
2.5.4. Listy .....	12
2.5.5. Květy .....	12
2.5.5.1. Samčí květy.....	12
2.5.5.2. Samičí květy.....	12
2.5.6. Pylová zrna .....	13
2.5.7. Plod.....	13
2.5.8. Semeno.....	13
2.6. Ekologie květu a přezimování .....	14
2.7. Podobné rody a druhy .....	14
2.8. Celkové rozšíření.....	14
2.9. Fosilní nálezy .....	15
3. Historie poznání rodu <i>Zannichellia</i> .....	16
4. Ekologie, cenologie a kategorie ohrožení .....	19
4.1. Cenologie.....	19

4.2.	Kategorie ohrožení.....	20
5.	Současná taxonomická pojetí v Evropě.....	21
6.	Metodika.....	29
6.1.	Studium herbářů .....	29
6.2.	Zpracování rozšíření a tvorba mapy .....	29
6.3.	Sběr dat pro morfometrické studium.....	30
6.4.	Statistické zpracování morfometrických dat .....	30
7.	Výsledky .....	32
7.1.	Grafické znázornění hodnot znaků .....	32
7.1.1.	Vymezení dvou skupin rostlin na základě délky podogonia .....	32
7.1.1.1.	Porovnání obou skupin rostlin s délkou rostra: .....	32
7.1.1.2.	Porovnání obou skupin rostlin s délkou rozšířené části plodu:.....	33
7.1.1.3.	Porovnání obou skupin rostlin s hodnotou poměru délky rostra k rozšířené části plodu:.....	34
7.1.1.4.	Porovnání obou skupin rostlin s šířkou plodu: .....	35
7.1.1.5.	Porovnání obou skupin rostlin s délkou stopky plodenství: .....	36
7.1.2.	Vymezení dvou skupin rostlin na základě délky rostra .....	37
7.1.2.1.	Porovnání obou skupin rostlin s délkou rozšířené části plodu:.....	37
7.1.2.2.	Porovnání obou skupin rostlin se šířkou plodu:.....	39
7.1.2.3.	Porovnání obou skupin rostlin s délkou stopky plodenství: .....	40
7.1.3.	Vymezení dvou skupin rostlin na základě velikosti poměru délky rostra k délce rozšířené části plodu.....	41
7.1.3.1.	Porovnání obou skupin rostlin se šířkou plodu:.....	41
7.1.3.2.	Porovnání obou skupin rostlin s délkou stopky plodenství: .....	42
7.2.	Analýza hlavních komponent.....	44
7.3.	Přehled revidovaných herbářových dokladů rodu <i>Zannichellia</i> . .....	46

7.4. Rozšíření druhu <i>Zannichellia palustris</i> v České republice .....	61
8. Diskuze a závěr .....	63
9. Literatura a jiné zdroje .....	64



## 1. Úvod

*Zannichellia* L. patří k taxonomicky obtížným rodům jednoděložných vodních rostlin. Jednou z hlavních příčin je velký rozsah variability v determinačních znacích na plodech (počet plodů v plodenství, délka stopky plodenství, délka stopky plodu, délka rozšířené části plodu, délka zobánku a tvar blizny). Ze subjektivních příčin to může být snadná přehlédnutelnost v přirozeném prostředí, což znemožňuje práci s rostlinami nutnou k odpozorování rozsahu variability jednotlivých taxonů. Nermalou úlohu hraje rovněž její poměrná vzácnost a vazba na hůře přístupná místa. Také se zde negativně uplatňuje redukováná morfologická stavba celé rostliny, zvláště pak jejich plodů. Z území České republiky neexistuje žádná podrobná studie zabývající se problematikou taxonomie a chorologie tohoto rodu, proto jsem si toto téma zvolila jako předmět své diplomové práce. Hlavní podstatou práce bylo provedení morfometrické analýzy, která by nám měla objasnit, zda na našem území existují uvnitř druhu *Zannichellia palustris* L. nějaké vnitrodruhové taxony, jak bylo doposud uváděno ve starších pramenech. Dalším nemalým úkolem bylo zpracování rozšíření v ČR na základě studia herbářových dokladů veřejných herbářových sbírek.

Rod *Zannichellia* je po taxonomické stránce předmětem četných studií. Důkazem toho je velké množství publikovaných jmen a nomenklatorických kombinací. V následujících desetiletích autoři rozlišovali různé taxony tohoto rodu. Kde je jedním autorem rozlišováno několik příbuzných druhů, u jiného tyto taxony mohou být chápány jako subspecie jednoho druhu. K determinaci ale používali přibližně stejného souboru znaků, a to hlavně znaků na plodech.

## 2. Systematické postavení a základní charakteristika rodu *Zannichellia*

### 2.1. Jméno a cizojazyčná pojmenování

Jméno: *Zannichellia* L., Sp. Pl. 969 (1753).

Česky: šejdračka, slovensky: zanichelka, anglicky: horned pondweed, německy: Teichfaden, chorvatsky: barska žabokrečina, slovinsky: vodopivka, polsky: zametnica.

### 2.2. Synonyma

= *Pelta* DULAC, Fl. Hautes-Pyr. 43 (1867).

### 2.3. Typový druh

*Zannichellia palustris* LINNÉ.

### 2.4. Zařazení v systému cévnatých rostlin

Zařazení rodu *Zannichellia* je provedeno podle systému krytosemenných rostlin od Takhtajana (1997).

**Tracheophyta** (cévnaté rostliny)

Oddělení: **Magnoliophyta** (krytosemenné rostliny)

Třída: **Liliopsida** (jednoděložné rostliny)

Podtřída: **Alismatidae**

Řád: **Cymodoceales**

Čeleď: **Zannichelliaceae** (šejdračkovité)

Rod: *Zannichellia* L.

### 2.5. Popis rostliny

Vytrvalá, ponořená vodní rostlina (hydrofyt).

### 2.5.1. Lodyha

Rostlina až 50 cm dlouhá. Stonky jsou tenké, plazivé, postupně kořenující, upevněné na uzlinách spirálovitě vinutým kořenem, vrchní částí lodyhy vzplývající ve vodním sloupci. Lodyha je větvená a řídce olistěná, s delšími články. (celkový vzhled rostliny viz příloha)

### 2.5.2. Růstová forma

Po počátečním vývoji následujícím po klíčení se rozvíjí hlavní úžlabní oddenek. Na tomto úžlabním oddenku se uzliny výhonků střídají s uzlinami na oddenku a mohou se měnit na vertikální výhonky. Postranní vývoj výhonků je střídavý. Vzprámené výhonky začínají kořenit na první následující uzlině a takto formovaná postranní větev je charakteristická nepřítomností uzlin na výhoncích (VAN VIERSEN 1982).

### 2.5.3. Stavba lodyhy

Sympodiálně větvený\*, plazivý oddenek není zřetelně odlišený od lodyhy. Každá část výhonku začíná dolními listy s blanitými, celistvými pochvami, vzniklými srůstem palistů. Z úžlabí každého druhého palistu může nad ním vzniknout jeden postranní výhonek, ten zase na dolních listech nese několik palistů. Vrcholy výhonků zůstávají v mělkých vodách nejdříve plazivé, v hlubokých vodách se napřimují. Květonosné výhonky mají 2 téměř vstřícné palisty. Z dolního vybíhá jeden úžlabní výhonek s opadavou šupinkou a palistem, který končí samčím květem. V úžlabí palistů vzniká jeden malý vegetativní výhonek. Horní z obou vstřícných palistů poskytuje rovněž jeden pokračující výhonek. Vrchol výhonku končí samičím květem. Všechny postranní výhonky mohou nést stejným způsobem také květy. Přitom jsou květonosné lodyhy silně zkrácené, aby samčí květ stál těsně vedle samičího. Kolem květu se vyskytuje pochvovitý obal, na vrcholu rozpolcený. Z úžlabí jednotlivého palistu může vybíhat ještě jeden květní výhonek. (MARKGRAF 1981)

---

\* Sympodiální větvení = hlavní stonek omezuje svůj růst a nově vzniklá větev pokračuje v růstu ve směru původního hlavního stonku a postupně jej přerůstá.

#### 2.5.4. Listy

Listy 1 – 10 cm dlouhé, široké až 1,5 mm. Čárkovité, přisedlé, jednožilné s chybějícími postranními žilkami. Čepel listu je celokrajná a na vrcholu zašpičatělá. Na sterilních výhoncích jsou listy střídavé a později na fertálních lodyhách v období květu polopřisedlé. Palisty srůstají v pochvu listů (2,5 – 15 mm dlouhé), jež je volná od listové báze, v mládí stočená, trubkovitá, blanitá a posléze opadávající.

Dále jsou v úžlabí přítomny 2 úžlabní šupinky. (MARKGRAF 1981)

#### 2.5.5. Květy

Rostlina je jednodomá. Květenství vyrůstá z úžlabí palistů, samičí je vždy jednokvěté, samčí většinou jednokvěté. Květy jsou jednopohlavné a nepatrné. (schéma stavby květenství viz příloha)

##### 2.5.5.1. Samčí květy

Samčí květy nejsou kryté okvětím a jsou tvořené jedinou tyčinkou, vzácně dvěma (DAVIS ET AL. 1984). Jejich prašníky jsou bilokulární (dvoupouzdré) nebo čtyřpouzdré (tetralokulární) pokud vznikají srůstem dvou prašníků, vyrůstajících na společné stopce (TUTIN ET AL. 1980). Prašník je dlouhý až 1 mm a 0,5 mm široký s do špičky vybíhajícím konektivem (MARKGRAF 1981). Nitka dorůstající 1 – 7 mm vzniká přeměnou stopky květu a prodlužuje se jenom před tvorbou pylu.

Podle Markgrafa (1981) vzniká samčí květ na krátké stopce s přisedající tyčinkou. Nitka je pak interpretována jako přeměněná květní stopka pokud je jeden prašník považován za jeden samčí květ bez obalu.

##### 2.5.5.2. Samičí květy

Samičí květy vyrůstají na krátké stopce, tzv. pedunkulum, dlouhým až 1 mm. Jsou chráněny blanitým, průsvitným, kápovitým okvětím vysokým až 2 mm, někdy s 3 krátkými tupými cípy (MARKGRAF 1981). Jsou tvořeny 2 – 4 (- 6) pestíky s prodlouženou

čnělkou, která je zakončená štítovitou až jazykovitou bliznou. Plodolisty vznikají na stopce dlouhé až 1 mm. Jsou srpovitě zahnuté, na příčném řezu nahoře prodloužené a z hřbetní strany trochu vyklenuté. Ze středu stěny vyrůstá šikmo dolů základ semene (MARKGRAF 1981).

Od skoro všech krytosemenných se liší hladkým, nálevkovitým povrchem blizny a volným čnělkovým kanálem o průměru 60  $\mu\text{m}$  (MARKGRAF 1981).

#### 2.5.6. Pylová zrna

Pylová zrna rodu *Zannichellia* jsou těžší než voda a v době kdy opouštějí prašník se jejich průměrná velikost zdvojnásobí z 15 nm na 30 nm. Jsou kulovitá a bez patrných struktur na svém povrchu. S velmi tenkou a jemnou síťovitou exinou. Pouze za pomoci elektronové mikroskopie můžeme pozorovat vnější obal s mřížkovaným vzorem tvořeným malými vyvýšeninami (schéma pylového zrna viz příloha). Dosud nebyly odhaleny žádné významné rozdíly ve tvaru, velikosti nebo celkovém vzhledu pylových zrn jednotlivých taxonů tohoto rodu. (VAN VIERSEN 1982)

#### 2.5.7. Plod

Plodem je bočně smáčknutá nažka často zakřivená, 2 – 4,5 mm dlouhá a 0,6 – 1,3 mm široká, se zobánkem (tzv. rostrum, čnělka) zakončeným bliznou a různě dlouhou stopkou tzv. podogoniem nebo je plod téměř přisedlý. Vlastní tělo plodu představuje rozšířenou část nažky. Plody nesou zuby na vypouklé hřbetní straně, což je často v důsledku rozkládající se struktury (VAN VIERSEN 1982). Břišní a boční strana je do rozpadnutí změkčené vnější kožovité vrstvy mírně pecičkovitě hrbolatá (MARKGRAF 1981). Plod je jednosemenný. (schéma stavby plodu a snímek viz příloha)

#### 2.5.8. Semeno

Je světle hnědé, lesklé, elipsoidní, do 2 mm dlouhé a 0,8 mm široké s hákovitě ohnutou dělohou (MARKGRAF 1981). Při klíčení semene se otevře trhlina na břišní straně plo-

du, vrchol kořínku prorůstá ven a upevňuje se pomocí kořenových vlásků v bahně, ohnutá děloha se prodlužuje a zezelenává (MARKGRAF 1981).

## 2.6. Ekologie květu a přezimování

Květy zůstávají ponořené pod vodou, proto je pyl přenášen na blizny vodou. Kvete od května do srpna.

Rostlina přezimuje, aniž by tvořila specializované morfologické orgány. Přetrvává pouze její rostoucí kratší část výhonku. Někdy ji lze nalézt i čerstvě zelenou pod ledem. Na mělkých stanovištích kde je ohrožena zamrznutím, přežívá prostřednictvím oddenku nebo v nejhrošším případě pomocí plodů, které jsou tvořeny ve velkém množství, pokud jsou rostliny bohatě větvené (MARKGRAF 1981).

## 2.7. Podobné rody a druhy

Šejdračku bychom si nejspíše mohli splést s některým z úzkolistých rdestů z okruhu *Potamogeton pusillus* L. Ty se však bezpečně odlišují střídavými listy, nekořenující lodyhou a květy uspořádanými ve stopkatých klasech.

Od rodu *Najas* L. (řečanka) se odlišuje jejími celokrajnými listy a několika plodolisty.

## 2.8. Celkové rozšíření

V širším taxonomickém pojetí se jedná o jediný polymorfní druh s kosmopolitním rozšířením, vyskytující se prakticky po celém světě, od chladných oblastí (mimo Arktidy a Antarktidy) až po tropy. Rozšířenější je spíše na Severní polokouli, za to více vzácná je v tropech a na jižní polokouli (DAVIS ET AL. 1984). V užším pojetí zaujímá rozsáhlý areál v Eurasii a Severní Americe (DVORSKÝ 2009).

V Evropě se vyskytuje od Islandu a pobřeží Skandinávie po jižní okraje kontinentu (PRESTON ET CROFT 1997). Chybí v Austrálii (MARKGRAF 1981).

## 2.9. Fosilní nálezy

Fosilní plody byly objeveny v usazeninách, pocházejících z období interglaciálu a postglaciálu, vzácně i ve vrstvách z pozdního glaciálu (MARKGRAF 1981).

### 3. Historie poznání rodu *Zannichellia*

Rod *Zannichellia* je pojmenován po italském lékárníkovi Gianu Girolamu Zannichellim narozeném roku 1662 v Modeně (MARKGRAF 1981), který sepsal Květenu okolí Benátek (POLÍVKA 1902). Poprvé popisuje rod *Zannichellia* Carl Linné (1707 – 1778) ve svém díle *Species Plantarum* vydaném v roce 1753.

Velký nomenklatorický význam má dílo *Seznam rostlin květeny české* z roku 1852 (HEJNÝ ET SLAVÍK 1997). Jeho autorem je vynikající český florista Filip Maxmilián Opiz (1787 - 1858), který se pravděpodobně jako první zmiňuje o rodu *Zannichellia* na našem území. V přehledu čeledí rostlin jevnosnubných (dnes zvaných semenné rostliny, Spermatophyta), podle přirozené soustavy jak ji uvádí Dr. Malý a Opiz pak použil ve své knize, patří rod *Zannichellia* mezi jednoděložné rostliny řádu *Najadeae* JUS. (řečankovité) (OPIZ 1852). V této brzké době byly rozpoznávány příbuzné taxony na úrovni druhové, jako *Zannichellia palustris* L. (zanichelka bahní), *Z. repens* BÖNINGHAUS. (z. plazivá) a *Z. pedunculata* R. (z. stopkovitá).

Ústřední osobnost floristického výzkumu 2. pol. 19. století, profesor botaniky Ladislav Čelakovský (1864 - 1916) v roce 1879 vydává rozsáhlou „Analytickou květenou českou“ (HEJNÝ ET SLAVÍK 1997) a v ní popisuje tuto rostlinu jako jeden druh, *Zannichellia palustris* L.

Ve dvou posledních desetiletích 19. století vyšla krátce po sobě dvě díla, jež měla stěžejní význam pro studium moravské a slezské květeny; byla to jednak na svou dobu velmi kritická „Flora von Mähren und österr. Schlesien“ (1883 – 1886), jejímž autorem byl gymnazijní profesor Adolf Oborny (1840 - 1924), jednak česky psaná „Květena Moravy a rakouského Slezska“ (1887 – 1897) od Eduarda Formánka (1845 - 1900), rovněž gymnazijního profesora (HEJNÝ ET SLAVÍK 1997). Tito dva autoři zde popisují druh *Zannichellia palustris* L. (šejdračka bahenní) s uvedením několika lokalit z našeho území.

V Olomouci působící v té době ředitel gymnázia František Polívka (1860 - 1923), který v roce 1902 vydává čtyřdílnou publikaci „Názorná květena zemí koruny české“ (HEJNÝ ET SLAVÍK 1997), nezařazuje již *Zannichellia* do řádu *Najadeae*, jako se doposud uvádělo ve starších literaturách, ale do nověji uznávaného řádu *Potamogetoneae* (rdestovité). V naší květeně je zastoupen tento řád 2 rody: rdestem (*Potamogeton*), který má květy oboupo-



hlavné, a šejdračkou (*Zannichellia*) s jedním druhem *Z. palustris* L., která má květy naopak jednodomé. Další zmínku o *Zannichellii palustris* přináší uznávaná vůdčí osobnost botanického výzkumu Moravy a Slezska, profesor Josef Podpěra (1878 - 1954), v podrobné „Květeně Hané“ (1911), jako jednoho z bohatých výsledků své práce.

Naléhavá potřeba vhodné určovací příručky, která by zahrnovala území celého tehdejšího státu (HEJNÝ ET SLAVÍK 1997), přimněla ke společné spolupráci autory F. Polívku, K. Domina a J. Podpěru k vytvoření „Klíče k úplné květeně republiky československé“ vydaného v Olomouci v roce 1928, který se tak stal na dlouhou dobu naší základní a jedinou flórovou příručkou (HEJNÝ ET SLAVÍK 1997). Dva výše zmiňované rody *Zannichellia* a *Potamogeton* jsou zde společně řazeny do nově pojmenované čeledi rdestovité (*Potamogetoneae*). Za povšimnutí stojí dělení rodu *Zannichellia* na dva druhy rozlišovaných na základě morfologie plodu. Pro druh *Z. maritima* NOLTE., česky šejdračka mořská (= *Z. pedicellata* FRIES.), jsou typické stopkaté plody (délka stopky 1 – 2 mm) a čnělka dlouhá zdělí plodu. Vyskytuje se častěji ve vodách slaništých, proto je na našem území poměrně vzácná. Další druh *Z. palustris* L. (š. bahenní) s plody přisedlými a čnělkou dorůstající ½ délky plodu se vyskytuje u nás spíše roztroušeně. V roce 1935 vydává Karel Domin (1882 - 1953) katalog československé květeny pod jménem „Plantarum Čechoslovakiae enumeratio“. Do systému rodu *Zannichellia* nám tak přibývá nový řád *Helobieae* nadřazen čeledi *Potamogetonaceae*. I zde se dočítáme o možném taxonomickém členění na dva, v tomto případě, poddruhy: *Z. palustris* subsp. *dentata* (WILLD.) (= *Z. dentata* WILLD., *Z. palustris* a. *genuina* ASCHERS.) a *Z. palustris* subsp. *pedicellata* (WAHLENB.) ASCHERS. – GRÄBN. (= *Z. maritima* NOLTE.). O čeledi *Zannichelliaceae* (šejdračkovité) s jediným rodem zastoupeným v naší květeně se poprvé dočítáme v „Klíči k úplné květeně ČSR“ (1954), jejímž autorem je Josef Dostál (1903 - 1999). Stejně jako K. Domin i J. Dostál uznává uvnitř druhu *Zannichellia palustris* L. dva vnitrodruhové taxony (zde plemena), jejichž názvosloví se nemění od dříve pojmenovaných: *Z. palustris* subsp. *dentata* (WILLD.) DOM., česky šejdračka bahenní zubatá a *Z. palustris* subsp. *pedicellata* (WAHLB.) A. GR., š. b. stopečkatá. Plody subsp. *dentata* jsou přisedlé narozdíl od plodů subsp. *pedicellata* se stopkami dlouhými alespoň 1 mm. Stejně tak délka čnělky je větší u subsp. *pedicellata*, delší než ½ délky plodu.

Poslední dílo, které uvádím v tomto historickém přehledu poznávání rodu *Zannichellia* na našem území je také Dostálova „Nová květena ČSSR“ (1989). Koncem 80. let 20. století se taxonomie druhu *Z. palustris* rozšiřuje o další dva nově popsané poddruhy. Kro-

mě *Z. palustris* subsp. *pedicellata* (WAHLENB. et ROSÉN) ARCANG. a *Z. p.* subsp. *dentata* (WILLD.) SCHÜBL. et MARTENS se navíc rozlišuje subsp. *palustris* a subsp. *repens* (BÖNNINGH.) SCHÜBL. et MARTENS. Znalost stavby plodu se i tady uplatňuje při rozlišování více popsanych taxonů. *Zannichellia palustris* subsp. *palustris* (š. bahenní pravá) se vyznačuje přisedlými plody a zobánkem dorůstajícím nanejvýš zděli plodu. Zřetelně stopkaté plody a zobánek dlouhý 1,5 – 2,5 mm jsou typické pro *Z. palustris* subsp. *pedicellata* - š. b. stopečkatá. Jediný nález na Pardubicku a později v Nové Vsi nad Orlicí patří *Z. palustris* subsp. *repens* - š. b. plazivá, významná bohatě větvenou a nejvýše 10 cm dlouhou lodyhou se 2 plody v úžlabí listů. Nejistý výskyt v Pokuticích v Podkrušnohoří je uveden pro *Z. palustris* subsp. *dentata* - š. b. zubatá. Velice podobná předešlému poddruhu, ale liší se počtem 3 – 4 plodů v úžlabí listu, na hřbetě patrnými zoubky a stopkami plodu dlouhými 1 mm.

V současné době je koncept členění druhu *Zannichellia palustris* zúžen na dva vnitrodruhové taxony: *Z. palustris* subsp. *palustris*, šejdračka bahenní pravá a *Z. palustris* subsp. *pedicellata* (WAHLENB. et ROSÉN) ARCANG., š. bahenní stopečkatá (KUBÁT 2002).

## 4. Ekologie, cenologie a kategorie ohrožení

Je to vodní rostlina (helofyt a hygryfyt) rostoucí vzhledem k čistotě a hloubce vody v širokém spektru lokalit, kde je voda mělká a vápenatá, eutrofní nebo brakická, v létě s vyššími teplotami. Může být nalezena v čistých tocích, které jsou vysoce vápenaté, ale nemusí být nutně bohaté na živiny. Na kamenitých, písčitých nebo jemně bahnitých substrátech v hlavním korytě nebo blízko jeho kraje. Je rozšířená v eutrofních jezerech, umělých rybníčních nádržích, loužích, řekách a potocích s mírně proudící vodou, ve slepých a mrtvých ramenech řek, v periodických tůňích, dále v kanálech, příkopech a na zaplavených hlínách, štěrcích a jiných minerálech. Často se nachází ve vodách mělčích než 0,5 m, ale roste i v místech s více robustními vodními rostlinami v mírně hlubší vodě.

Je jednou z několika ponořených vodních rostlin vytrvávajících ve vodních nádržích a tocích, které jsou osídleny velkými počty vodních rostlin, kde potom může být nalezena v mělké vodě na hlubokém, eutrofním bahně i v trochu znečištěných vodách. V přímořských oblastech je také častá v brakických lagunách, kalužích a příkopech.

Plody šejdračky jsou pojídány kachnami. (PRESTON ET CROFT 1997)

Výskyt je omezený především na planární až submontánní stupeň (od 150 do 800 m).

### 4.1. Cenologie

Těžištěm rozšíření v České republice jsou společenstva sladkovodních rostlin (hydatofyt) třídy *Potametea* KLIKA in KLIKA et NOVÁK 1941. Druhy této třídy jsou výrazně adaptovány na vodní prostředí, mají však schopnost krátkodobého přežití v limózních podmínkách. Ekologická amplituda společenstev z hlediska trofického je velká, výrazné maximum jejich výskytu je však ve vodách eutrofních. Ve vodních nádržích jsou vázána na sublitorální stupeň. Jedná se o stabilizovaná společenstva, avšak značně citlivá na změny vyvolané hospodářskou činností (HEJNÝ ET SLAVÍK 1997). V rámci této třídy se vyskytuje ve společenstvech ponořených vodních rostlin (euhydatofyt) s drobnými niťovitými a čárkovitými listy svazu *Parvopotamion* (VOLLMAR 1947) DEN HARTOG et SEGAL 1964 a vymezeného skupinou diagnostických druhů jako je *Najas marina* L., *N. minor* ALL., *Potamogeton acutifolius* LINK., *P. berchtoldii* FIEBER, *P. compressus* L., *P.*

*crispus* L., *P. friesii* RUPR., *P. obtusifolius* MERT. et KOCH, *P. pectinatus* L., *P. pusillus* L., *P. trichoides* CHAM. et SCHLDDL., *Zannichellia palustris* L. s. l. (MORAVEC 1995). (snímek společenstva viz příloha)

#### 4.2. Kategorie ohrožení

Z hlediska ohrožení je *Zannichellia palustris* řazena do kategorie C4 - vzácnější taxony vyžadující další pozornost (PROCHÁZKA 2001). Protože v dnešní době dochází k nárůstu eutrofie rybníků následkem hnojení, má tento druh tendenci se spíše šířit.

## 5. Současná taxonomická pojetí v Evropě

Zpracováním tohoto rodu pro Flora Europaea (TUTIN ET AL. 1980) se zabýval J. E. Dandy. Říká, že se jedná o velmi variabilní druh v některých znacích na květech a plodech. V samičích květech je to proměnlivost v počtu pestíků a tvaru blizen, dále také v délce stopky plodu, délce zobánku a zubatosti plodů. Navzdory této rozmanitosti bylo v dřívější době popsáno jinými autory mnoho předpokládaných taxonů, které jsou v evropské literatuře klasifikovány především na úrovni druhů a poddruhů. Tyto poznatky byly uspořádány různě protichůdnými způsoby, ale žádný z nich se nezdál být dostačující proto, aby vznikl jednotný názor na třídění tohoto rodu. Dandy proto považuje druh *Zannichellia palustris* L., Sp. Pl. 969 (1753) [incl. *Z. major* (HARTMAN) BOENN. ex REICHENB., *Z. pedunculata* REICHENB., *Z. pedicellata* (WAHLENB. et ROSÈN) FRIES] za jediný vysoce variabilní druh.

Markgraf ve zpracování pro třetí vydání Hegiho Flóry střední Evropy (MARKGRAF 1981) uvádí, že rod *Zannichellia* obsahuje dva druhy. Jeden z nich je endemický v JZ Kapsku, druhý se kromě tropů a Austrálie vyskytuje na všech kontinentech a samozřejmě také ve střední Evropě. Jedná se právě o druh *Zannichellia palustris* L., jež autor dále člení na 3 poddruhy: *Zannichellia palustris* subsp. *palustris* [Syn.: *Z. repens* BÖNNINGH. 1824, Prodr. Fl. Monasteriensis: 272; *Z. palustris* var. *repens* KOCH 1837, Syn. Pl. ed. 1: 679; *Z. tenuis* REUTER 1854, Cat. Gr. Jard. Genève.: 4; *Z. palustris* var. *minor* SCHUR 1870, Oesterr. Bot. Z. 20: 202.], *Z. palustris* subsp. *pedicellata* (WAHLENBERG et ROSÈN) ARCANG. 1882, Comp. Fl. Ital.: 643. [Syn.: *Z. palustris* var. *pedicellata* WAHLENB. et ROSÈN 1821, Nov. Act. Upsal. 8: 227; var. *stipitata* KOCH 1837, Syn. Pl. ed. 1: 679; var. *dentata* RICHTER 1890, Pl. Eur. 1: 17 (non Willd.); *Z. maritima* NOLTE 1826, Novit. Fl. Holsat.: 75; *Z. gibberosa* RCHB. 1829, Moessl. Handb. ed. 2 3: 1591; *Z. pedunculata* RCHB. 1829, Moessl. Handb. ed. 2 3: 1591; *Z. digyna* J. GAY ex BRÈB. 1849, Fl. Normandie ed. 2: 289.; *Z. radicans* WALLM. 1840, Bot. Notiser: 40; *Z. aculeata* SCHUR 1870, Oesterr. Bot. Z. 20: 203.] a *Z. palustris* subsp. *polycarpa* (NOLTE) K. RICHTER 1890, Pl. Europ. 1: 17. [Syn.: *Z. dentata* WILLD. 1805, Linné, Sp. Pl. ed. 5 4: 181; *Z. polycarpa* NOLTE 1826, Novit. Fl. Holsat.: 75; *Z. major* BÖNNINGH. ex RCHB. 1829, Moessl. Handb. ed. 2 3: 1591; *Z. mariti-*

*ma* NIELS. 1872, Bot. Tidsskr. Ser. 2 1: 204; *Z. palustris* subsp. *genuina* ASCHERS. 1864, Fl. Prov. Bradenbg. 1: 668.]

Znaky podle nichž Markgraf rozděluje svůj materiál jsou stejné jako uvádí většina jiných evropských autorů. Podle Markgrafa má nejrobustnější vzhled *Z. p.* subsp. *polycarpa* se svými až 4,5 mm dlouhými plody a listy širokými od 1,0 – 2,0 mm. Na druhou stranu stopka plodu této subspecie dorůstá pouze 0,5 mm a zobánek nanejvýš poloviny délky plodu. *Zannichellia palustris* subsp. *polycarpa* se vyskytuje nejčastěji v brakických vodách, stejně jako další poddruh *Z. palustris* subsp. *pedicellata* od něhož se snadno rozpozná tím, že subsp. *pedicellata* nemá tak robustní zevnějšek. Její listy jsou nanejvýš 1,2 mm široké a plody dorůstají délky maximálně 3,5 mm. Charakteristická je pro ni ovšem délka stopky plodu a délka zobánku. Se stopkou dlouhou 1,0 – 2,0 mm a zobánkem dorůstajícím více než poloviny délky plodu jí oprávněně přísluší český ekvivalent jména, stopečkatá. Podobný celkový habitus můžeme pozorovat u poslední popisované, subsp. *palustris*. Od výše zmiňovaného poddruhu ji rozlišíme téměř přisedlými plody a zobánkem dlouhým nanejvýš 1/3 délky plodu. Na rozdíl od ostatních, tuto nacházíme přednostně ve sladkých mezotrofních vodách i v silněji znečištěných vodních nádržích.

Významná je práce holandského botanika W. van Vierssena z roku 1982. Van Vierssen se zde zabývá nejen taxonomií rodu, ale zveřejnil zde také své rozsáhlé autekologické poznatky, které mu přinesly pokusy s klíčením rostlin získaných kultivací semen sesbíraných na studovaném území západní Evropy.

Podle van Vierssena porovnávání identifikačních klíčů od několika autorů neodhalí žádné jednoznačné znaky, které by byly použitelné pro materiál z celé západní Evropy. Vymezování některých taxonů tak zůstává v některých případech stále obtížné. Ve své práci tedy pojednává o různých morfologických znacích materiálu posbíraného na několika lokalitách ve Finsku, Dánsku, Nizozemí, západním Německu, Anglii a Francii.

Velmi důležitým determinačním znakem k určování rozdílných taxonů rodu *Zannichellia* byla podle van Vierssena vždy morfologie a počet plodů. Na základě toho van Vierssen rozlišuje tři druhy: *Z. palustris* L., *Z. pedunculata* RCHB. a *Z. major* BOENN. Čtvrtý druh *Z. peltata* BERTOL., o kterém se zde také krátce zmiňuje, byl nalezen v jižní Evropě. *Zannichellia major* se odlišuje od ostatního materiálu posbíraného v Evropě tím, že velikostí plodů přesahuje všechny ostatní taxony rodu *Zannichellia*. Průměrná délka plodu *Z. palustris* je menší ( $2,24 \pm 0,23$  mm) než průměrná délka plodu *Z. pedunculata* ( $2,62 \pm 0,18$

mm). Plody *Z. major* dosahují průměrné délky 3,4 mm. Také délka rostra hraje důležitou roli v rozlišování taxonů. Průměrná délka rostra plodů *Z. palustris* je  $0,78 \pm 0,20$  mm a *Z. pedunculata*  $1,69 \pm 0,29$  mm. Délka stopky plodu (= podogonium) je významná značnými rozdíly pokud se zabýváme jednotlivými taxony. U *Z. palustris* je tato stopka  $0,40 \pm 0,19$  mm dlouhá u *Z. pedunculata*  $1,13 \pm 0,40$  mm. Překvapivá je velmi malá délka podogonia vzhledem k délce plodu u *Z. major*. Tyto velké a robustní plody jsou téměř přisedlé. Co ale van Vierssen považuje za velice důležitý znak při rozlišování podobných druhů *Z. palustris* a *Z. pedunculata* je poměr délky rostra k délce rozšířené části plodu. Hraniční hodnota je 0,5. Pokud poměr nabývá hodnot menších než 0,5 jedná se o *Z. palustris* a hodnoty poměru větší než 0,5 jsou charakteristické pro *Z. pedunculata*. Znak počet plodů v plodenství není příliš vhodný pro identifikaci jednotlivých druhů. Občas může být použit jen jako doplňující znak.

Z jeho pozorování je také zřejmé, že morfologické rozdíly v šířce listu mezi taxony jsou závislé na geografické zeměpisné šířce. Jako nejrobustnější uvádí *Z. major* s listy až 2 mm širokými.

Van Vierssen podrobným zkoumáním druhu *Z. palustris* dospěl k závěru, že tento druh může být dále členěn na další 2 taxony vnitrodruhové úrovně, *Z. palustris* subsp. *palustris* a *Z. palustris* subsp. *repens* (BOENN.) KOCH. Subspecie *palustris* je typická velmi dlouhými a úzkými výhonky, které mohou dosáhnout délky více než 1 m, je také proto rozšířena v hlubších částech jezer a v tekoucích vodách ve střední Evropě. Druhý taxon, subsp. *repens*, se svými velmi jemnými výhonky dorůstajícími pouze několika centimetrů porůstá spíše mělké okrajové zóny sladkovodních jezer a rybníků v severní části západní Evropy.

Chromozomové počty v této studii podle van Vierssena dobře souhlasí s daty, která uvádí jiná literatura zabývající se stejnou problematikou. Materiál, který byl určen jako *Zannichellia palustris*, měl počet chromozomů  $2n = 24$ , kdežto *Zannichellia pedunculata* měla v jádrech přítomno 36 chromozomů. Kvůli aneuploidnímu charakteru *Z. major* nemohl van Vierssen s určitostí uvést přesný počet chromozomů, ale podle Reese, kterého cituje ve své práci, by se tento počet rovnal 32 chromozomům. Dodatečně se zmiňuje o *Z. peltata* z území JZ Evropy, pro niž je typický diploidní počet 12 chromozomů.

P. Uotila (1983) revidoval herbářový materiál rodu *Zannichellia* z Turecka a na základě karyologických studií uvedl chromozomové počty pro 4 populace rodu. Jsou zde známy cytotypy tetraploidní  $2n = 24$  (platí pro 3 populace *Z. palustris*) i aneuploidní  $2n =$

32, jež je typický pro materiál *Z. major*, popisovaný už dříve Reesem v práci van Vierssena (1982). Materiál rozděluje do čtyř skupin založených na morfologii plodu. Všimá si především celkového vzhledu rostliny, jejího zbarvení, šířky listu, povrchu těla nažky a přítomnosti švu na vyduté a vypouklé straně těla, počtu nažek v plodenství, velikosti tyčinek a poměru délky zobánku k délce rozšířené části plodu. Délku stopky plodenství, stopky plodu a velikosti zobánku a rozšířené části plodu nažek považuje za vysoce variabilní.

Do skupiny A zahrnuje rostliny poměrně silné a vytrvalé. Stonek může být až 1 m dlouhý a červeně zbarvený, listy jsou také načervenalé, široké 1,2 mm. Nažky jsou načervenalé, silně hrbolaté a jejich počet v úžlabí listů je nízký. Tyčinky jsou dlouhé až 12 mm. Typickou rostlinou zastupující tuto skupinu je *Z. major*.

Skupinu B tvoří rostliny poněkud štíhlejší, které ale mohou také dorůstat délky 1 m. Listy jsou široké až 0,7 mm. Barva rostlin je zelenavá, ovšem byly pozorovány i načervenalé vzorky. Počet květů a nažek je vyšší v porovnání s předchozí skupinou. Nažky jsou většinou bledě zelené s výrazně odlišeným kýlem vypadajícím jako šev na obou stranách. Délka tyčinek je menší než 6 mm. Do této skupiny Uotila začleňuje rostliny označované jako *Z. palustris*. Do další popisované skupiny (C) patří rostliny s velmi krátkými květními stopkami a stopkami plodů. Poměr délky rostra a délky rozšířené části plodu je nízký. Nažky jsou bez hrbolků a kýlů. Poslední skupina rostlin (D) je značně podobná rostlinám ze skupiny A, s tím rozdílem, že plody a celá rostlina jsou obvykle zelené a počet nažek je obecně docela vysoký. Zaznamenané tyčinky byly až 7 mm dlouhé.

Uotila se také pokoušel roztrdit turecké vzorky rodu *Zannichellia* porovnáváním morfologických dat a počtu chromozomů s podobnými údaji zaznamenanými pro ostatní evropské druhy tohoto rodu. Ale dospěl k závěru, že dostupná data mu neposkytla stanovisko konečného formální třídění. I přesto, že se mu jeví jeho morfologické skupiny rozpoznávané v tureckém materiálu docela odlišné, nedoporučuje Uotila jejich pojmenování. Podle něho je pro definitivní klasifikaci materiálu rodu *Zannichellia* potřeba další pozorování morfologie plodů a zjištění dalších chromozomálních počtů a nějakého pokroku lze dosáhnout jedině kultivací rostlin.

Zajímavé poznatky nám přináší práce španělského botanika S. Talavery z roku 1986. Tento autor obohatil problematiku rodu o bohatá anatomická pozorování. Talavera přijímá hodnocení druhů na druhové úrovni a rozlišuje v Evropě 6 druhů. Všechny druhy jsou



roztříděny do dvou sekcí. Sekce *Zannichellia* je charakteristická výskytem samčích a samičích květů na stejné uzlině, krátkými tyčinkami s bilokulárními (dvoupouzdrými) prašníky a polyploidním počtem chromozomů v jádrech. Řadí sem druhy jako *Zannichellia palustris* L., Sp. Pl. 969 (1753). [Syn.: *Z. dentata* WILLD., Sp. Pl. 4: 181 (1805), *Z. repens* BOENN., Prodr. Fl. Monast. Westphal. 272 (1824), *Z. palustris* subsp. *repens* (BOENN.) UO-TILA, Fl. Turk. 8: 31 (1984), *Z. polycarpa* NOLTE ex REICHENB., Handb. Gewächs Kunde, ed. 2, 3: 1590 (1829), *Z. palustris* subsp. *polycarpa* (NOLTE ex REICHENB.) RICHTER, Fl. Eur. 1: 17 (1890), *Z. rosemii* WALLMANN, Bot. Not. 1840: 43 (1840), *Z. radicans* WALLMANN, l. c. 44 (1840), *Z. laevis* PRESL., Bot. Bemerk., 112 (1844), *Z. brachystemon* GAY ex REUTER, Cat. Grain. Jar. Genève 4 (1854), *Z. tenuis* REUTER, l. c. 4 (1854), *Z. lingulata* CLAVAUD, Actes Soc. Linn. Bordeaux 42 (2): LXVIII (1888)]; *Z. pedunculata* REICHENB., Handb. Gewächs Kunde, ed. 2, 3: 1591 (1829) [Syn.: *Z. palustris* subsp. *pedunculata* (REICHENB.) MURB., Contr. Fl. Maroc. 1: 7 (1922), *Z. palustris* var. *pedicellata* WAHLENB. et ROSEN, Nova Acta Upsal. 8: 227 (1821), *Z. pedicellata* (WAHLENB. et ROSEN) FRIES, Nov. Fl. Suec. Mantissa 1: 18 (1832), *Z. dentata* subsp. *pedicellata* (WAHLENB. et ROSEN) ARCANGELI, Fl. Ital. 643 (1882), *Z. palustris* subsp. *pedicellata* (WAHLENB. et ROSEN) HEGI, Ill. Fl. Mitteleur. 1: 2 (1935), *Z. maritima* NOLTE, Novit. Fl. Holsat. 75 (1826) nomen nudum, *Z. gibberosa* REICHENB., Fl. Germ. Excursoria 1: 7 (1830), *Z. digyna* GAY in Breb., Fl. Normand, ed. 2: 252 (1839), *Z. stylaris* PRESL, Bot. Bemerk 112 (1844)?] a *Z. major* BOENN. ex REICHENB., Handb. Gewächs Kunde, ed. 2, 3: 1591 (1829). [Syn.: *Z. dentata* subsp. *major* (BOENN. ex REICHENB.) STEINHEIL, Ann. Sci. Nat. ser 2, (Bot.) 9: 94 (1838).]. Zástupci sekce *Monopus* GRAEBNER in Engler, Pflanzenreich 31: 157 (1907) se od nominální sekce liší řadou morfologických znaků. Samčí a samičí květy se vyskytují na různých uzlinách, tyčinky jsou dlouhé s tetralokulárními (čtyřpouzdrými) prašníky. Společným rysem je také diploidní počet chromozomů. Tato sekce je zastoupena druhem *Zannichellia obtusifolia* TALAVERA, GARCÍA et SMIT, Lagascalia 14: 249 (1986) [Syn.: *Z. peltata* var. *peltata* sensu van Vierssen et van Wijk in van Vierssen, Ecol. Zannichellia West. Europe 206 (1982)]; *Z. contorta* (DESF.) CHAMISSO et SCHLECH., Linnaea 2: 131 (1827) [Syn.: *Potamogeton contortus*, Desf., Fl. Atl. 1: 150 (1798), *Z. palustris* var. *contorta* (DESF.) DURAND et SCHINZ, Consp. Fl. Afr. 5: 498 (1894), *Z. macrostemon* GAY ex COSS. in Balansa, Pl. D'Algérie n° 741 (1853), nomen in

schaed., *Z. macrostemon* GAY ex MUNBY, Catal. Pl. Algérie 30 (1859), *Z. cyclostigma* CLAVAUD, Actes Soc. Linn. Bordeaux 42 (2): LXVII (1888).] a *Z. peltata* BERTOL., Fl. Ital. 10: 10 (1854) [Syn.: *Z. macrostemon* WILLK. in WILLK. et Lange, Prodr. Fl. Hisp. 1: 26 (1861), non Munby (1859), *Z. rostrata* GAY ex MUNBY, Catal. Pl. Algérie, ed. 2: 32 (1866), nom. nudum., *Z. peltata* var. *repens* VAN VIERSEN et VAN WIJK sensu van Vierssen, Ecol. Zannichellia West. Europe, 206 (1982)]. Hlavní determinační znaky, které Talavera používá k zařazení rostlin do druhů, jsou stejné jaké uvádí řada jiných autorů zabývajících se tímto rodem. K těmto společným určujícím znakům, kterými jsou délka rozšířené části plodu, poměr délky zobánku k délce rozšířené části plodu a délka stopky plodu, přidává Talavera na popud svých pozorování ještě několik dalších: přítomnost vzdušných kanálků na průřezu listem, tvar špičky listu a jeho šířka, umístění samčích a samičích květů na lodyze, charakter povrchu blizny, délka nitek tyčinek a počet pouzder v prašnicích.

Talavera během svých anatomických studií zjistil, že všechny jím popisované druhy mají v lodyze přítomný vzduchový kanál uprostřed centrálního válce. Liší se ovšem stavbou primární kůry. Významná je její stavba u druhů jako je *Z. obtusifolia* a *Z. palustris*, kde je přítomno 9 – 11 velkých vzduchových kanálků, uspořádaných paprskovitě kolem centrálního válce, který je tvořen síťovanou strukturou bez vzduchových kanálků. U zbývajících druhů je kůra téměř pevná s řídkým počtem roztroušených malých vzduchových kanálků. Naopak jejich centrální válec je tvořen silnostěnnou endodermis a síťovanou tkání prochází kruh s drobnými vzduchovými kanálky.

Všechny druhy se dále vyznačují charakteristicky utvářenou střední žilkou listu. Přítomnost postranních vzduchových kanálů a rozlišeného mezofylu umožňuje členění celého komplexu druhů na dva anatomické typy. Rovné listy bez vzduchových kanálků podél střední žilky a s nepatrně rozlišeným mezofylem jsou typické pro jediný druh tohoto komplexu *Z. obtusifolia*, ostatní druhy mají mezofyl s různými řadami buněk a s velkými vzduchovými kanály, na průřezu jsou proto jejich listy bikonvexní.

Jsou zde známy cytotypy diploidní, tetraploidní, pentaploidní, hexaploidní a u druhu *Z. major* byl vzácně zaznamenán aneuploidní počet chromozomů  $2n = 32$ , jehož vznik není zcela vyjasněn.

Talavera podrobným pozorováním stavby květu zjistil, že je patrná určitá spojitost mezi ploidií rostliny a utvářením květních částí. Skupina diploidních rostlin má samčí a samičí květy v odlišných uzlinách a střídavě procházejí fází samčí a jindy fází samičí, do-

chází tak k oddělení doby kvetení různých pohlaví v čase, což má za následek usnadnění alogamie. Dále jsou pro ně typické tyčinky s nitkami velice dlouhými (až 60 mm), obsahujícími prašníky se 4 pouzdry. U této skupiny je také zajímavá korelace mezi tvarem blizny a výskytem druhu v převládajících nadmořských výškách. Blizny, které jsou zaokrouhlené, membránovité, s papilnatým povrchem, nám napovídají, že tento druh se převážně vyskytuje v klidnějších vodách nížin. Kdežto členité blizny s hrbokatým povrchem jsou příznačné pro rostliny rostoucí v říčních tocích se silnými proudy ve vyšších polohách. Pylová zrna tak mají větší šanci k přichycení na takto přizpůsobené blizny.

Polyploidní druhy jsou charakteristické tím, že mají květy samčí a samičí v téže uzlině a tyčinky, v porovnání s předešlými druhy, s velmi krátkými nitkami (až 10 mm) se dvěma pouzdry v prašnicích. U samčích květů, které stojí pod samičími, jsou prašníky umístěny díky délce nitky nad bliznami a pylová zrna tak padají přímo na membránovité blizny. To je příčinou toho, že u této skupiny druhů převládá jediná metoda pohlavního rozmnožování, samoopylení.

V sousedním Rakousku se tímto rodem zabývali W. Adler a R. Fischer (in ADLER ET AL. 1994). Jsou toho názoru, že se uvnitř druhu *Z. palustris* mohou rozlišovat dva vnitrodruhové taxony, a to subsp. *palustris* a subsp. *pedicellata*. K determinaci používají především znaky jako je délka stopky plodu a délka čnělky. U subspecie *pedicellata* tato délka stopky plodu dosahuje 1,0 až 2,0 mm a čnělka 1,5 – 2,5 mm, tedy zdělí 1/2 délky plodu, na rozdíl od subspecie *palustris*, kde je plod přisedlejší, se čnělkou dorůstající nanejvýš 1/3 délky plodu (0,5 mm). Výskyt těchto dvou taxonů je podle Adlera a Fischera vázán na odlišné vlastnosti prostředí. Zatímco subsp. *palustris* je častěji nacházena ve stojatých nebo pomalu tekoucích eutrofních vodách, subsp. *pedicellata* dává většinou přednost spíše vodám slaným.

Peter Sell a Gina Murell (1996) přijímají také hodnocení na vnitrodruhové úrovni. Stejně jako Fischer a Adler i oni rozlišují *Z. palustris* subsp. *palustris* [Syn.: *Z. brachystemon* GAY ex REUT.; *Z. palustris* subsp. *brachystemon* (GAY ex REUT.) HOOK. fil.; *Z. polycarpa* NOLTE ex RCHB.; *Z. palustris* subsp. *polycarpa* (NOLTE ex RCHB.) HOOK. fil.; *Z. macrostemon* GAY; *Z. palustris* subsp. *macrostemon* (GAY) HOOK. fil.] a *Z. palustris* subsp. *pedicellata* (FR.) SYME [Syn.: *Z. pedicellata* FR.; *Z. maritima* NOLTE ex G. MEY. nom. illegit.; *Z. gibberosa* RCHB.; *Z. pedunculata* RCHB.; *Z. palustris* subsp. *pedunculata* (RCHB.) HOOK. fil.]. K běžným rozpoznávacím znakům jako je délka stopky plodu (u *Z. p.* subsp. *palustris* se

stopkou až 1,0 mm dlouhou, *Z. p.* subsp. *pedicellata* v rozmezí 1,5 – 2,5 mm) a délka čnělky (pro *Z. p.* subsp. *palustris* 0,5 – 1,5 mm; *Z. p.* subsp. *pedicellata* 2,0 – 2,5 mm) připisují ještě jeden další významný determinační znak a tím je tvar blizny, který je v případě subsp. *palustris* štítovitý a u subsp. *pedicellata* jazykovitý. Zmiňují se i o poznacích karyologických. Podle průzkumů počtu chromozomů v jádře zodpovídá za robustnější vzhled subsp. *palustris* karyologický počet  $2n = 24$ , kdežto u více štíhlejší subsp. *pedicellata* se setkáváme s hexaploidním počtem 36 chromozomů v jádře. Podle těchto autorů hrají stanovištní podmínky jako je například slanost vod nemalou úlohu v rozšíření těchto poddruhů. *Z. palustris* subsp. *pedicellata* upřednostňuje narozdíl od subsp. *palustris* spíše brakickou vodu.

Pokud se budeme dále zabývat taxonomií rodu *Zannichellia* na Britských ostrovech, dovídáme se z literatury, že většina botaniků v Británii a Irsku přijala názor, že by měl být uznáván jediný druh *Zannichellia palustris*, který je morfologicky a cytologicky velmi variabilní. Ovšem nabízí se zde i myšlenka, že by materiál mohl být rozdělen i do dvou vnitrodruhových taxonů, stejně jak to uvádí ve své práci P. Sell a G. Murell (1996). Existenci jediného druhu přesto dále zastává Preston a Croft (1997), kteří však poukazují na skutečnost, že britský materiál by měl být znovu důkladně prostudován, protože podle nich je většina rostlin z vnitrozemských lokalit přisouditelná k *Z. palustris*, nýbrž pobřežní populace odpovídají spíše rostlinám *Z. pedunculata*.

V Německu Werner Rothmaler (2002) rozlišuje na základě délky stopky plodu a délky čnělky navíc ještě jednu subspecii druhu *Zannichellia palustris*. K výše popisovaným dvěma vnitrodruhovým taxonům, tedy subsp. *palustris* se stopkou plodu dlouhou 0,5 mm a čnělkou dlouhou nanejvýš 1/3 délky plodu a subsp. *pedicellata* (WAHLENB. et ROSÈN.) AR-CANG., jejíž stopka plodu dorůstá délky 0,8 – 2,0 mm a čnělka více než 1/2 délky plodu, nám tak přibývá ještě subsp. *polycarpa* (NOLTE) K. RICHT. s plody téměř přisedlými a čnělkou dlouhou nanejvýš 1/2 délky plodu. Tento poddruh je charakteristický většími plody vyrůstajícími v plodenství v počtu 5 – 8, na rozdíl od obvyklých 2 – 4. I zde se můžeme dočíst, že také Rothmaler zmiňuje odlišnou ekologii těchto poddruhů. Stejně jako rakouský botanik Adler uvádí subsp. *pedicellata* spíše jako rostlinu slanějších vod a mořských pobřeží, oproti subsp. *palustris*, která dává přednost živinami bohatým stojatým nebo pomalu tekoucím vodám. Nově zmiňovaná subsp. *polycarpa* je svým výskytem také vázána na znečištěné vody jako subsp. *palustris* ale na rozdíl od ní je více tolerantnější k obsahu solí.

## 6. Metodika

### 6.1. Studium herbářů

Rozšíření taxonu na území ČR bylo zpracováno na základě studia 18 veřejných českých herbářových sbírek (BRNM, BRNU, CB, HR, CHOM, LIT, MJ, MMI, MP, NJM, OP, OSM, PL, PR, PRC, ROZ, SUM, ZMT). Zkratky herbářových sbírek byly přejaty dle Holmgren et al. (1990) a Vozárová et Sutorý (2001). U každého údaje je v závorce uvedeno jméno sběratele, rok sběru a zkratka herbáře, kde je doklad uložen. Lokality byly ponechány ± v původním znění, pouze některé popisy byly stylisticky upraveny. Všechny údaje v hranatých závorkách jsou autorčiny poznámky zpřesňující údaje o lokalitě. V případě cizojazyčného názvu obce či místa byl název přeložen do češtiny. Pokud na herbářové schedě nebylo uvedeno jméno sběratele, je zde použita zkratka „s. coll.“. Pokud nebylo uvedeno na schedě datum sběru, je místo něho připojeno označení „s. d.“. Vynechané byly údaje s nečitelnými schedami, s nevyluštitelnými a nejednoznačnými lokalitami. Vzhledem k častým záměnám nejsou ani uváděny žádné literární záznamy.

### 6.2. Zpracování rozšíření a tvorba mapy

Jednotlivé lokality jsou v seznamu řazeny podle příslušnosti k fytogeografickým (pod)okresům (SKALICKÝ 1988). Lokality zaznamenané v herbářích byly co nejpřesněji vyhledány s pomocí digitální mapy ČR na mapovém portálu (<http://www.seznam.cz/>). Z této mapy byly odečteny přibližné souřadnice lokalit v systému WGS-84, které byly následně použity k vytvoření mapy rozšíření v programu Dmap for Windows, version 7.0b. Zařazování lokalit do fytochorionů bylo provedeno v Botanickém ústavu AV ČR v Průhonicích automaticky v prostředí GIS podle zeměpisných souřadnic lokalit. Za použití mapy regionálně fytogeografického členění České republiky (HEJNÝ ET SLAVÍK 1997) byla místa sběru ze stejného (pod)okresu seřazena od severu k jihu nebo od západu k východu podle jeho tvaru. Široce lokalizované sběry byly shrnuty na konci přehledu lokalit. Celkem bylo excerpcí uvedených herbářových sbírek získáno 501 údajů.

Na doprovodné mapě (obr. 3) jsou zachycené jednotlivé lokality, jeden bod může v případě geograficky blízkých nálezů označovat více lokalit.

### 6.3. Sběr dat pro morfometrické studium

Hodnoty znaků pro morfometrickou analýzu byly měřeny na herbářových dokladech z výše jmenovaných sbírek. Pro měření byla použita Brinnelova lupa s měřítkem (zvětšení 12x) a stereomikroskop (zvětšení 10x). Jednotlivé hodnoty pro každý znak byly měřeny na 4 náhodně vybraných plodech s přesností na desetiny milimetru. Pro další analýzu byla použita průměrná hodnota znaku z těchto 4 měření. Kvalitativní znaky byly hodnoceny vizuálně (hrbolatost plodu a tvar blizny). Poškozené nebo špatně preparované herbářové doklady, které neumožňovaly odečíst hodnoty měřených znaků, byly z analýzy vyloučeny. Pozorovanými znaky byly počet plodů v plodenství, délka stopky plodenství (= pedunkulum), délka stopky plodu (= podogonium), délka a šířka rozšířené části plodu, délka zobánku (rostra), tvar blizny, charakter povrchu plodu a šířka listu.

### 6.4. Statistické zpracování morfometrických dat

Výsledky měření byly použity pro analýzu variability a hledání korelace mezi znaky. Pro zpracování tabulek frekvencí jednotlivých hodnot určitého znaku a následnou tvorbu grafů byl použit tabulkový procesor Microsoft Excel. K hrubému otestování platnosti korelace mezi jednotlivými znaky uváděnými v literatuře byly vytvořeny grafy. Nejdříve byl materiál rozdělen do dvou skupin odpovídajících dvěma alternativním stavům jednoho ze tří znaků považovaných v současné literatuře (zejména van Vierssen 1982) za nejvýznamnější: délka stopky plodu, délka rostra a poměr délky rostra k rozšířené části plodu. Ze stejné literatury byly převzaty i hraniční hodnoty znaků pro rozlišení skupin. Následně byly tyto dvě skupiny porovnávány vždy s jedním ze zbývajících znaků, jehož hodnoty byly vynášeny do grafu. Tabulka frekvencí hodnot znaku byla sestavena součtem položek určité hodnoty jednotlivého znaku pro každou skupinu rostlin zvlášť. Grafy byly postupně sestaveny pro všechny kombinace skupin a porovnávaných znaků. Vzniklé grafy zobrazují

rozložení frekvencí hodnot porovnávaných znaků v rámci každé z obou skupin. Tímto byl testován předpoklad, že pokud by materiál z ČR bylo možné taxonomicky rozdělit podle některého z nyní používaných taxonomických pojetí založených na vzájemně korelovaných znacích, jednotlivé skupiny by měly odlišné hodnoty i pro stavy dalších znaků. Výsledky byly odečítány vizuálně ze vzniklých grafů.

Dále byla data podrobena statistickým analýzám. Cílem bylo zjistit, zda je přítomna nějaká variabilita v datech, která by naznačovala existenci morfologicky vyhraněných taxonů. Pro tyto účely byla použita metoda PCA (Principal component analysis, analýza hlavních komponent). Analýza byla provedena v Botanickém ústavu AV ČR v Průhoniciích v programu SYN-TAX 2000. K analýze byly použity následující znaky: délka rostra, délka rozšířené části plodu, délka podogonia a šířka plodu.

## 7. Výsledky

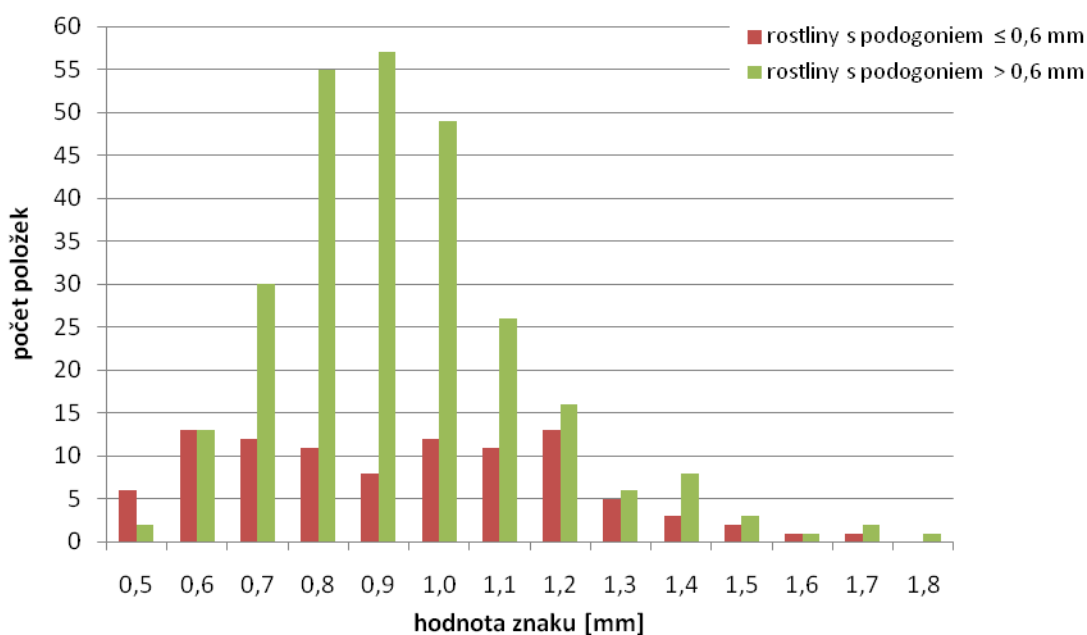
### 7.1. Grafické znázornění hodnot znaků

#### 7.1.1. Vymezení dvou skupin rostlin na základě délky podogonia

V případě délky podogonia byly vytvořeny grafy pro dvě různé hraniční hodnoty, a to 0,6 (podle pojetí v práci VAN VIERSEN 1982) a 0,8 mm (podle TALAVERA 1986).

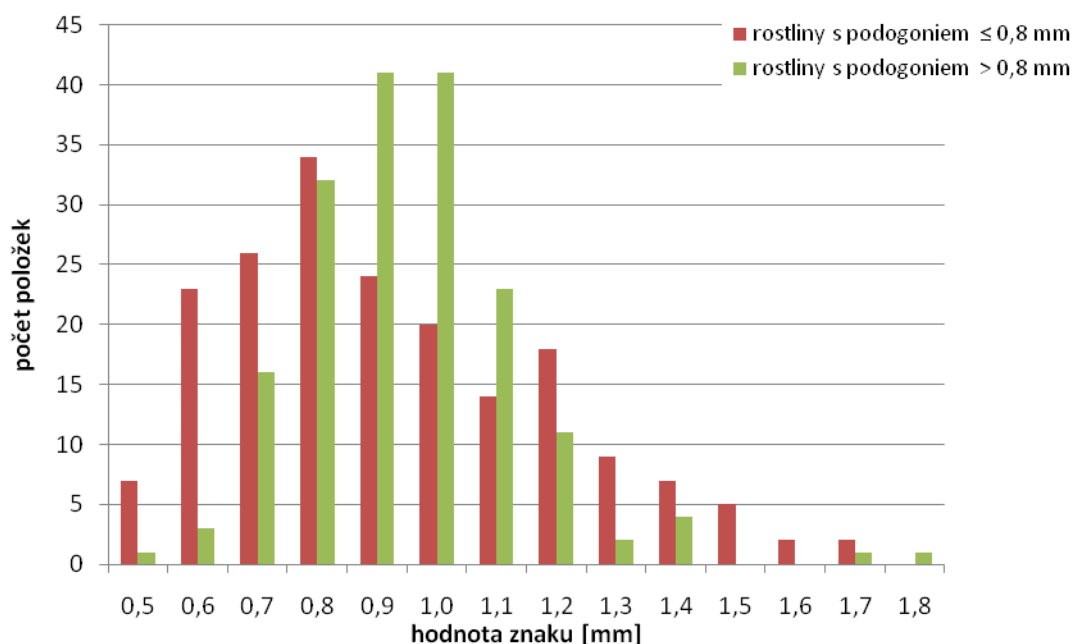
Pro obě možnosti hraničních hodnot byly odpovídající dvě skupiny porovnávány se zbývajících znaky (s délkou rostra, s délkou rozšířené části plodu, s hodnotou poměru délky rostra k rozšířené části plodu, se šířkou plodu a délkou stopky plodenství).

##### 7.1.1.1. Porovnání obou skupin rostlin s délkou rostra:



**Graf č. 1:** Rozložení frekvence hodnot délky rostra (skupina 1: rostliny s podogoniem ≤ 0,6 mm, skupina 2: rostliny s podogoniem > 0,6 mm).

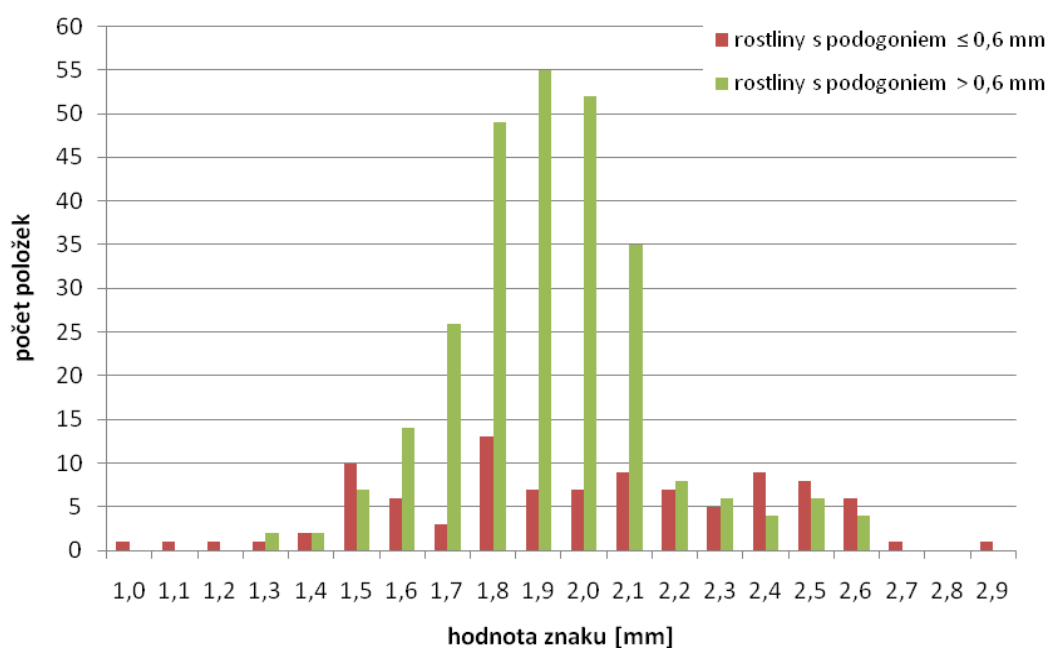




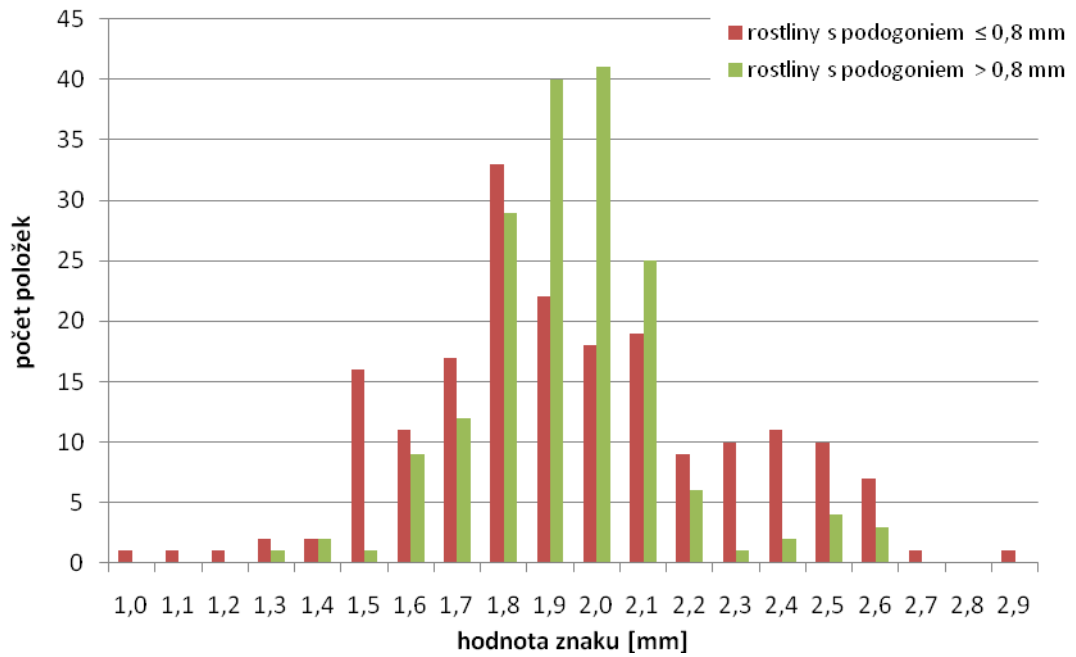
Graf č. 2: Rozložení frekvence hodnot délky rostra (skupina 1: rostliny s podogoniem  $\leq 0,8$  mm, skupina 2: rostliny s podogoniem  $> 0,8$  mm).

Z obou grafů je patrné, že celá škála variability v délce rostra se vyskytuje jak u rostlin s krátkým podogoniem, tak u rostlin s dlouhým podogoniem. Tyto znaky tedy spolu nekorelují a každý odlišuje jiné skupiny rostlin.

#### 7.1.1.2. Porovnání obou skupin rostlin s délkou rozšířené části plodu:



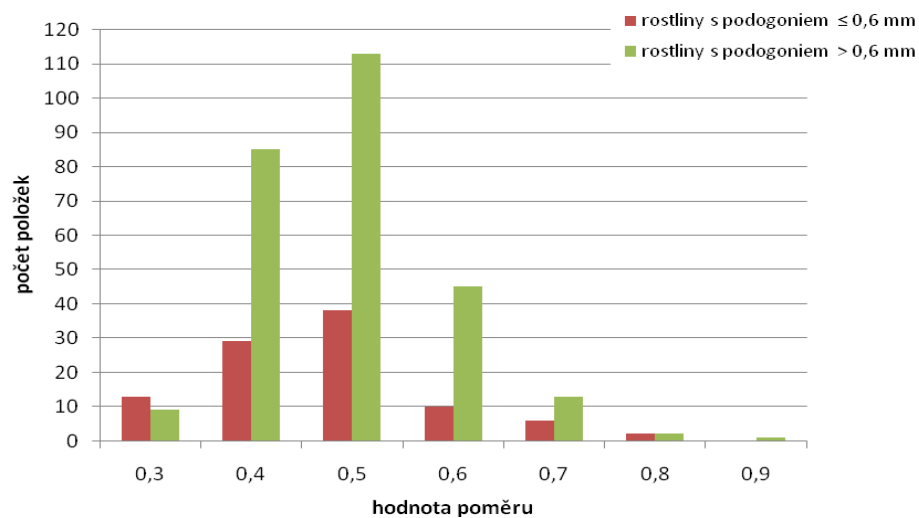
Graf č. 3: Rozložení frekvence hodnot délky rozšířené části plodu (skupina 1: rostliny s podogoniem  $\leq 0,6$  mm, skupina 2: rostliny s podogoniem  $> 0,6$  mm).



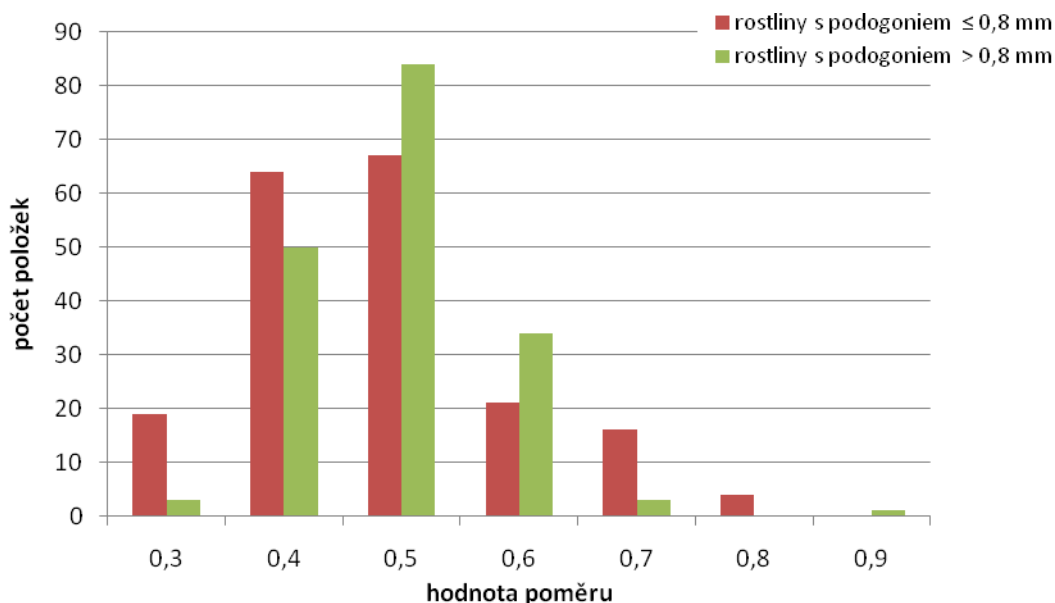
**Graf č. 4:** Rozložení frekvence hodnot délky rozšířené části plodu (skupina 1: rostliny s podogoniem ≤ 0,8 mm, skupina 2: rostliny s podogoniem > 0,8 mm).

I v tomto případě se celá škála variability v délce rozšířené části plodu vyskytuje u rostlin jak s krátkým podogoniem, tak i s podogoniem dlouhým. Tyto znaky tedy spolu nekorelují a každý odlišuje jiné skupiny rostlin.

#### 7.1.1.3. Porovnání obou skupin rostlin s hodnotou poměru délky rostra k rozšířené části plodu:



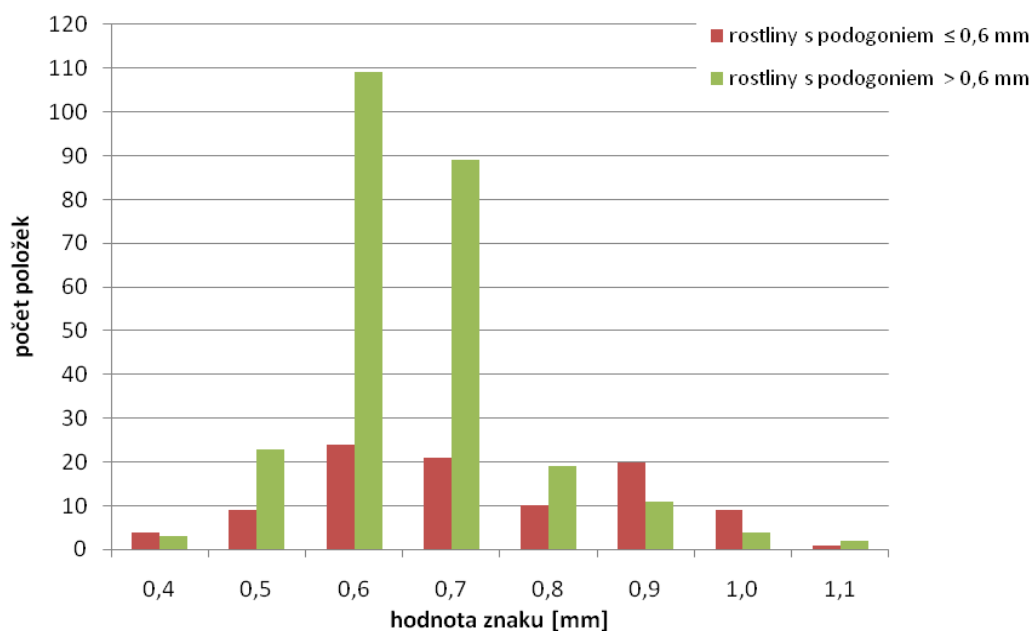
**Graf č. 5:** Rozložení frekvence hodnot poměru délky rostra k rozšířené části plodu (skupina 1: rostliny s podogoniem ≤ 0,6 mm, skupina 2: rostliny s podogoniem > 0,6 mm).



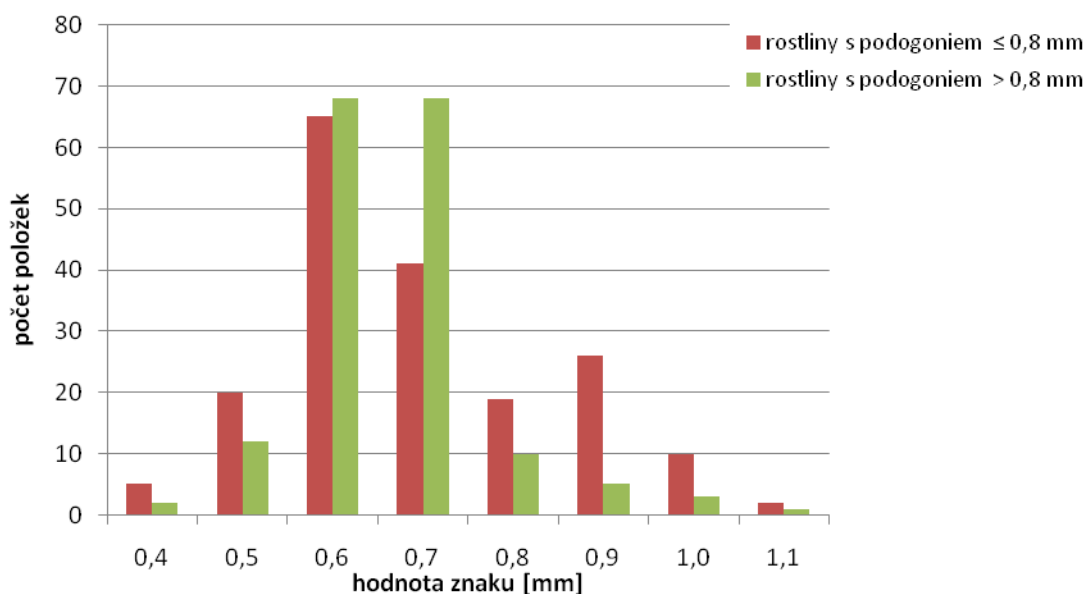
**Graf č. 6:** Rozložení frekvence hodnot poměru délky rostra k rozšířené části plodu (skupina 1: rostliny s podogoniem ≤ 0,8 mm, skupina 2: rostliny s podogoniem > 0,8 mm).

Celá škála variability v hodnotě poměru se vyskytuje jak u rostlin s podogoniem krátkým, tak i u rostlin s podogoniem dlouhým. Tyto znaky tedy spolu nekorelují a každý odlišuje jiné skupiny rostlin.

#### 7.1.1.4. Porovnání obou skupin rostlin s šířkou plodu:



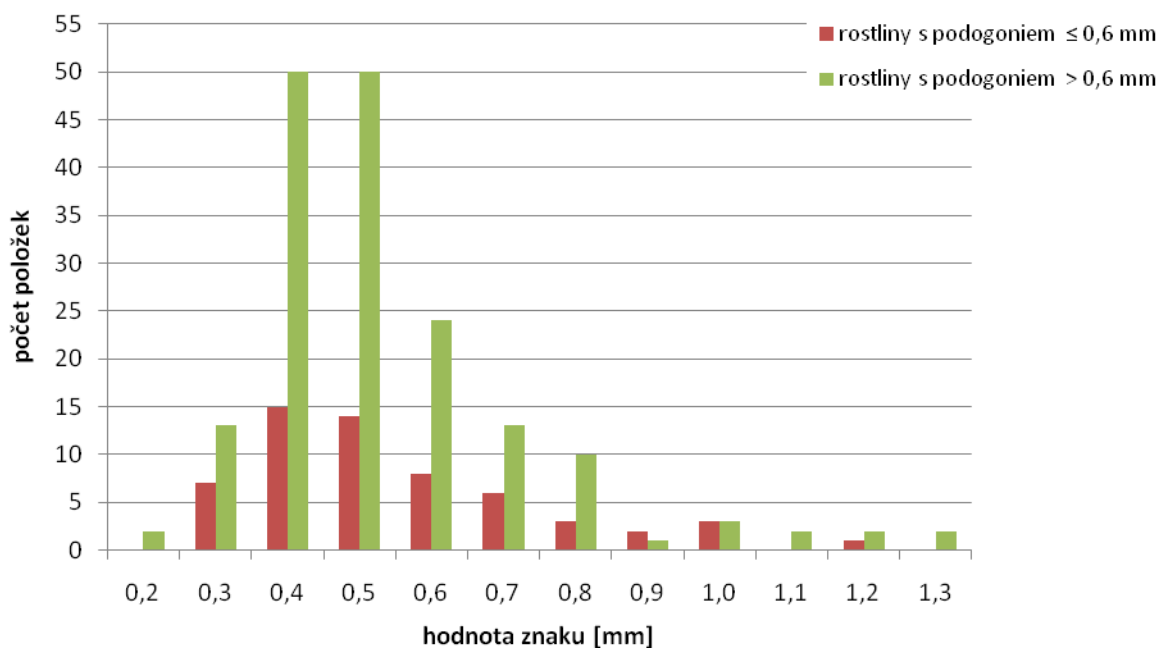
**Graf č. 7:** Rozložení frekvence hodnot šířky plodu (skupina 1: rostliny s podogoniem ≤ 0,6 mm, skupina 2: rostliny s podogoniem > 0,6 mm).



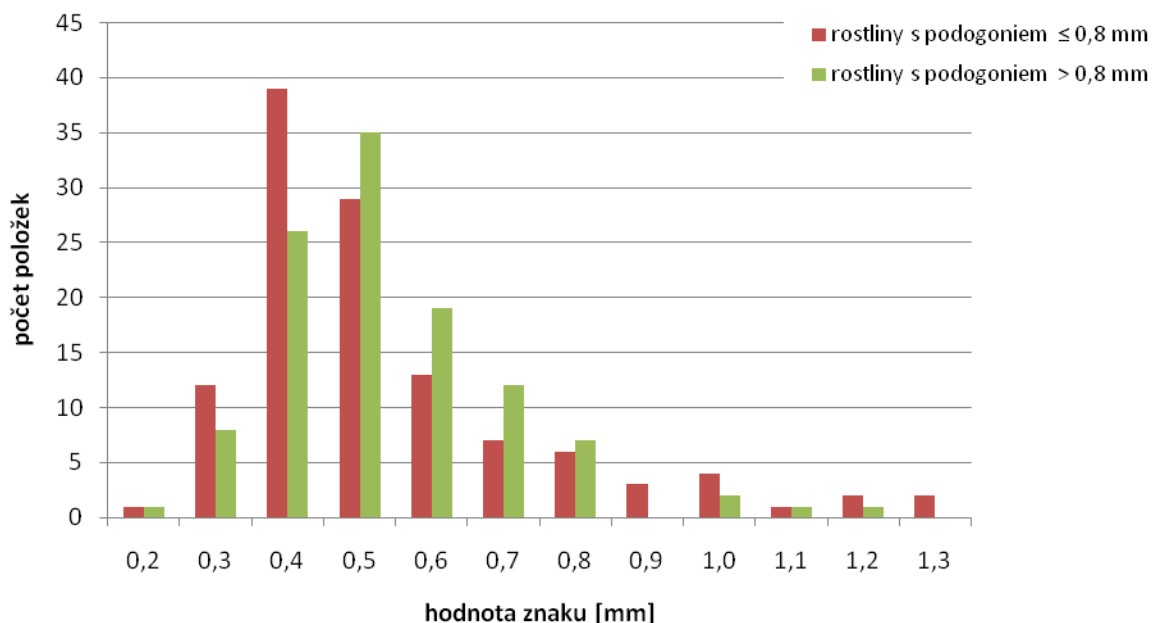
**Graf č. 8:** Rozložení frekvence hodnot šířky plodu (skupina 1: rostliny s podogoniem ≤ 0,8 mm, skupina 2: rostliny s podogoniem > 0,8 mm).

Celá škála variability v hodnotě šířky plodu se vyskytuje jak u rostlin s podogoniem krátkým, tak i u rostlin s podogoniem dlouhým. Tyto znaky tedy spolu nekorelují a každý odlišuje jiné skupiny rostlin.

#### 7.1.1.5. Porovnání obou skupin rostlin s délkou stopky plodenství:



**Graf č. 9:** Rozložení frekvence hodnot délky stopky plodenství (skupina 1: rostliny s podogoniem ≤ 0,6 mm, skupina 2: rostliny s podogoniem > 0,6 mm).



**Graf č. 10:** Rozložení frekvence hodnot délky stopky plodenství (skupina 1: rostliny s podogoniem ≤ 0,8 mm, skupina 2: rostliny s podogoniem > 0,8 mm).

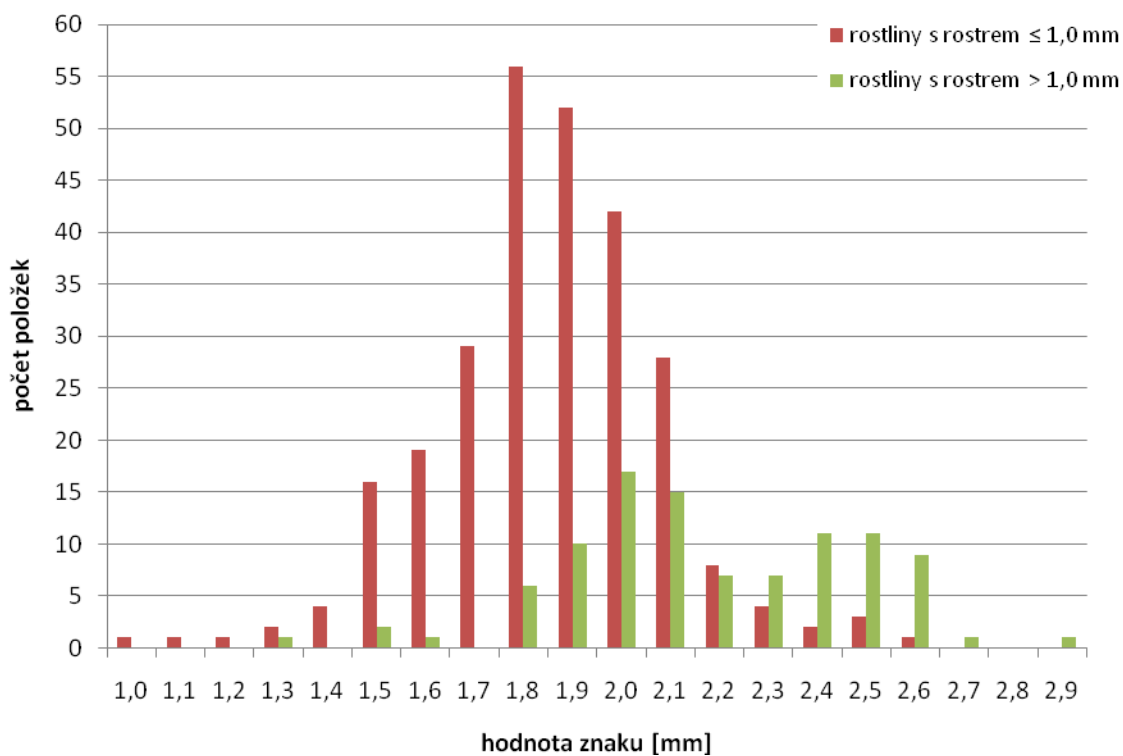
Celá škála variability v délce stopky plodenství se vyskytuje jak u rostlin s podogoniem krátkým, tak i u rostlin s podogoniem dlouhým. Tyto znaky tedy spolu nekorelují a každý odlišuje jiné skupiny rostlin.

### 7.1.2. Vymezení dvou skupin rostlin na základě délky rostra

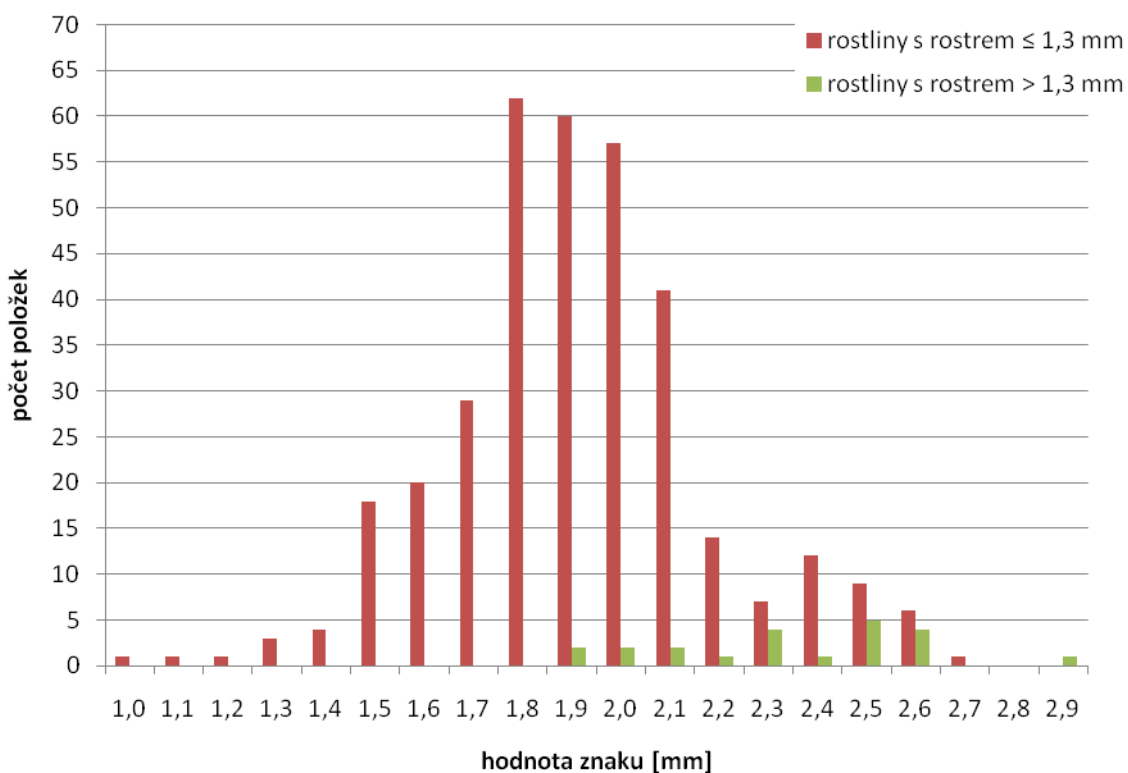
V případě délky rostra jsou těmito hraničními hodnotami 1,0 (podle pojetí v práci VAN VIERSEN 1982) a 1,3 mm (podle TALAVERA 1986).

Pro obě možnosti hraničních hodnot byly odpovídající dvě skupiny porovnávány se zbývajícími znaky (s délkou rostra, s délkou rozšířené části plodu, s hodnotou poměru délky rostra k rozšířené části plodu, se šířkou plodu a délkou stopky plodenství).

#### 7.1.2.1. Porovnání obou skupin rostlin s délkou rozšířené části plodu:



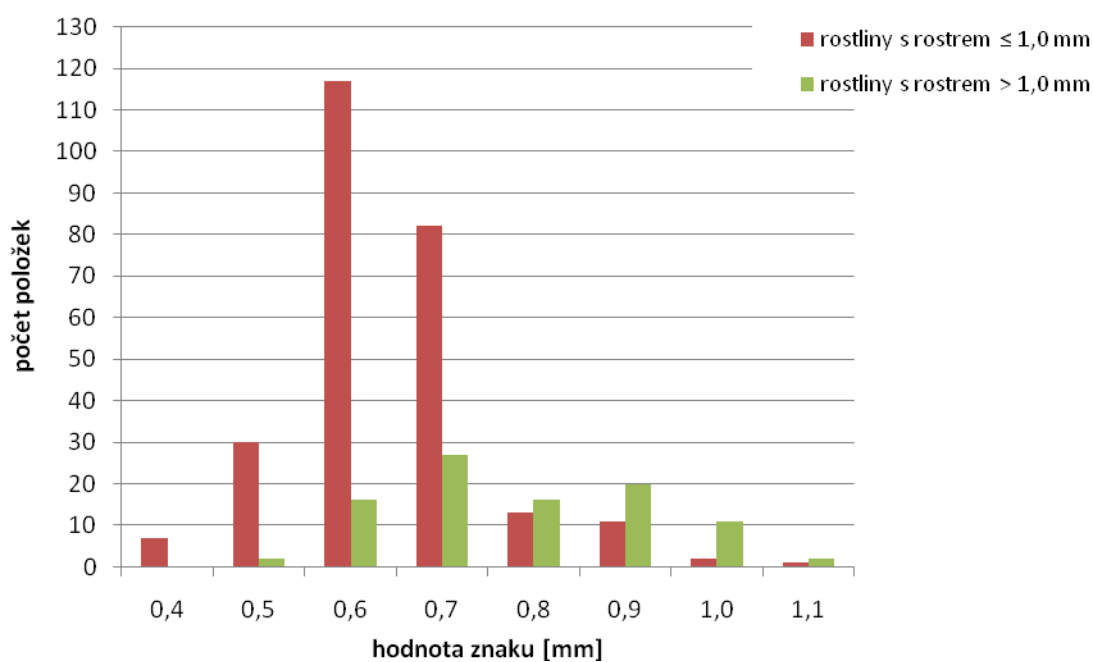
Graf č. 11: Rozložení frekvence hodnot délky rozšířené části plodu (skupina 1: rostliny s rostrem ≤ 1,0 mm, skupina 2: rostliny s rostrem > 1,0 mm).



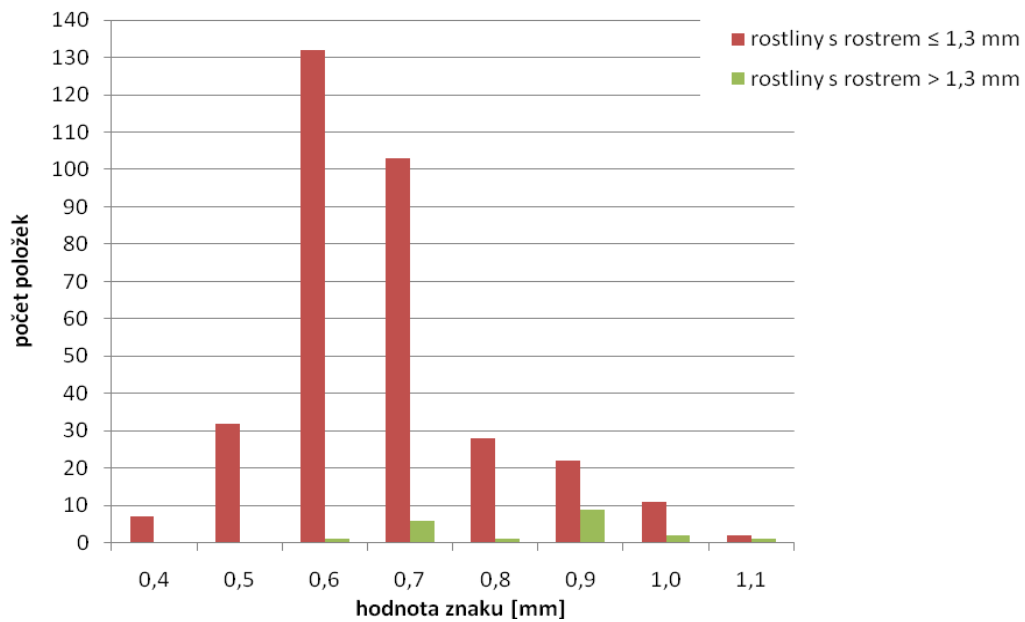
Graf č. 12: Rozložení frekvence hodnot délky rozšířené části plodu (skupina 1: rostliny s rostrem ≤ 1,3 mm, skupina 2: rostliny s rostrem > 1,3 mm).

Patrná je menší korelace mezi porovnávanými znaky, jako je délka rostra a rozšířená část plodu (tzv. těla). To se ale dá vysvětlit tak, že rostliny s většími plody mají tendenci mít jak delší rostrum, tak i rozšířenou část plodu. Tyto znaky tedy spolu nekorelují a každý odlišuje jiné skupiny rostlin.

#### 7.1.2.2. Porovnání obou skupin rostlin se šířkou plodu:



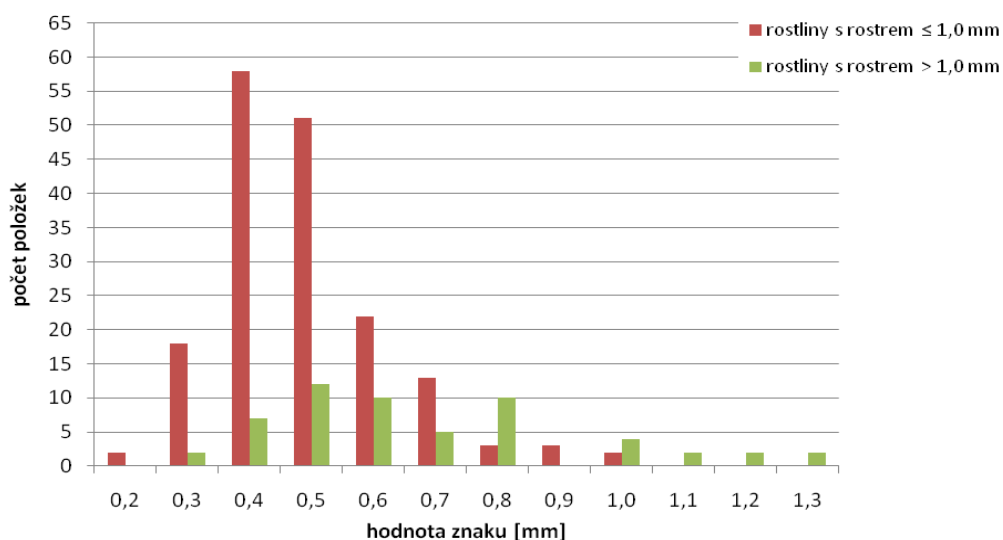
**Graf č. 13:** Rozložení frekvence hodnot šířky plodu (skupina 1: rostliny s rostrem ≤ 1,0 mm, skupina 2: rostliny s rostrem > 1,0 mm).



**Graf č. 14:** Rozložení frekvence hodnot šířky plodu (skupina 1: rostliny s rostrem ≤ 1,3 mm, skupina 2: rostliny s rostrem > 1,3 mm).

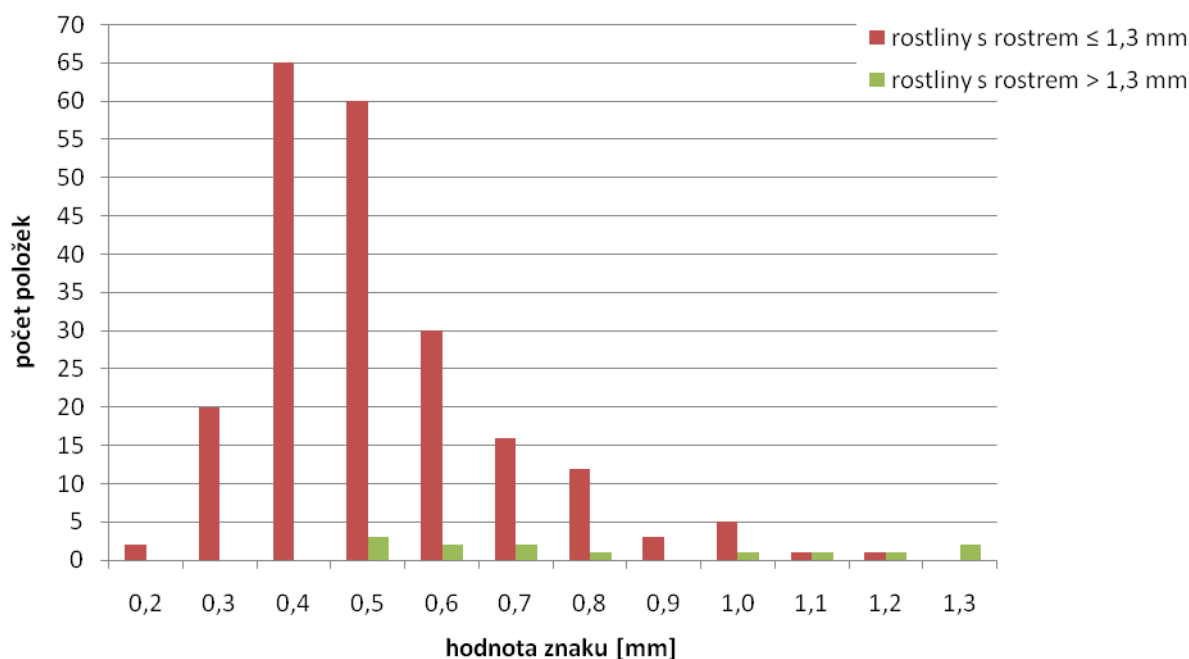
Rostliny s různě širokými plody se vyskytují jak u rostlin s rostrem krátkým, tak i u rostlin s rostrem dlouhým. Tyto znaky tedy spolu nekorelují a každý odlišuje jiné skupiny rostlin.

### 7.1.2.3. Porovnání obou skupin rostlin s délkou stopky plodenství:



**Graf č. 15:** Rozložení frekvence hodnot délky stopky plodenství (skupina 1: rostliny s rostrem ≤ 1,0 mm, skupina 2: rostliny s rostrem > 1,0 mm).





**Graf č. 16:** Rozložení frekvence hodnot délky stopky plodenství (skupina 1: rostliny s rostrem ≤ 1,3 mm, skupina 2: rostliny s rostrem > 1,3 mm).

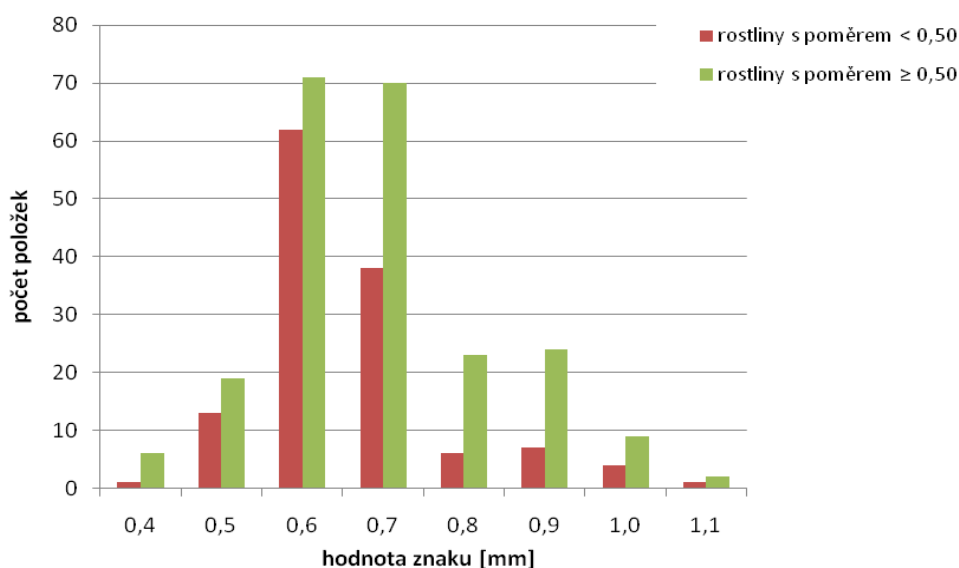
Celá škála variability v hodnotě délky stopky plodenství se vyskytuje jak u rostlin s rostrem krátkým, tak i u rostlin s rostrem dlouhým. Tyto znaky tedy spolu nekorelují a každý odlišuje jiné skupiny rostlin.

### 7.1.3. Vymezení dvou skupin rostlin na základě velikosti poměru délky rostra k délce rozšířené části plodu

V případě členění skupin podle poměru délky rostra k délce rozšířené části plodu byla použita pouze jediná hraniční hodnota: 0,5 (podle pojetí v práci VAN VIERSEN 1982). Rostliny s hodnotou nižší 0,5 se řadí do skupiny 1, rostliny s poměrem vyšším nebo rovným 0,5 přísluší skupině 2.

Dále jsou tyto dvě skupiny porovnávány se zbývajícím znaky (se šířkou plodu a délkou stopky plodenství).

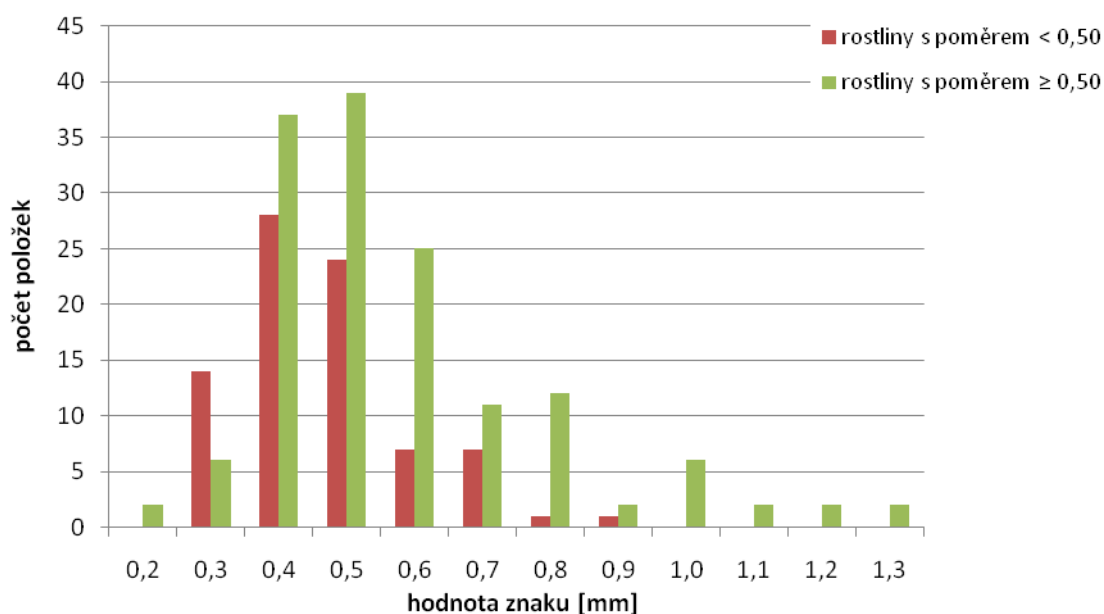
#### 7.1.3.1. Porovnání obou skupin rostlin se šířkou plodu:



**Graf č. 17:** Rozložení frekvence hodnot šířky plodu (skupina 1: rostliny s poměrem < 0,5; skupina 2: rostliny s poměrem ≥ 0,5).

Celá škála variability v hodnotě šířky plodu se vyskytuje jak u rostlin s poměrem < 0,5; tak i u rostlin s poměrem ≥ 0,5. Tyto znaky tedy spolu nekorelují a každý odlišuje jiné skupiny rostlin.

#### 7.1.3.2. Porovnání obou skupin rostlin s délkou stopky plodenství:



**Graf č. 18:** Rozložení frekvence hodnot délky stopky plodenství (skupina 1: rostliny s poměrem < 0,5; skupina 2: rostliny s poměrem ≥ 0,5).

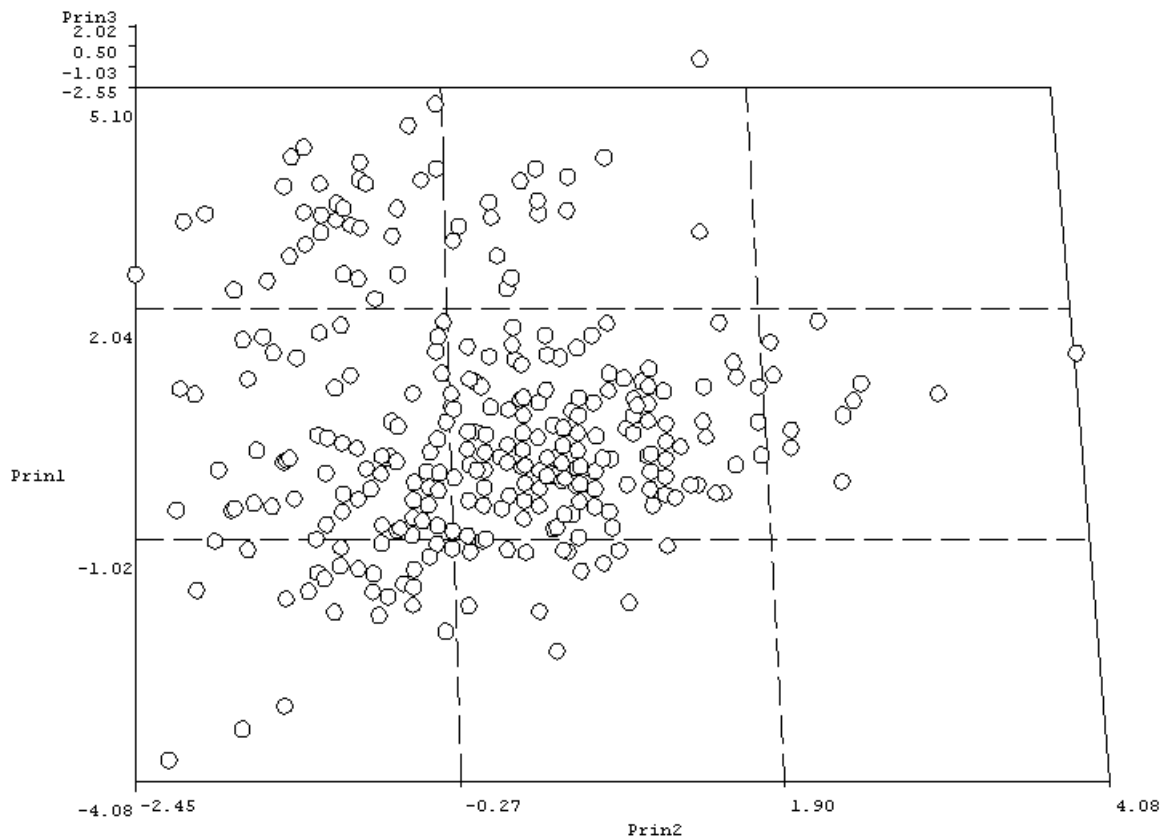
Celá škála variability v hodnotě délky stopky plodenství se vyskytuje jak u rostlin s poměrem  $< 0,5$ ; tak i u rostlin s poměrem  $\geq 0,5$ . Tyto znaky tedy spolu nekorelují a každý odlišuje jiné skupiny rostlin.

Výše uvedené grafy ukazují, že jednotlivé znaky uváděné v literatuře spolu buď vůbec nekorelují nebo míra jejich korelace je velmi nízká. Při určování by tak často nastávaly situace, kdy by rostlina za použití jednoho znaku byla určena jako jedna subspecie, ale při použití jiného znaku by ta samá rostlina byla určena jako jiná subspecie. Pojetí definovaná zahraničními autory proto přinejmenším pro materiál z území ČR nelze použít.

## 7.2. Analýza hlavních komponent

Výsledky analýzy PCA jsou znázorněny pomocí diagramů na obr. 1. a obr. 2. První a druhá osa dohromady vysvětlovaly přes 88 % variability, zatímco třetí jen 11 %. Proto byl také zvolen dvoudimenzionální výstup místo trojdimenzionálního.

Z obrázku 1. lze odvodit, že v rámci druhu *Zannichellia palustris* je téměř kontinuální variabilita všemi směry, s nejvyšší hustotou bodů uprostřed. Toto je přesně ten charakter rozložení variability, kterou lze očekávat pro taxonomicky uniformní druh. Nikde není patrný žádný významný hiát, který by naznačoval možnost, že tam jsou přítomné dva morfologicky odlišné taxony.



**Obr. 1:** Výstup z analýzy PCA (bez rozlišených skupin).

Na druhém výstupu jsou rostliny rozdělené do 4 skupin podle kombinace znaků, které se přednostně používají k určování poddruhů v současné literatuře.

Jednotlivé symboly znamenají:

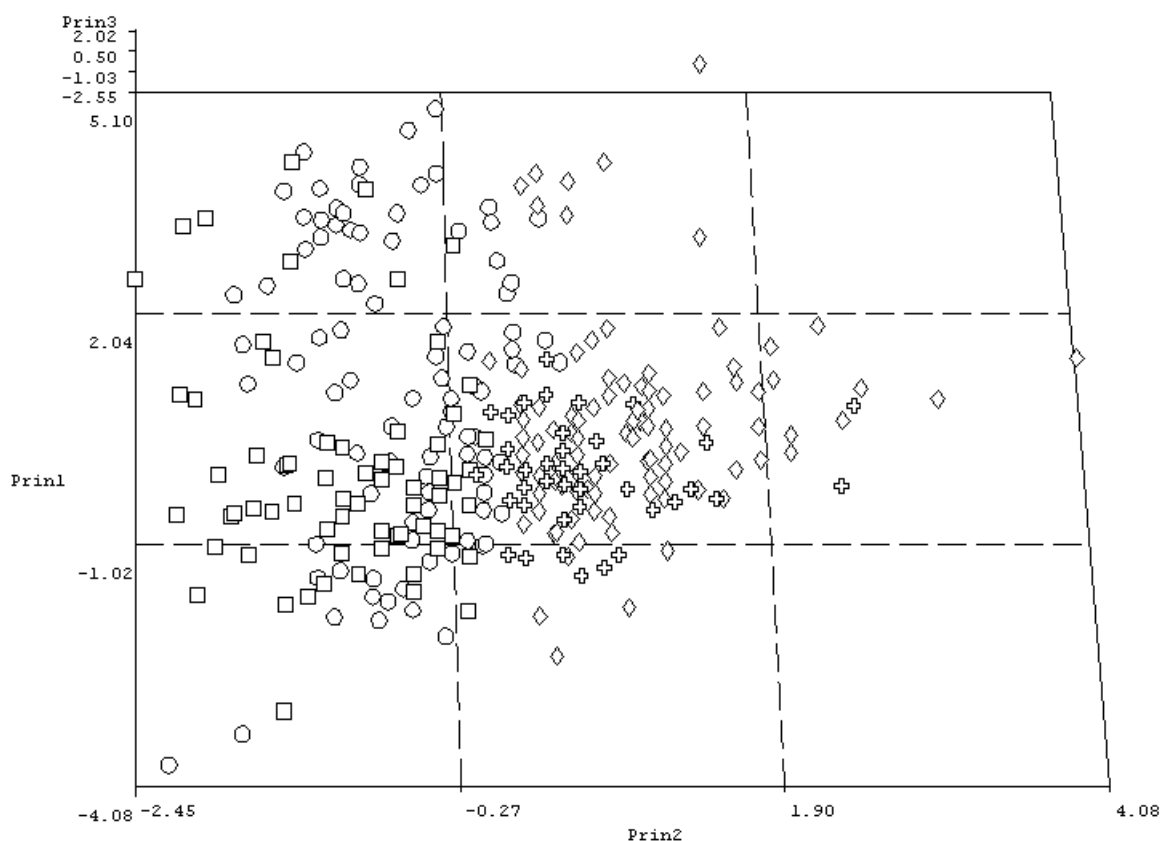
□ = podogonium < 0,9 mm, rostrum/rozšířená část plodu < 0,5

○ = podogonium < 0,9 mm, rostrum/rozšířená část plodu ≥ 0,5

⊕ = podogonium ≥ 0,9 mm, rostrum/rozšířená část plodu < 0,5

◇ = podogonium ≥ 0,9 mm, rostrum/rozšířená část plodu ≥ 0,5

Zdánlivě můžeme vidět tendenci k rozdělení vzorků na dvě skupiny : □ a ○; ◇ a ⊕. Tento stav je však dán jenom tím, že tato analýza hlavních komponent je udělána na těch samých znacích, které byly použity k definování našich 4 skupin. Je to tedy pouze vizualizace hodnot znaků (znakových stavů) jednotlivých vzorků.



Obr. 2: Výstup z analýzy PCA se 4 skupinami rozlišenými podle stavu použitých znaků.

### 7.3. Přehled revidovaných herbářových dokladů rodu *Zannichellia*.

#### Fytogeografická oblast: termofytikum

Fytogeografický obvod: České termofytikum

**1. Doupovská pahorkatina:** Sev. Čechy (SČ): Dobřenecký r. (*P. Pyšek* 1979, ROZ). – Čechy, Doupovské hory: Dobřenecký r. (K. Sutorý 1977, BRNM). - Dobřenecký r. (K. Kubát 1979, LIT).

#### 2. Střední Poohří

**2a. Žatecké Poohří:** Bohemia bor. - occid., distr. phytogeogr. 2 - Strž. Poohří, opp. Most, pagus Čepirohy: in piscina nova cca 200 - 300 m, situ orient. a via publica Most – Žatec (*L. Hrouda & J. Štěpánek* 1983, PR). - SZ Čechy, Strupčice: v loužích na dně vypuštěného rybníka; 0,8 km Z od obce (Č. Ondráček 1988, CHOM). - SZ Čechy, okr. Chomutov: Strupčice, v pomalu tekoucí vodě z vodní nádrže 0,9 km Z od obce (Č. Ondráček 1986, CHOM). - SZ Čechy, Hošnice (okr. Chomutov): v toku Srpiny na S okraji obce (Č. Ondráček 1995, CHOM). - Boh. boreal., distr. Louny: in rivulo Srpina prope pag. Volevčice ad opp. Postoloprty, cca 212 m n. m. (*J. Dostál* 1935, PR). - Okr. Louny: Počerady, koupaliště 600 m SV od nádraží (*J. Rydlo* 2005, ROZ). - SZ Čechy, Březno u Chomutova: malá vodní nádrž v mělké erozní roklí 1,7 km SZ od obce (Č. Ondráček 1997, CHOM). - SZ Čechy, Žatecké Poohří: Hrušovany, zatopené hliniště po pravé straně silnice Hrušovany – Na Seníku; 2,3 km SZ od Hrušovany (Č. Ondráček 1991, CHOM). - SZ Čechy, Hrušovany (okr. Chomutov): tůňka na SV okraji bývalého odkaliště Popílku 0,25 km JV od kostela v bývalé obci Vysočany (Č. Ondráček 2000, CHOM). - Okr. Louny: potok v Lenešicích u Loun, Opočno (*V. Prokeš* 1909, PRC). - Vinaře, ryb. JV [od] vsi (K. Kubát 1975, LIT). - SZ Čechy, Žatecké Poohří: Veliká Ves, ryb. na návsi (Č. Ondráček 1986, CHOM).

**3. Podkrušnohorská pánev:** Okr. Chomutov: malý chovný rybník 0,8 km JZ od obce Otvice (Č. Ondráček 1992, CHOM). - SZ Čechy, Litvínov: zatopená deprese na skládce Chemopetrolu na V okraji areálu závodu (Č. Ondráček 2006, CHOM). - SZ Čechy, Litvínov: usazovací nádrž na skládce Chemopetrolu na V okraji areálu závodu (Č. Ondráček 2006, CHOM). - SZ Čechy, Mariánské Radčice (okr. Most): vodní nádrž (zatopené deprese) na úpatí výsypky 1,2 km J od obce (Č. Ondráček 2006, CHOM). - Duxer Teich [= Dux = Duchcov] (*P. Wiesbaur* 1884, PR).

#### 4. Lounsko-labské středohoří

**4a. Lounské středohoří:** Rybník v Hrobčicích (*F. Maloch* 1902, BRNU). - Rybník v Hrobčicích (*F. Maloch* 1902, PL). - Most: nádrž na L břehu Bíliny 1 km SZ od nádraží (*J. Rydlo* 2005, ROZ). - Most: příkopy na Z nádrže Benedikt u JV okraje města; 2,25 km J od nádraží (*J. Rydlo* 2005, ROZ). - Vtelno, příkop u

V nádrže Benedikt u SZ okraje vsi (*J. Rydlo* 2005, ROZ). - Čepirohy, velká nádrž na Velebudické výsypce 0,75 km JJV od vsi (*J. Rydlo* 2004, ROZ). - Č. stř., Řisuty [okr. Louny:] ryb. 300 m V od vsi (*J. Rydlo* 2004, ROZ). - Volevčický vrch v Lounsku (*Bayer* 1903, PRC). - Rybníček v jílovité půdě pod vrchem Volevčickým (*K. Domin* 1903, PRC). - Bohemia bor. - occid., distr. phytogeogr. 4. - České středohoří, opp. Louny, pagus Břvany: in stagno in valle rivi Hradecký potok; cca 1,1 km situ bor. - orient. a pago Břvany, alt. cca 210 m s. m. (*L. Hrouda & J. Štěpánek* 1983, PR). - Okr. Louny: Břvany, ryb. 600 m JV od nádr. (*J. Rydlo* 2004, ROZ). - Břvany u Loun: tůň u kóty 216 SV obce (*K. Kubišt* 1969, LIT). - Rybník pod Červeným vrchem (Dobroměřický r.) (*R. Hamerský, D. Kubátová & J. Rydlo* 1992, ROZ). - Dobroměřice, Dobroměřický r. pod Červeným vrchem (*J. Rydlo, A. Mlesanyová, M. Molíková, J. Štolcová* 2005, ROZ). - Okr. Louny: Dobroměřice, Dobroměřický r. (*J. Rydlo* 2004, ROZ). - Nečichy: rybníček 600 m VSV od dvora Černodoly (*J. Rydlo* 2005, ROZ).

**4b. Labské středohoří:** Vchynice: návesní rybníček (*K. Kubát* 1966, LIT). - Elbtümpel zwischen Aussig u. Wannov [= tůň Labe mezi Ústím n/L a Váňovem] (*J. Schubert* 1887, PR). - Radovesice u Bíliny [okr. Litoměřice:] Z okraj vsi, v rybníku (*K. Kubát* 1965, LIT). - Povrly: horní část přehrady na Lužeckém potoce nad vsí (*J. Rydlo & L. Němcová* 2003, ROZ). - Povrly: Lužecký potok ve vsi (*J. Rydlo & L. Němcová* 2003, ROZ). - Malé Březno, pravý přítok Labe pod přívozem, velmi hojně (*Kubát* 1973, LIT).

**4c. Ústěcká kotlina:** Ryb. Chmelař, pláž u Ústěku (*K. Kubát* 1966, LIT). - Ústěk: jezero Chmelař (*K. Kubát* 1975, LIT).

## 5. Tereziánská kotlina

**5a. Dolní Poohří:** Píšťany - tůňka u přívozu do Lovosic (*K. Kubát* 1964, LIT).

**5b. Roudnické písky:** Dno meliorační strouhy (potoka) SSV od Oleška (*K. Kubát* 1966, LIT). - Bažantnice pod Lípou u Roudnice (*F. A. Novák* 1914, PR).

## 7. Středočeská tabule

**7a. Libochovická tabule:** Lkáň - potůček u silnice Z od obce (*K. Kubát* 1978, LIT). - Libochovice: asi před 2 lety vybudovaná nádrž u cesty na Hazmburk, roztroušeně ve vodě (*s. coll.* 1998, LIT). - Budyně n. O. [= Budyně nad Ohří:] strouha na okraji mokré louky při Z okraji obce (*K. Kubát* 1981, LIT). - [= Potok] Čepel mezi Hracholuskama a Podluskama u Roudnice n. Labem (*F. A. Novák* 1914, PRC). - Im Bäche zwischen Hracholusk und Podlusk bei Raudnitz (*A. Reuss* 1864, PR).

**7b. Podřipská tabule:** Horní Počaply - vyvrženo na břehu Labe (*K. Kubát* 1969, LIT). - Okr. Mělník: Horní Počaply, tůň na L břehu Labe 1 km V od nádr. (1. tůň od Z) (*J. Rydlo* 2003, ROZ). - Okr. Mělník: Horní Počaply, tůň na L břehu Labe 1 km V od nádr. 1,5 km (12. tůň od Z) (*J. Rydlo* 2003, ROZ). - Raudnitz in Böhmen [= Roudnice] (*A. Reuss* 1861, PR). - Okr. Mělník: pískovna 1 km SV od nádraží Cítov (*J. Rydlo* 2003, ROZ). - Okr. Mělník: Cítov, pískovna 1,5 km V od nádr. (*J. Rydlo* 2003, ROZ).

**7 c. Slánská tabule:** In Teichen bei Kralovitz unweit Schlan [= v rybníku u Královic nedaleko Slaného] (*Knaf* 1832, PR). - Nádržka vodní u Hrdlíva (*Bílek* 1882, PR). - Zwischen Kralovitz und Paletz [= mezi Královicemi a Palečím] (*Knaf* 1832, PR). - Okr. Kladno: Hobšovice, Hobšovický r. uprostřed mezi Hobšovici a Beřovicemi (*J. Rydlo* 1985, ROZ). - Okr. Kladno: Podlešín, v potoce u žel. viaduktu (*Jan et Jaroslav Rydlo* 2007, ROZ). - Okr. Kladno: Neuměřice, v Knovízském potoce ve vsi (*J. Rydlo* 1989, ROZ). - Vodní příkopy na lukách pod Chržínem u Velvar (*J. E. Kabát* 1887, PR). - Okr. Mělník: Miřejovice, nová tůň na L břehu Vltavy 250 m SV od mostu (*J. Rydlo* 2003, ROZ). - Veltrusy: r. na Mlýnském potoce 200 m J od zámku (*J. Rydlo* 2003, ROZ). - Oužice u Kralup [= Úžice u Kralup] (*K. Polák* 1875, PRC). - Oužice u Kralup [= Úžice u Kralup] (*K. Prokeš* s. d., PRC). - Okr. Mělník: Úžice, nádrž za cukrovarem 200 m SSZ od nádraží (*J. Rydlo* 2001, ROZ). - Okr. Mělník: Úžice, nádrž za cukrovarem 500 m SZ od nádr. (*J. Rydlo* 2001, ROZ). - Okr. Mělník: Úžice, nádrž S od cukrovaru, 4. od V v S řadě (*J. Rydlo* 2002, ROZ).

**7 d. Bělohorská tabule:** Černý Vůl u Prahy (*K. Krčán* 1938, MP). - Praha (*Kreutzmann* s. d., MP). - Praha: Jinonice, ryb. 300 m SV od stanice metra Nové Butovice (*J. Rydlo* 2006, ROZ). - Praha: Řeporyje, ryb. nad koupalištěm 700 m SSZ od nádr. (*J. Rydlo, J. Hradečná, J. Nováková, L. Zárybnická* 2006, ROZ). - Dušníky [= dnešní Rudná:] v rybníku (*s. coll.* 1866, PR).

**8. Český kras:** Měňany: ryb. ve vsi (*J. Rydlo* 1997, ROZ). - Korno: ryb. u JV okraje vsi (*J. Rydlo* 1997, ROZ). - Okr. A - Z: Lety v Berounce (*J. Rydlo* 2003, ROZ). - In fließendem Wasser in Kopanina nächst Radotín [= v tekoucí vodě v Kopanině blízko Radotína] (*O. Nieckerl* 1868, PR). - V potůčku u cesty vzhůru k Přední Kopanině (*s. coll.* 1868, PR). - Boh. centr., distr. Praha (merid.): in rivulo in valle ad pag. Radotín (inter casam "Cikánka" et moham "Brejchův mlýn") (*J. Dostál* 1950, PR). - Bei Prag, Císařská louka (*Barzal* 1845, PR). - Praga: in stagnis prope Radotín (*Freyn* 1881, BRNM). - Bei Prag (*F. I. Tausch* 1813, PR). - St. Prokop, Prag (*Kalmus* 1854, BRNU). - Radotín (*s. coll. [ex herb. Hora]* 1885, PRC). - Bohemia centralis: in valle ad vicum Radotín ad capitale Praha (*s. coll. [ex herb. Domin]* 1913, PRC). - Praha: Sv. Prokop, ve stojaté vodě mezi kamením v Dalejském potoce (*R. Prokeš* 1908, BRNM). - Praha: rybník v údolí Sv. Prokopa (*J. Košťál* 1893, MP). - Sv. Prokop (*J. Pačes* s. d., ROZ). - Praha: St. Prokop (*P. M. Opiz* 1840, PR). - Prag: St. Prokop (*E. Liebaldt* 1913, PR). - Prag: St. Prokop (*Schöebl* 1854, PR). - Praha: St. Prokop (*P. M. Opiz* 1850, PR). - Praha: údolí sv. Prokopa (*Pilát* s. d., PR). - Prag (St. Procop) (*J. Kalmus* 1854, PR). - Praha: St. Procop (*Siegmund* s. d., PR). - Praha: S. Prokop (*P. M. Opiz* 1836, PR). - S. Prokop (*P. M. Opiz* 1854, PR). - Bach in St. Prokop be. [= bei] Prag (*Schiffner* 1882, PR). - Prokop (*s. coll.* 1813, PR). - Prag [= Prokop] (*Kratzmann* s. d., PR). - Sv. Prokop (*Faust* 1887, PR). - St. Prokop (*P. M. Opiz* 1854, PRC). - In Bache Procopithal bei Prag [= Prokopské údolí], 200 - 250 m (*E. Bauer* 1889, PRC). - St. Prokop (*s. coll. [ex herb. Hora]* 1879, PRC). - Vallis [= údolí] St. Prokop (*K. D. [= K. Domin]* 1901, PRC). - Prokop (*[J. Kalmus]* s. d., PRC). - St. Prokop (*M. Servít [ex herb. Domin]* 1906, PRC). - V potoce Svatoprokopském u Prahy (*Velenovský* 1880, PRC). - St. Prokop (*s. coll. [ex herb. Domin]* 1906, PRC). - In rivo in convalle St. Prokopi prope Pragam (*K. Domin* 1903, PRC). - Praha, potok Sv. Prokopský [= Svatoprokopský] (*Vandas* 1885, PR). - Sv. Prokopský potok u Prahy (*J. Košťál* 1893, PR). - Potok, v písčitém dně v údolí Sv. Prokopském (*F. Schustler* 1910, PR). - Prag: St. Prokop (*s.*



coll. 1854, LIT). - St. Prokop (Prokopské údolí Z Praha) (*P. M. Opiz* 1854, BRNU). - Distr. Praha (merid.): in rivulo in valle Sv. Prokop pr. pag. Hlubočepy, cca 230 m (*E. Bauer* 1889, PR). - Potok u sv. Prokopa v Hlubočepích (*K. Prokeš* 1900, PRC). - Hlubočepy (*Klika* 1914, PRC). - Hlubočep bei Prag: Teich (*P. Hora* 1882, PRC). - Bohemia centralis: rivulum in valle apud pag. Hlubočepy prope Pragam, alt. 250 m n. m. (*J. Dostál et F. A. Novák* 1934, PRC). - Prag, St. Prokop (*Kalmus* 1852, BRNU). - Boh. centr., distr. (merid.): in rivulo in valle "Prokopské údolí" ad pag. Hlubočepy, cca 230 m n. m. (*J. Dostál* 1940, PR). - Praha: Braník, ve Vltavě (*J. Rydlo* 1993, ROZ).

**9. Dolní Povltaví:** Okr. Praha - Z: Roztoky - Žalov, tůň na L břehu Vltavy, 900 m VSV od nádraží (*J. Rydlo* 2005, ROZ). - V kaluži u rybníka u Chaber (*Roblena* 1898, BRNU). - [Dolní Chabry:] kaluž u mlýna Drahaňovského [= Drahaňovský mlýn] blíž Chaber (*J. Roblena* 1898, PR). - In stagno ad Chabry [= Dolní Chabry] p. Pragam (*J. Roblena* 1898, PR). - In stagno [ad] Chabry [= Dolní Chabry] prope urb. Pragam (*J. Roblena* 1898, PRC). - Bažina pod Chabry [= Dolní Chabry] (*J. Roblena* 1898, PRC). - [Drahaňovské údolí-Dolní Chabry:] u Chaber v údolí Drahaň v potoce, též ve Vltavě (*Dědeček* 1871, PR). - Bach [= příkop] im Tichém údolí bei Roztok nordlich der Prag (*K. Preis* 1935, PRC). - Bach im Stillen Tal bei Roztok [= příkop] v Tichém údolí u Roztok] (*s. coll.* 1929, PRC). - Stř. Čechy: Praha, v potůčku u Roztok (*Válek* 1939, PR). - Mühle bei Suchdol - Roztok (*s. coll. [ex herb. Hora]* 1879, PRC). - Okr. Praha - Z: Roztoky, tůň na P břehu Vltavy pod ústím Drahaňské rokly (*J. Rydlo* 2004, ROZ). - Boh. centr., distr. Praha (boreal): in rivulo in valle Drahaň inter pagg. Bohnice et Klecany, cca 200 m s. m. (*J. Dostál* 1925, PR). - Stromovka (*P. M. Opiz* 1850, PR).

## 10. Pražská plošina

**10a. Jenštejnská tabule:** Boh. centr., Praha 9 - Horní Počernice: chovné sádky na S okraji koupaliště, asi 100 m S od Xaverského háje (*J. Straka & P. Špryňar* 1997, ROZ).

**10b. Pražská kotlina:** Praha - Modřany, tůň na P břehu Vltavy mezi soutokem s Berouňkou a starým nádražím Praha - Modřany (*J. Rydlo & P. Špryňar* 1999, ROZ). - Prag (*Ruprecht* s. d., PR). - Ve Vltavě blíž Smíchova (*K. Polák* 1872, PRC). - Bei Prag, Kaiserwiesl [= Císařská louka] (*Barzal* 1845, PR). - Praga (*Kratzmann* s. d., BRNU). - Praha: Libeň, v potoce Rokytka poblíž kolonie V hájku (*J. Rydlo & J. Kostková* 1989, ROZ). - Praha: r. Slatina uprostřed mezi obcemi Štěrboholy a Dubeč (*J. Rydlo* 1998, ROZ). - Praha: Dolní Počernice, na soutoku potoků 1 km JZ od hráze Počernického r. (*J. Rydlo* 1998, ROZ). - Praha 9: Počernický r. (*A. Klaudivová & J. Rydlo* 1984, ROZ). - Bei Prag (*Barzal* 1845, PR). - Aus Gräben um Prag [= z příkopu u Prahy] (*F. I. Tausch* s. d., PR).

## 11. Střední Polabí

**11a. Všetatské Polabí:** Mělník: v Pšovce mezi autobus. nádr. a ústím do Labe (*J. Rydlo* 1985, ROZ). - Mělník: v potoce Pšovka na ř. km 4 - 3,5 (*J. Rydlo* 1984, ROZ). - Mělnická Vrutice: "Polabská černava" v mělké písčité strouze mezi vlhkými loukami slatinnými (= černavy), 180 m n. m. (*s. coll.* 1973,

ROZ). - Okr. Mělník: Velký Borek, v Pšovce při J okraji vsi, říční km 5,5 - 5 (*D. Blažková & J. Rydlo* 1985, ROZ). - Okr. Mělník: v Pšovce nad želez. mostem u Velkého Borku; km 5 - 5,5 (*J. Rydlo* 1984, ROZ). - Okr. Mělník: Zelčín, tůň na L břehu Vltavy mezi potrubím a bývalým vrbenským přívozem, 1 km JJZ od osady (*J. Rydlo* 2003, ROZ). - Okr. Mělník: Vrbno, tůň na L břehu Vltavy 1,5 km V až 2 km VSV od vsi (*J. Rydlo* 2003, ROZ). - Okr. Mělník: Vrbno, tůň na L břehu Vltavy pod bývalým přívozem 0,5 km J až JV od vsi (*J. Rydlo* 2003, ROZ). - Okr. Mělník: Lužec nad Vltavou, tůň na L břehu Vltavy 2 km VJV až V od nádraží (*J. Rydlo* 2003, ROZ). - Všetaty: ve stojaté vodě (*J. Rous* 1882, PR). - Všetaty (*J. Jabn* 1886, PR). - Bohemia centralis: In fossis in turfosis "Hrabanov" dictis apud oppidum Lysa p. Albim [= v příkopech na slatině zv. Hrabanov = Hrabanovská černava, poblíž města Lysá n. Labem] (*F. A. Novák* 1921, PRC).

**11b. Poděbradské Polabí:** Okr. Nymburk: Rozkoš, ryb. u Z konce vsi (*J. Rydlo* 2000, ROZ). - Kostomlaty nad Labem: rybníček na 2. konci vsi (*J. Rydlo* 1990, ROZ). - Kostomlaty n/L: v korytě říčky Vlkavy v okolí mostu (*F. Černobous* 1978, MP). - Okr. Nymburk: Dvory, ryb. 0,5 km VSV od vsi (*J. Rydlo* 1997, ROZ). - Nymburk: potok Liduška, vysych. tůň v opuk. lomu: v Kamenném zboží (*S. Kaufman* 1947, PRC). - Okr. Nymburk: v bahnitém potoce "Liduška" na Z okraji města u pražské trati asi 10 m od mostu přes polní cestu (*F. Černoch* 1953, BRNM). - Nymburk: bahnitý potok "Liduška" u pražské trati v Nymburce (*F. Černoch* 1953, BRNM). - Nymburk (*Leneček* 1899, PR). - Nymburk: v Labi u L břehu nad městem (*J. Rydlo* 2004, ROZ). - Okr. Nymburk: Chvalovice, v Labi u L břehu, ř. km 62,7 (*J. Rydlo* 1998, ROZ). - Pravý břeh Labe pod mostem v Poděbradech (*H. Nováková* 1976, MP). - Poděbrady: Kluk, pískovna 1 km V od vsi (*J. Hadinec, P. Kovář, J. Rydlo* 1990, ROZ). - Okr. Nymburk: Klipec, Nouzovský potok před vtokem do Přovského luhu 1,6 km VJV od vsi (*J. Rydlo* 1983, ROZ). - Okr. Nymburk: Oseček, v Labi u L břehu u vsi, ř. km 72,5 ("Na písku") (*J. Rydlo* 1992, ROZ). - Okr. Nym.: Oseček, v Labi u P břehu u bývalého přívozu (*J. Rydlo* 1992, ROZ). - Okr. Kolín: Veltruby, v Labi u P břehu; km 78,1 - 78,2 (*J. Rydlo, A. Vydrová* 1983, ROZ). - Okr. Kolín: Klavary, tůň na L břehu Labe nad bývalým mlýnem (*J. Rydlo* 2006, ROZ). - Okr. Kutná H.: ryb. na SV okraji cikánské vsi Neškaredice (*Jan a Jaroslav Rydlo* 2007, ROZ). - Okr. Kutná Hora: Ovčáry, ryb. při J okraji vsi (poblíž cukrovaru) (*J. Rydlo* 1987, ROZ).

**12. Dolní Pojizeří:** Ml. Boleslav: Bělá u Nové Bělé (*J. Podpěra* 1995, BRNU). - Mělnická Vrutice: v odvodněném příkopu rašelinných luk (*L. Čelakovský* 1913, PR). - Okr. Mladá Boleslav: Kropáčova Vrutice, Košátecký potok ve vsi (*J. Rydlo* 1989, ROZ). - Okr. Mladá Boleslav: Kropáč. Vrutice, ryb. U pramene při P okraji nivy Košáteckého potoka nad vsí (*J. Rydlo* 1989, ROZ). - V příkopě u silnice u Konětop u Všetat (*J. Jabn* 1886, PR).

### **13. Rožďalovická pahorkatina**

**13a. Rožďalovická tabule:** Mladá Boleslav: Dolní Rokytňany, slaniska u železniční tratě (*Z. Prymusová* 1999, OSM). - Okr. Ml. Boleslav: Žerčice, potok Vlkava (*J. Rydlo* 1996, ROZ). - Mladá Boleslav: Jabkenice, Jabkenická obora, Mlýnský ryb. (*Z. Prymusová* 1999, OSM). - Okr. Ml. Bol.: Pěčice, potok Vlkava 1 km SV od vsi (*J. Rydlo* 1996, ROZ). - Okr. Jičín: Kopidlno, obdélníkové rybochovné nádrže 1 - 1,5 km V

od nádraží, na P břehu Mdliny nad Zámeckým rybníkem (*J. Rydlo 1989, ROZ*). - Stř. Čechy: Kosořice - Charvatce, rybník Močický (*F. Černobous 1977, MP*). - Okr. Nymburk: Nová Hasina, pod prostřední výpustí z r. Hasina (*J. Rydlo 2004, ROZ*). - Smilovice: rybník u obce (*Černobous 1977, MP*). - Okr. Nymburk: Loučeň, r. Lutovnický 1,5 km ZSZ od vsi (*J. Rydlo 2002, ROZ*). - Okr. Nym.: Loučeň, Knížecí r. 1 km SZ od obce (*J. Rydlo & I. Hodálová 2004, ROZ*). - Okr. Nymburk: Dymokury, hliník 500 m J od nádr. (*J. Rydlo 2003, ROZ*). - Okr. Nymburk: Dymokury, ve výtoku z Pustého r. (*J. Rydlo 2006, ROZ*). - Okr. Nymburk: Vinice, Štítarský rybník (*J. Rydlo 2003, ROZ*). - Městec Králové: Krčský r. (*J. Rydlo & A. Vydrová 2007, ROZ*). - Krčský r., na hladině (*J. Šachl 1985, ROZ*). - Okr. Nymburk: Vinice, Krčský r. (*J. Rydlo 2003, ROZ*). - Okr. Nymburk: Městec Králové, r. 1 km SV od nádr. (*J. Rydlo 2005, ROZ*). - Okr. Nymburk: Dlouhopolsko, r. Nouze pod vsí (*J. Rydlo 2004, ROZ*). - Okr. Nym.: Dlouhopolsko, Dlouhopolský r., u SV břehu (*J. Rydlo & A. Vydrová 2007, ROZ*). - Okr. Nym.: Kněžičky, dolní Čihadelský ryb. v Žehuňské oboře 1,8 km SV (*J. Rydlo & A. Vydrová 2007, ROZ*). - Žehuň: Žehuňský rybník (*F. Černobous 1976, MP*). - Okr. Nymburk: Dobšice, 1 km JZ od hráze Žehuňského ryb. (*J. Rydlo 2000, ROZ*). - Okr. Nymburk: Žehuň, Žehuňský r., u hráze (*J. Rydlo 2000, ROZ*). - Boh. orient., distr. Nový Bydžov: in silva a vico Hradištko ad meridiem posita (*M. Deyl 1943, PR*). - Okr. Kolín: Polní Chrčice, r. ve vsi (*J. Rydlo 1998, ROZ*).

**13c. Bakovská kotlina:** Střehom (Český Ráj): ryb. u Bušovského mlýna (*F. Černobous 1981, MP*).

#### 14. Cidlinská pánev

**14a. Bydžovská pánev:** Jičínsko: Slatinky, v Cidlině 1 km V od vsi (*J. Rydlo 1988, ROZ*). - Boh. orient. districtus Nový Bydžov: ad piscinam Říha prope vicum Lužec (*M. Deyl 1943, PR*). - Chlumeck nad Cidlinou: Třesický rybník (*F. Černobous 1975, MP*).

**15. Východní Polabí, 15b. Hradecké Polabí:** V potoce Rozkoš u silnice mezi Městcem a Velkou Jesenicí (*s. coll. 1971, MP*). - Libřice: ryb. Lhoták (*F. Černobous 1977, MP*). - Východní Polabí: Hluboký ryb. u obce Slatina, 5 km SV od HK (*J. Hanousek 1989, HR*). - Hradec Králové: Plachta, JV okraj města, r. Plachta (*V. Cejnarová 1994, HR*).

**15c. Pardubické Polabí:** Neratov: ryb. Tichý (*F. Černobous 1973, MP*). - Bohdanečsko: ryb. Tichý (*F. Černobous 1972, MP*). - Pardubicko: Bohdaneč - ryb. Tichý, roztroušeně (*F. Černobous 1971, MP*). - Zatopený písňák blíž Bohdaneče při silnici od Černé u Bohdaneče (*F. Černobous 1975, MP*). - Okres Pardubice: Bohdaneč, Bohdanečský rybník, ve struze u Přední Zbraně (*E. Hadač 1970, MP*). - Bohdaneč: Bohdanečský rybník (*F. Černobous 1974, MP*). - Pardubicko: Bohdaneč, Bohdanečský ryb. v JZ části, roztroušeně (*F. Černobous 1971, MP*). - Čívice (staré): struha za obcí směrem na Přelouč, Podolský potok (*F. Černobous 1972, MP*). - Pardubice: Bohdaneč, Horní Zábranský ryb. u Bohdanečského ryb. (*F. Černobous 1971, MP*). - Rybník v S části obce Staré Ždánice 10 km SZ od Pardubic (*J. Hanousek 1986, MP*). - Pardubicko: Pohránov - ryb. Jezero, v JV části u stavidla, hojně (*F. Černobous 1970, MP*). - Újezd [u Sezemic:] Újezdský rybník, hojně (*F.*

Černohous 1975, MP). - Okr. Pardubice: Platěnice, v Loučné (J. Rydlo 1995, ROZ). - Holice: rybník Smilek, Z obce (Belicová 1982, HR). - Holice u Pardubic: ryb. Hluboký (s. coll. s. d., LIT). - Okr. Pardubice: Čeradice, v Loučné pod jezem na J okraji vsi (J. Rydlo 1980, ROZ). - Moravany: v řečišti Loučné u Čeradic (F. Černohous 1978, MP). - Pardubicko: Litětiny - ryb. Lodrant, poblíž hráze, hojně (F. Černohous 1971, MP). - Okr. Pardubice: v ryb. Lodrant u Trusnova (Krátká 1981, MP).

Fytogeografický obvod: Panonské termofytikum

**16. Znojensko-brněnská pahorkatina:** Moravský Krumlov: Teich beim Schatzenwald (Hrubý 1927, BRNU). - Znojmo: Horní Kounice, r. v obci, letněné dno (K. Sutorý 1993, BRNM). - Teich bei Leipertitz [= ryb. u dnešních Litobratřic v okr. Znojmo] (Wildt 1926, BRNM).

**17. Mikulovská pahorkatina**

**17c. Milovicko - valtická pahorkatina:** Flora Moravica: ryb. u Mikulova (G. Širjaev 1923, OP).

**18. Jihomoravský úval**

**18a. Dyjsko-svratecký úval:** Břeclav: Lednice, Z okraj rezervace Pastvisko; cca 1,5 km SSZ [od zámecké kaple (Z. Piro & J. Danibelka 1997, MMI). - Lednice: in palude prope viam inter Lednice et Podivín [= v bažině u cesty mezi obcemi Lednice a Podivín] (F. Černoch 1949, BRNU). - Břeclav: tuň u silnice z Lednice do Podivína nedaleko zdi ledn. zámeckého sadu (F. Černoch 1949, BRNM). - Mikulov: Mlýnský rybník u Lednice (J. Šmarda 1950, BRNM). - Břeclav: Lednice, Mlýnský ryb. (Apollo) (V. Grulich 1982, MMI). - Mikulov: Prostřední rybník u Lednice (J. Šmarda 1950, BRNM). - Morava již., Lednice: v ryb. Nesytu u Sedlce (při V břehu) (J. Soják 1957, PR). - Lednické rybníky: Nesyt, zátoka u Černých borovic (D. Šponar 1972, BRNU). - Flora Moravica: Lednické rybníky, Nesyt, V břeh (D. Šponar 1973, BRNU). - Jižní Morava: Sedlec, velmi hojně v rybníku Nesytu, zvláště v jeho JV části (J. Soják 1957, BRNM). - Hevlín: ve vodě nedaleko zasoleného r. na SV okraji obce, hojně (R. Řepka 1992, BRNM).

**18b. Dolnomoravský úval:** Hodonín: Zbrod, kaluž na vlhké cestě podél JZ báze tělesa popílkoviště, cca 1,4 km J od háj. Zbrod, vzácně (R. Řepka 1992, BRNM). - Morava: Dubňany, r. na J okraji obce (K. Sutorý 1977, BRNM). - V Kyjovce mezi Kyjovem a Svatobořicemi (J. Churý s. d., BRNM). - Bílé Karpaty: Mílotický ryb. u Mílotic, (K. Kubát 1982, LIT).

**19. Bílé Karpaty stepní:** Mlýnská strouha na Fišerův mlýn v Louce (M. Běňa 1918, BRNU). - Bílé Karpaty: Radějov - koupaliště, v obrovském množství (F. Černohous 1979, MP). - Bílé Karpaty: Radějov, vod. nádrž Lučina (J. Rydlo 1995, ROZ).

**21. Haná**

**21a. Hanácká pahorkatina:** Ve strouze za sladovnou u Prostějova (V. Spitzner 1986, BRNU).

**21b. Hornomoravský úval:** Olomouc: Chomoutov, v řece Moravě (J. Rydlo & A. Saidlová 1989, ROZ). - Litovelské Pomoraví: Olomouc - Chomoutov, pod mostem přes Oskavu cca 1 km JV od obce (P. Albrecht 1999, BRNM). - Okr. Olomouc: Věřovany, v řece Moravě (J. Rydlo 1988, ROZ). - Ve strouze za sladovnou u rybníka v Prostějově (V. Spitzner 1985, BRNM). - Ve strouze od měst. rybníka do Plumlovské ulice v Prostějově (V. Spitzner 1985, BRNU). - V proudící vodě v Moštěnce u Plešovce, roztroušeně (H. Závřel 1956, BRNM).

## Fytogeografická oblast: mezofytikum

Fytogeografický obvod: Českomoravské mezofytikum

### 24. Horní Poohří

**24b. Sokolovská pánev:** Okr. Karlovy Vary: Ostrov, ryb. Horní Candát (J. Rydlo 1989, ROZ).

**27. Tachovská brázda:** Postřekov: CHPV Postřekovské rybníky, Obecní ryb. (J. Sofron 1991, PL).

### 31. Plzeňská pahorkatina

**31a. Plzeňská pahorkatina vlastní:** Ojprnický potok [= Vejprnický potok] u Plzně (F. Maloch s. d., PRC). - Plzeň: Vejprnický potok za Skvrňany blíž Vejprnic (F. Maloch 1898, PRC). - Plzeň: ve Vejprnickém potoce u Vejprnic (F. Maloch 1898, PR). - Plzeň: Vejprnický potok blíž Vejprnic (F. Maloch 1898, PR). - Weipernitz [= Vejprnice] (s. coll. [ex herb. Hora] 1850, PRC). - Plzeň: ve Vejprnickém potoce u Vejprnic (F. Maloch 1898, BRNU). - Vejprnický potok (F. Maloch 1898, PL). - Plzeň: ryb. v Robčicích (F. Maloch 1901, PR). - Pilsen in emistario piscinae prope stationem viae ferreae Dnešice, in aqua lutulenta (limosa) (V. Vacek 1964, PL). - Bohemia occidentalis: Přešticko, Přestavlky, v potůčku nad dolním rybníčkem (V. Vacek 1966, PL). - Bohemia occidentalis: regio Pilsnensis, pagus Přestavlky prope Přeštice, in piscina superiore, satis frequens (V. Vacek 1965, PL). - Regio Pilsnensis: in piscinam ad pagum Lužany, in litore limoso, frequenter (V. Vacek 1966, PL).

**32. Křivoklátsko:** Rakovník: Rakovnický potok pod Novým mlýnem pod městem (J. Rydlo 1990, ROZ). - Rakovník: rybníček u Papírny 2,5 km VJV od nádraží (J. Rydlo 1990, ROZ). - Okr. Rokycany: ve Zbirožském potoce ve Zbiroze (J. Rydlo 1988, ROZ). - Okr. Rakovník: Dolní Chlum, v rakovnickém potoce u žel. st. Chlum u R. (J. Rydlo 1990, ROZ). - Okr. Rokycany: Líšná, r. u Z okraje osady Letná (J. Rydlo 1988, ROZ). - Okr. Beroun: Bzová, návesní r., v Z části vsi (J. Rydlo 1988, ROZ). - Kublov: ryb. na Lučním potoce v obci (J. Rydlo 1988, ROZ). - Žebrák, Stroupínský potok u silničního mostu ve V části vsi (J. Rydlo 2007, ROZ). - Zbečno: v Berounce (J. Rydlo 2003, ROZ). - Nový Jáchymov: Prostřední r. (J. Kostková & J. Rydlo

1987, ROZ). – Nižbor: ryb. na L břehu Vuznice 1,9 km SSV od ústí do Berounky (*J. Rydlo* 1988, ROZ). – Nižbor: r. v údolí Vuznice 1,7 km SSV od ústí do Berounky, při ústí přítoku z L (*J. Rydlo* 1988, ROZ). – Okr. Beroun: Nižbor, r. 1,0 km V od mostu přes Berounku v obci (*J. Rydlo* 1988, ROZ).

**33. Branžovský hvozď:** Boh. merid. - occid., distr. Domažlice: in piscina Úbočský ryb., dicta in merid. a pago Úboč (*Husová & V. Skalický* 1958, PR).

**34. Plánický hřebec:** Kolinec: ryb. mezi Ujčínem a Tajanovem (*Štěpánková* 1962, CB).

### 35. Podbrdsko

**35c. Příbramské Podbrdsko:** Okr. Příbram: Hluboš, návesní ryb. 250 m SSV od kostela (*J. Rydlo* 2004, ROZ).

**35d. Březnické Podbrdsko:** Rožmitál: za slévárnou ve struze před ústím do potoka (*K. Tolc & J. Kafka* ml. 1901, PR).

### 36. Horažďovická pahorkatina

**36a. Blatensko:** Bohemia, Blatná: piscina Labuť apud Myštice (*V. Skalický* 1957, PR). - Boh. australis, distr. Blatná: ad piscinam Silnický prope vicum Paštiky (*M. Deyl* 1968, PR). - Bohemia australis, distr. Blatná: ad piscinam Závist prope vicum Skaličany (*M. Deyl* 1973, PR). - Již. Čechy, Blatná: v potoce u ryb. ve městě (*R. Kurka* 1959, CB). - Okolí Blatné: rybník "Nový", odtoková struha, asi 450 m (*V. Horák* 1959, MP). - Boh. merid., distr. Blatná: v proudící vodě ve strouze mezi silnicí a J břehem ryb. Nový J od města Lnáře (*V. Skalický* 1958, PR). - Struha u Nového ryb. ve Lnářích (Č. *Novotný* 1959, ROZ). - Boh. merid. - occid., distr. Blatná: in piscina Hajanský rybník (*V. Skalický* 1958, PR). - Okolí Blatné: ryb. J od obce Chlumu, potůček u ryb. za nádražím (*V. Skalický* 1959, MP). - Boh. merid., distr. Blatná: in piscina Starý (in sinu occid. apud viam Tchořovice - Vrbno) apud vicum Tchořovice (*V. Skalický* 1957, PR). - Boh. merid., distr. Blatná: ve strouze se silně proudící vodou nad mlýnem Huteckým JZ od Blatné (*J. Komárek* 1958, PR). - Jižní Čechy: potok u mlýna v Blatné (*Čábera* 1959, CB). - Bohemia meridionalis, okr. Strakonice: Radov u Vrbna, V okraj rybníka (*J. Smažík* 1980, CB). - Boh. austr., distr. Blatná: in rivo Lomnice in vico Buzice (*M. Deyl* 1973, PR). - Boh. merid. distr. Blatná: in piscina Nový in septentr. a pago Hněvkov (*V. Skalický et V. Chán* 1953, PR). - Boh. austr., distr. Blatná: ad stagnum in vico Škvořetice (*M. Deyl* 1973, PR). - Boh. austr., distr. Blatná: in silvis Paseka dictis ad piscinam Pod Kuší (*M. Deyl* 1972, PR). - Blatensko: ryb. Lípa u Lnářského Málkova (*J. Vaněček* 1979, CB). - Bohemia merid., distr. Blatná: in piscina in vico [= Defurovy] Lažany et in piscina Velký prope Újezd u Chanovic (*V. Skalický* 1957, PR). - Boh. australis, distr. Blatná: ad piscinam Mílava (ripa australis) prope vicum Sedlice (*M. Deyl* 1973, PR).

**36b. Horažďovicko:** Nalžovské hory: Červený rybník (*J. Vaněček* 1979, CB). - Horažďovice: malý rybníček pod rybníkem Farským (*J. Vaněček* 1977, CB).

### 37. Šumavsko - novohradské podhůří

**37e. Volyňské Předšumaví:** Sušicko: [okr. Klatovy:] Žichovice, malé rybníky SV (*J. Vaněček* 1956, CB). - Horažďovicko: Boubín (*J. Vaněček* 1969, CB).

**38. Budějovická pánev:** Bohemia merid.: distr. Písek, in piscinae vadosae aqua [= v mělkém rybníku] Velký Klášterský prope Semice apud Písek, cca 375 m n. m. (*S. Hejný* 1943, PRC). - Okr. Strakonice: Přeborovice, Otava pod jezem (*J. Rydlo* 2003, ROZ). - Jižní Čechy: Strakonicko, ryb. Nový u Čejetic (*R. Kurka* 1962, CB). - Bohemia mediet., distr. Strakonice: in piscina Číšť prope pag. Čejetice (*V. Skalický & S. Hejný* 1962, PRC). - Bohemia merid., distr. Písek: in lacunis in piscinae emissae [= vypuštěný] Dolní Svojetín prope Albrechtice apud Protivín, cca 420 m s. m. (*S. Hejný* 1943, PRC). - Okr. ČB: Dívčice, r. Březovec (*J. Rydlo* 2001, ROZ). - Hluboká n. Vltavou: sádky pod Podhradským ryb. (*A. Vydrová & J. Rydlo* 1993, ROZ). - Čes. Budějovice: Novovrbenský rybník SZ města (*K. Kubát* 1976, LIT).

**39. Třeboňská pánev:** Tábor: rybník Hejtman, J [od] Plané n. Lužnicí 9 km JJV [od] Tábora (*J. Hanousek* 1988, MP). - Třeboňská pánev, Kard. [= Kardašova] Řečice: Šlechtův ryb. (*R. Kurka* 1987, CB). - [= Mezimostí nad Nežárkou] (*B. Fleischer* s. d., BRNU). - Veselí n. Lužnicí: pobřeží Horusického ryb., poblíž stavidla (*E. Šťastný* 1978, LIT). - Horusický ryb. u Veselí (*L. Čelakovský* 1873, PR). - Pánev Třeboňská: Frahelž, ryb. Rod (*R. Kurka* 1978, CB). - Třeboňská pánev: Frahelž, ryb. Naděje (*R. Kurka* 1978, CB). - Třeboňská pánev: Frahelž, ryb. Měkký (*R. Kurka* 1978, CB). - Třeboňská pánev: Frahelž, ryb. Láská, Z břeh (*R. Kurka* 1978, CB). - Lomnice n. Lužnicí: ryb. Vel. Dubovec (*R. Kurka* 1988, CB). - Třeboňsko: v Lužnici pod hrází Rožmberka (*J. Rydlo* 1989, ROZ). - Třeboň: Stará Hlína, ryb. Starý Vdovec (*S. Kučera* 1980, CB). - Třeboňská pánev: v ryb. Káňov (*R. Kurka* 1942, MP). - J Čechy: Třeboňská pánev, v ryb. St. vdovec u St. Hlíný nedaleko Třeboně (*R. Kurka* 1956, CB). - Již. Čechy, pánev třeboňská: v rybníku Káňov, 429 m n. m. (*R. Kurka* 1942, PRC). - Třeboňsko: v rybníku Káňov (*R. Kurka* 1942, BRNM). - Třeboňská pánev: v ryb. Káňov, 429 m n. m. (*R. Kurka* 1942, CB). - Již. Čechy: Třeboňská pánev, v ryb. u Libořez nedaleko Stráže [= Stráž n. Nežárkou] (*R. Kurka* 1947, BRNM). - Boh. austr., Třeboňsko: v rybníce na návsi v obci Libořezy, cca 450 m n. m. (*R. Hendrych* 1947, PR). - Třeboňská pánev: v rybníčku v obci Libořezy, nedaleko Stráže nad Nežárkou (*R. Kurka* 1947, CB). - JČ: ryb. mezi Stráží nad Nežárkou a Chlumem u Třeboně (*P. Pyšek* 1975, ROZ). - Okr. Třeboň: v návesním rybníčku v Žíteči (*J. Vajs* 1941, CB). - Třeboň: ryb. Svět u hotelu (*K. Kubát* 1968, LIT). - Již. Čechy: pánev třeboňská, v ryb. Štičí, 478 m n. m. (*R. Kurka* 1941, PRC). - Třeboňská pánev: Slavošovice, ryb. v obci (*R. Kurka* 1986, CB). - Branná: okraj rybn. Jamský (*R. Kurka* 1988, CB). - Hrachoviště: obnaž. dno ryb. Zanský (*R. Kurka* 1988, CB). - Třeboňsko: Krabonoš, v Lužnici (*Š. Husák & J. Rydlo* 1990, ROZ).

**41. Střední Povltaví:** Okr. Příbram: Kotečnice, Chlumský r. (*J. Rydlo* 2004, ROZ). - Okr. Příbram: Skalka, Červený ryb. (*J. Rydlo* 2004, ROZ). - Boh. centralis, distr. Příbram: in piscina ad occidentam a pago Višňová versus, disperse (*Jeslík* 1974, ROZ). - Boh. centr., distr. Příbram: in piscina ad occidentam

a pago Višňová versus, sat abunde (*Jeslík* 1973, ROZ). - Praha: Komořany, vodní nádrže na P břehu Vltavy poblíž nádraží (*J. Rydlo* 1999, ROZ).

#### 42. Votická pahorkatina

42a. **Sedlčansko-milevská pahorkatina:** Stř. Čechy: okraj rybníka v Křepenicích (*Čábera* 1969, CB). - Bohem. centr., distr. Sedlčany: in rivulo Musík sub aggere piscinae Musík in merid. a pago Chlum u Sedlčan (*J. Komárek* 1959, PR). - Tůně mezi oběma rybníky v Solopiskách [= Solopysky] (*Drtina* s. d., PRC).

44. **Milešovské středohoří:** Č. stř.: Štěpánov; r. 0,5 km JZ od vsi (*J. Rydlo* 2004, ROZ).

#### 45. Verneřické středohoří

45a. **Lovečkovické středohoří:** Volfartice u Žandova: vypuštěný rybník v lese, 2 km Z od obce (*K. Kubát* 1983, LIT). - Stvolínky: Koňský ryb., v náplavu při J břehu (*K. Kubát* 1983, LIT).

45b. **Českokamenická kotlina:** Stará Oleška: ve vodě Olešského rybníka při V břehu (*K. Kubát* 1997, LIT).

52. **Ralsko-bezdězská tabule:** SPR Hradčanské r. u Mimoně, r. Držník (*D. Turoňová* 1985, ROZ). - Bjelá: v potoce Bjela [okr. Mladá Boleslav - Bělá pod Bezdězem] (*J. Podpěra* 1896, PL). - Wssr [= Weiswasser = Bělá pod Bezdězem] (*Hppll* [= *Hippelli*] 1867, PR). - Bělá v potoce Bělé [= Bělá] (*J. Podpěra* 1896, PRC).

#### 55. Český ráj

55b. **Střední Pojizeří:** Čes. ráj, [okr. Mladá Boleslav:] Březina, r. Oběšenec 1,5 – 2 km VJV od nádr. (*J. Rydlo & J. Vachová* 1997, ROZ). - Čes. ráj: Žehrov, Hájenský r. (*Zezulák*) 500 m SZ od samoty Arnoštice (*J. Rydlo et D. Vacková* 2007, ROZ). - Čes. ráj: Žehrov, Horní r. 400 m SSV od samoty Arnoštice (*J. Rydlo et D. Vacková* 2007, ROZ). - Čes. ráj: Žehrov, r. 300 m SSZ od samoty Arnoštice (*J. Rydlo* 2007, ROZ).

55d. **Trosecká pahorkatina:** Č. ráj: Rokytnice, Rokytnický r. (*s. coll.* 1998, ROZ). - Č. ráj: Rokytnice, Rokytn. ryb. (*Jan et Jaroslav Rydlo* 2007, ROZ). - Č. ráj: Rokytnice, r. Hrůdka (*J. Rydlo* 1998, ROZ). - Český ráj: Bohuslav, r. Vidlák (*J. Rydlo* 1998, ROZ). - Rovensko pod Troskami: Bohuslav, rybník Krčák (*F. Černohous* 1978, MP). - Č. ráj: Želejov, r. Krčák (*J. Rydlo* 1998, ROZ).

55e. **Markvartická pahorkatina:** Okr. Jičín: Bašta, ryb. Mordýř (*J. Rydlo* 1989, ROZ). - Okr. Jičín: Střevač, Střevačský ryb. (*J. Rydlo* 1989, ROZ).

#### 58. Sudetské mezihoří



**58c. Broumovská kotlina:** Broumov: ryb. Kačinec 4 km Z od města při silnici na Jetřichov (*J. Hanousek* 1982, MP).

**60. Orlické opuky:** Opočno: v Semechnickém rybníce (*F. Černobous* 1974, MP). - Černíkovice [okr. Rychnov nad Kněžnou:] rybník Necky na okraji bažantnice (*F. Černobous* 1976, MP). - Rychnov nad Kněžnou: Libel, S část obce, rybník (*V. Samková* 1996, HR).

#### **61. Dolní Poorličí**

**61b. Týnišťský úval:** Třebechovice p. O. [= pod Orebem:] v písčitém řečišti řeky Dědiny před soutokem s Orlicí (*F. Černobous* 1974, MP). - Koldín: rybníček v polích – dolní (*F. Černobous* 1973, MP).

**62. Litomyšlská pánev:** V Čechy, okolí Vysokého Mýta: ve studánce u řeky Loučná u vsi Hrušová, asi 300 m n. m. (*Kroulík* 1941, PRC). - Litomyšl: v rybníčku v rohu zámeckého parku v Litomyšli (*M. Smejkal* 1956, BRNU). - Litomyšl: vodní nádržka v parku (*F. Klapálek* 1881, PR). - Litomyšl (*s. coll.* 1868, PR). - In lacuna prope Litomyšl (*B. Fleischer* 1881, PR). - In lacuna prope Litomyšl (*B. Fleischer* 1881, PRC). - In lacuna prope Litomyšl [= v jezírku poblíž Litomyšli] (*B. Fleischer* 1887, BRNU). - In Loučná fluvio ad Benátky (*B. Fleischer* 1901, PRC). - Mlýnský náhon na Benátské ulici v Litomyšli (*J. Obdržálek* 1909, PRC).

#### **63. Českomoravské mezihoří**

**63a. Žambersko:** [= Červená] u Kyšperka, v potoce (*A. Příhoda* 1941, PRC).

**63c. Střední Poorličí:** Okolí Ústí nad Orli.: rybníček u mlýna pod Hrádkem (*Kroulík* 1940, MP).

**63j. Lanškrounská kotlina:** Příkop bei Marische Trübau [= Moravská Třebová] (*Hanáček* 1905, BRNU). - Muhlgraben [= mlýnský příkop] "Neuhauzl" bei Marische Trübau (*P. Schreiber* 1891, BRNM).

#### **64. Říčanská plošina**

**64a. Průhonická plošina:** Boh. centr., distr. Praha (merid.): in piscina in pago Šeberov (mlýnský ryb.), 280 m [= s. m.] (*J. Dostál* 1954, PR). - Boh. centr., Praha 4 - Hrnčíře: PP Hrnčířské louky, r. Brůdek a bezejmenný r. cca 50 m SV od Sladkovského r. (*P. Špryňar et K. Šumberová* 1996, ROZ).

**65. Kutnohorská pahorkatina:** Okr. Kolín: Červené Pečky, letněný Cihelský r. mezi obcí a nádražím (v kalužích na dně) (*Š. Husák, A. Klauďisová et J. Rydlo* 1986, ROZ).

**66. Hornosázavská pahorkatina:** Stř. Č.: ryb. Vavřinec, velmi hojně na S okraji (*Jeslík* 1976, ROZ). - Chotěboř: 3. z kaskády ryb. JV [od] obce (*J. Krátká* 1982, MP). - Žďárské vrchy: Ždírec nad Doubravou, v regulované Doubravě 1,3 km JJV od nádr. (*J. Rydlo* 1986, ROZ). - V řečišti Doubravy mezi Starým Ranskem a Ranskem (*F. Černobous* 1976, MP).

**67. Českomoravská vrchovina:** JČ: r. Zvůle (*P. Pyšek* 1978, ROZ). – Jihlava: Borovná, Nový ryb.: cca 0,670 km VSV [od] obce, okraj ryb., slunné stan. (*J. Jelínková* 2005, ZMT). – Zdislavský ryb. u Zdislavic – Humpolec (*J. Šachl* 1974, ROZ). – Bohemia, distr. Humpolec: prope pagum Zdislavice, in piscina Zdislavický r., sat abunde (*Jeslík* 1974, ROZ). – Iglavia: lacus ad loca nautica [= Jihlava, jezírko u plovárny] (*R. Pichbauer* 1917, BRNU). – Lhotice: 2 km V od Jemnice, Hluboký ryb. 1,5 km SSV od obce (*P. Šimek* 1978, MJ). – Jackov u Mor. Budějovic: údolí Jevišovky, Jackovský ryb. v obci, dno vypuštěného ryb. (*S. Ondráčková et H. Houzarová* 1988, ZMT). – Okr. Žďár n. Sázavou: Dolní Hamry, v Sázavě (*J. Rydlo* 1991, ROZ). – Morava, Třebíčsko – Přeckov: ryb. Klášterský; 1,5 km V [od] obce (*K. Sutorý* 1983, BRNM). – Morava, Třebíčsko: Nárameč, dno vypuštěného rybníka "Perný"; 1,5 km SZ [od] obce (*K. Sutorý* 1983, BRNM). – Třebíč: Budišov u Třebíče, r. Pyšelák 2 km JV [od] obce, letněné ryb. dno (*K. Sutorý* 1990, BRNM). – Radassin [= Radešín] SZ od Moravce (*Wildt s. d.*, BRNM). – Teiche gegenüber der Schloss zu Morawetz: bez. Neustadt [= ryb. poblíž zámku v obci Moravec, okr. Nové město na Moravě dnes okres Žďár nad Sázavou] (*Teuber* 1897, BRNM).

**68. Moravské podhůří Vysočiny:** Morava: Křetín, ruderální místa na L břehu Křetínky, 750 m SV [od] obce (*K. Sutorý* 1975, BRNM). – Kateřinské údolí u Adamova (*Teuber* 1898, BRNM). – Bei Blansko, im Kateřinský potok (*E. Steidler* 1897, BRNM). – Mahren: zwischen Adamsthal und Blansko [= mezi Adamovským údolím a Blanskem] (*Wildt* 1902, BRNU). – Namiest (*Thenius* 1916, BRNU). – Namiest: rybník u Zahrádky (*s. coll. [ex herb. Thenius]* 1922, BRNU). – Třebíč: Pozďatín (11 km VSV od Třebíče), ryb. Kacíř, 800 m J [od] kaple ve středu obce, 447 m s. m. (*K. Dvořáčková* 2003, MJ). – Náměštské rybníky, Třebíč, Pozďatín, Studenecké r., r. Kacíř; cca 0,77 km J [od] obce Pozďatín: obnažené dno r., mokré a slunné stan., pobřežní vegetace, břeh ryb. (*J. Jelínková et H. Houzarová* 2005, ZMT). – Namiest (*s. coll. s. d.*, BRNM). – Rathan, Steskal [= Stejskal], okaretský rybník [= Okarec] poblíž Náměště [= n/Osl.] (*C. Roemer s. d.*, BRNU). – Náměšť nad Oslavou (*Thanyi s. d.*, BRNU). – Schotovitz, Namiest [= Náměšť n/Osl.] (*C. Roemer s. d.*, PRC). – Náměštské rybníky, Třebíč, Okar. [= Okarec] Z okraj obce, ryb. Poulík (*R. Dvořák* 1906, ZMT). – Náměšť nad Osl.: v ryb. Okareckém (*R. Dvořák* 1908, PR). – Studenec: rybníky (*J. Šmarda* 1950, BRNM). – Teiche um Namiest (Náměšť nad Oslavou) (*C. Roemer s. d.*, BRNM). – Teiche bei Namiest (*A. Makowsky* 1863, PR). – Morava: Náměšť nad Oslavou, rybníky u Studence (*J. Šmarda* 1950, BRNM). – Okr. Znojmo: Bojanovice, Veský r. 2 km JJZ od vsi (*L. Bravencová, A. Reiter, Jan Rydlo et Jaroslav Rydlo* 2007, ROZ). – Olbramkostel: r. Čekál 1,5 km S od vsi (*Jan Rydlo et Jaroslav Rydlo, L. Bravencová, A. Reiter* 2007, ROZ). – Plonkowitz Teich [= Plenkovice, Plenkovický rybník] (*A. Oborný* 1872, PRC). – Vranov nad Dyjí: sádky ve městě (*J. Rydlo* 1994, ROZ). – Vranov nad Dyjí: sádky v obci (*Jan Rydlo et Jaroslav Rydlo* 2007, ROZ). – Okr. Znojmo: Čížov, Čížovský r., 1,2 km SSV od vsi (*J. Rydlo* 1992, ROZ).

## 69. Železné hory

**69a. Železnohorské podhůří:** Chrudimsko: ryb. Zaháj (*F. Černobous* 1974, MP). – Okr. Chrudim: Kunčí, r. 0,5 km ZSZ od vsi (*J. Rydlo* 1996, ROZ). – Okr. Chrudim: Studená voda, rybník Popluže v lese

mezi Studenou vodou a Žumberkem (*H. Nováková* 1982, MP). – Havlovice: rybník Petráň, blíže obce Dubová (*F. Černohous* 1975, MP).

**70. Moravský kras:** Flora Moravica, Brno, Adamov: v potoce Josefského údolí u Byčí skály (*J. Komárek* et *P. Marvan* 1950, BRNU).

#### **71. Dražanská vrchovina**

**71b. Dražanská plošina:** Dražanská vrchovina, Prostějov: PR Nebeský rybník (*P. Albrecht* 1995, BRNM).

### Fytogeografický obvod: Karpatské mezofytikum

#### **76. Moravská brána**

**76a. Moravská brána vlastní:** V Morava: Bystřicko pod Hos., ve vodě v Moštěnce u Dřevohostic, (asi 240 m n. m.) (*H. Zavřel* 1942, PRC). - Východní Morava: 1) v Moštěnce (v proudící i stojaté vodě) u Dřevohostic (Bystřicko pod Hostýnem), asi 240 m n. m, 2) v mlýnském náhoně již. [od] Všechnovic (Juhyně - Bystřicko pod Hostýnem), asi 280 m n. m. (*H. Zavřel* 1942, OP). - In riv. Moštěnka apud pag. Dřevohostice apud opp. Přerov, 225 m n. m. (*J. Dostál* et *H. Zavřel*, 1942 PR). - Bystřicko pod Hostýnem: v Moštěnce u Turovic, v mírně tekoucí vodě, alluvium, hojně (*H. Zavřel* 1947, BRNM). - Morava: Holešov - Hlinsko, rybníček "v Mezníku" (*V. Pospíšil* 1956, BRNM). - V Morava: v mlýnském náhonu (z Juhyně) již. [od] Všechnovic (Bystřicko p. H.), asi 280 m n. m. (*H. Zavřel* 1942, PRC).

#### **77. Středomoravské Karpaty**

**77a. Ždánický les:** Ždánický les, Koberžice [= Koberžice u Brna:] rybník Horáček, cca 2 km J od obce (*F. Černohous* 1979, MP).

**78. Bílé Karpaty lesní:** B. Karp.: horní ryb. mezi Březovou a Novou Bošácou (*J. Rydlo* 1998, ROZ).

#### **80. Střední Pobečví**

**80a. Vsetínská kotlina:** Jablůnka (*J. Macháček* 1905, BRNM). – stagnum ad Jablůnka u Vsetína [= rybník u Jablůnky u Vsetína] (*J. Macháček* 1905, BRNU). - Jablůnka (*J. Macháček* 1905, BRNU).

**83. Ostravská pánev:** Prov. Mor. brána - Poodří: non procul, a pago Bartošovice, in piscinae Horní Bartošovický (*M. Sedláčková* et *Š. Husák* 1988, NJM). – CHKO Poodří, Jistebník: cca 600 m V od železniční stanice Jistebník, S ležící nejmenovaný rybník naproti rybníku Prošňák, 1. zleva přes cestu (*L. Hrdá [ex herb. Hrdá]* 2010). - Ostrava (*J. Šmarda* et *L. Vaněčková* 1964, BRNM). - Mor. septentrionalis, Ostrava: in stagno parvo salso prope todinam Stalin I [= v zasoleném malém rybníku u dolu Stalin] (*P. Marvan* 1958, BRNU). -

Ostrava: Ostravice ve městě poblíž radnice a vyhlídkové věže (*A. Vydrová et J. Rydlo 2006, ROZ*). - Silesia, distr. Mor. Ostrava, piscina "Hrušovský" ad oppidum Hrušov (*Karmazínová 1950, PRC*). - Frýdecko: J Dallyňského lesa u Rakovce, prostřední z 5 ryb. (*M. Motýlová et V. Skalický 1975, SUM*). - Heřmanický ryb., J od Bohumína (*M. Součková et J. Šmarda 1950, BRNM*). - Moravia orient., distr. Frýdek - Místek, pag. Sedliště: in piscina apud rivum Ostravická Datyňka (*V. Skalický 1975, PRC*). - Karviná: rybníky v Porubě (*M. Součková et J. Šmarda 1950, BRNM*). - Silesia: distr. Karviná: in piscinula in opp. Poruba, 240 m (*J. Dostál 1965, PR*). - Silesia, distr. Karviná: piscinae parvae prope pag. Poruba (*Karmazínová 1950, PRC*). - Karviná: poklesová tůň 3 km JJZ od hl. nádraží (*V. Koutecká et J. Rydlo 2005, ROZ*). - Moravia septentr.: rybníky u Karviné (*M. Součková et J. Šmarda 1950, BRNM*).

#### **84. Podbeskydská pahorkatina**

**84a. Beskydské podhůří:** Morava: Podbeskydská pahorkatina, Frenštát p. R., bažinka u trati (*V. Kajdoš 1934, NJM*). - Frýdek - Místek: Jablunkov, město a okolí bez bližšího určení, vodní tůň (*L. Veselský 1905, ZMT*).

### **Fytogeografická oblast: oreofytikum**

Fytogeografický obvod: České oreofytikum

**91. Žďárské vrchy:** Staré Ransko: Pobočenský ryb. (*J. Rydlo 1991, ROZ*). - Ryb. Řeka (*J. Rydlo 1991, ROZ*). - Českomoravská Vysočina, Křížová [= Kruceburk:] ryb. Řeka (*F. Černobous 1976, MP*). - Ryb. Malé Dářko (*J. Rydlo 1991, ROZ*).

Sběry s nejistou lokalizací:

Kopanina v Praze (*Opiz 1802, BRNM*). - Kopanina (*Opiz 1837, PR*). - Kopanina (*Opiz 1817, PRC*). - Im Fliesenden Wasser in Kopanina (*Nickerl 1868, PRC*) [není jisté, zda se jedná o obec Přední Kopanina, která je ve fyt. p. 7d, nebo Zadní Kopanina, která je ve fyt. o. 8].

#### 7.4. Rozšíření druhu *Zannichellia palustris* v České republice

Rozšíření druhu *Zannichellia palustris* v České republice (Obr. 3) je odrazem ekologických nároků tohoto druhu. Společenstva třídy *Potametea* jsou v naší oblasti vázána na říční toky, mrtvá a slepá ramena a především na umělé rybniční nádrže. Proto na našem území zaujímá druh disperzní areál s roztroušenými lokalitami.

*Zannichellia palustris* může být zahrnuta do edaficky specializovaných fytochorotypů stojatých a pomalu tekoucích vod i bažinatých substrátů v jejich okolí: *Nuphar lutea* – *Ranunculus lingua* (HEJNÝ ET SLAVÍK 1997).

Těžištěm rozšíření druhu je termofytikum, kde se vyskytuje jak v českém termofytiku, hlavně ve fytogeografických okresech Střední Poohří, Lounsko-labské středohoří, Středočeská tabule, Český kras, Dolní Povltaví, Střední Polabí a Rožďalovická pahorkatina, tak i v panonském termofytiku a to především ve fytogeografických okresech Jihomoravský úval a Haná.

V českomoravském mezofytiku je nejběžnější ve fytogeografických okresech Plzeňská pahorkatina, Horažďovická pahorkatina, Třeboňská a Budějovická pánev, Českomoravská vrchovina a Moravské podhůří vysočiny. Dále na východ přesahuje svým výskytem i do oblastí karpatského mezofytika a to hlavně v okresech Moravská brána a Ostravská pánev.

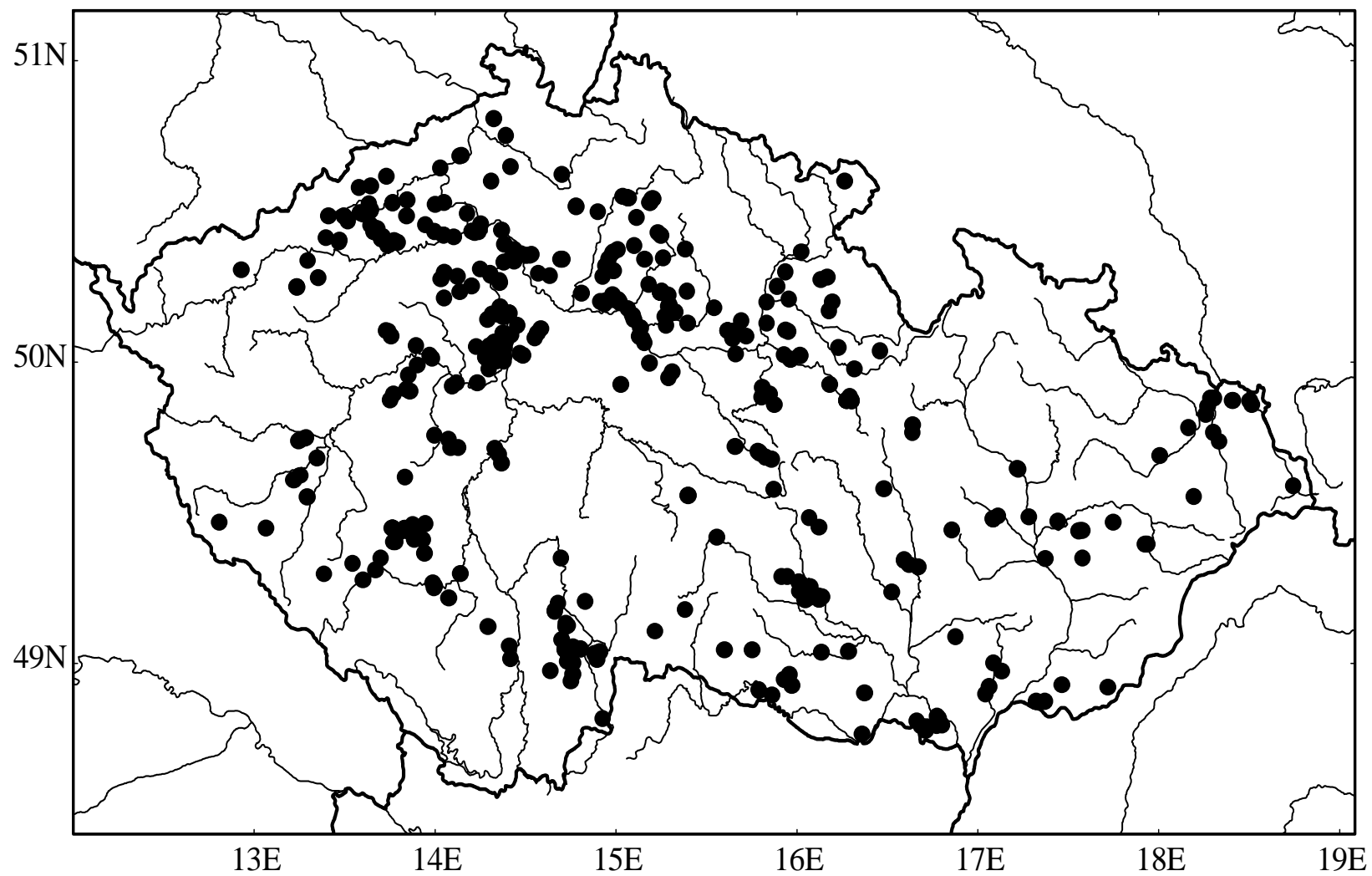
Méně často ji můžeme nalézt v oblastech oreofytika, kam ojediněle proniká do blízkosti hranic s přiléhajícím mezofytikem, např. známé sběry ze Žďárských vrchů v českém oreofytiku. Řidší jsou nálezy i v dalších podokresech termofytika a mezofytika (viz přehled lokalit).

V českém termofytiku jsou lokality součástí povodí horního Labe (zejména okolí řek Jizery, Cidliny, Orlice, Chrudimky a Loučné). Dále na západ pak v povodí řeky Ohře, Bíliny, také v povodí Vltavy blízko jejího soutoku s Labem.

Panonské lokality se nacházejí v povodí horní Dyje, mezipovodí Dyje, dolní Svatky a v povodí horní Moravy.

Běžné jsou nálezy z oblasti českomoravského mezofytika v povodí řeky Berounky. V oblasti řek Vltavy, Otavy, Lužnice, Svatky je rozšíření vázáno často na rybniční komplexy v okolí města Blatné, Třeboně, Jindřichova Hradce a Náměště nad Oslavou.

V karpatském mezofytiku provází výskyt tok řeky Odry.



Obr. 3: Mapa rozšíření druhu *Zannichellia palustris* L. v České republice.

## 8. Diskuze a závěr

Diplomová práce vznikla navázáním na bakalářskou práci, jejímž cílem bylo shromáždění základních taxonomických informací o rodu *Zannichellia*.

Dalším pokračováním bylo zpracování rozšíření doposud rozlišovaných dvou taxonů v České republice: *Zannichellia palustris* subsp. *palustris*, šejdračka bahenní pravá a *Z. palustris* subsp. *pedicellata* (WAHLENB. et ROSÉN) ARCANG., šejdračka bahenní stopečkatá.

Pro bližší seznámení se s druhem jsem do své práce začlenila kapitoly popisující podrobně rod *Zannichellia*, jeho ekologii, cenologii a celkové rozšíření. V kapitole „Historie poznání rodu“ jsou za sebou řazeny chronologicky díla, v nichž se jednotliví autoři zmiňovali o výskytu rodu na našem území od druhé poloviny 19. století až po současnost.

Zbytek práce je věnován vlastnímu zkoumání rodu. Bylo provedeno taxonomicko – chorologické studium za účelem zjistit přítomnost vnitrodruhových taxonů uvnitř druhu *Zannichellia palustris*. Protože tato problematika není na našem území dostatečně známá, byly na úvod shrnuty taxonomické poznatky týkající se tohoto rodu od ostatních evropských autorů.

Výsledkem bylo získání velkého množství informací, které ale nepřinesly konečné stanovisko jak tento rod dále třídit.

Díky tomuto zjištění bylo provedeno měření znaků na herbářových dokladech, považovaných za klíčové v určování taxonů. Na základě provedených analýz získaných dat bylo zjištěno, že na našem území existuje uvnitř druhu kontinuální variabilita, která neumožňuje rozlišovat žádné taxony, v našem případě poddruhy. Jedná se o síťovou variabilitu, která je dobře patrná z jednotlivých grafů. Např. v grafu č. 1 vidíme velmi nízkou korelaci mezi délkou podogonia a délkou rostra. Stejně nízká je i v případě ostatních znaků. Toto může být vysvětleno tím, že celá škála variability porovnávaných znaků, se vyskytuje jak u rostlin skupiny 1, tak i u rostlin skupiny 2. To, že variabilita plodů je rozsáhlá, nám také dokazuje provedená analýza hlavních komponent (PCA). Z jejího výstupu lze také odvodit, že v rámci druhu existuje téměř kontinuální variabilita všemi směry. Nikde není žádný významný hiát, který by naznačoval možnost třídění na dva morfologicky odlišné taxony. Jedná se tedy o jeden taxonomicky uniformní druh, *Zannichellia palustris*.

## 9. Literatura a jiné zdroje

Adler W., Oswald K. et Fischer R. (1994): Exkursionsflora von Österreich. – p. 1180, Eugen Ulmer, Stuttgart et Wien.

Čelakovský L. (1887): Analytická květena Čech, Moravy a rak. Slezska. Ed. 2. – p. 431, Nákladem F. Tempského, Praha.

Davis P. H. et al. (1984): Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 8. – Edinburgh Univ. Press, Edinburgh. [Zannichellia p. 30–32]

Domin K. (1936): Plantarum Čechoslovakiae enumeratio ... - Preslia 13-15 (1934-1936): 1 - 305.

Dostál J. (1954): Klíč k úplné květeně ČSR. Ed. 1. – p. 1183, ČSAV, Praha.

Dostál J. (1989): Nová květena ČSSR 2. – p. 792, Academia, Praha.

Formánek E. (1887): Květena Moravy a rakouského Slezska. Díl 1. – p. 1474, Mor. akc. knihtiskárny, Brno.

Hejný S. et Slavík B. (1997): Květena České republiky. Vol. 1. – p. 557, Academia, Praha.

Heß H. E., Landolt E. et Hirzel R. (1967): Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Vol. 1. – Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart. [Zannichellia p. 206]

Holmgren P. K., Holmgren N. H. et Barnett L. C. (1990): Index herbariorum. Part I: The herbaria of the world. Ed. 8. – Regnum Veg. 120: 1–693.

Kubát K. et al. (2002): Klíč ke květeně České republiky. – p. 927, Academia, Praha.



Markgraf F. (1981): Familie Zannichelliaceae. - In: Markgraf F. [red.]: G. Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Ed. 3, Vol. 1, Part 2, Verlag Paul Parey, Berlin et Hamburg. [Zannichellia p. 247-250]

Moravec J., Balátová -Tuláčková E., Blažková D., Hadač E., Hejný S., Husák Š., Jeník J., Kolbek J., Krahulec F., Kropáč Z., Neuhäusl R., Rybníček K., Řehořek V. & Vicherek J. (1995): Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. Ed. 2. - Severočeskou Přír., Suppl. 1995/1: 1-206.

Oborny A. (1882): Flora von Mähren und österr. Schlesien enthaltend die wildwachsenden, verwilderten und häufig angebauten Gefässpflanzen. Vol. 1. – p. 760, Commissionsverlag der k. u. k. Hof-Buchhandlung, Brno.

Opiz F. M. (1852): Seznam rostlin květeny české. – p. 216, V Kommissí u Fr. Řivnáce, Praha.

Podpěra J. (1911): Květena Hané. Základy zeměpisného rozšíření rostlinstva na Horním úvalu moravském. – p. 355, Kommissie na přírodovědecké prozkoumání Moravy, Brno.

Polívka F. (1900-1904): Názorná květena zemí koruny české. sv. 4. – R. Promberg, Olomouc. [Zannichellia p. 312]

Polívka F., Domin K. et Podpěra J. (1928): Klíč k úplné květeně republiky Československé. – p. 1084, R. Promberg, Olomouc.

Preston C. D. et Croft J. M. (1997): Aquatic plants in Britain and Ireland. - Harley Books, Colchester. [Zannichellia p. 238–240]

Procházka F. (2001): Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). – Příroda 18: 1-166.

Rothmaler W. (1963): Exkursionsflora von Deutschland. Band 4. – 622 p., Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin.

Sell P. et Murrell G. (1996): Flora of Great Britain and Ireland. Vol. 5. - Cambridge University Press, Cambridge. [Zannichellia p. 40–41]

Skalický V. (1988): Regionálně fytogeografické členění. – In: Hejný S. et Slavík B. [eds], Květena ČSR, 1: 103-121, Academia, Praha.

Talavera S., Murillo P. et Smit H. (1986): Sobre el genero *Zannichellia* L. (*Zannichelliaceae*). – Lagasalia 14(2): 241-271.

Tutin T. G. et al. (1980): Flora Europaea. Vol. 5. - Cambridge Univ. Press, Cambridge. [Zannichellia p. 12–13]

Uotila P., van Vierssen W. et van Wijk R. J. (1983): Notes on the morphology and taxonomy of *Zannichellia* in Turkey. – Ann. Bot. Fenn. 20(4): 351-356.

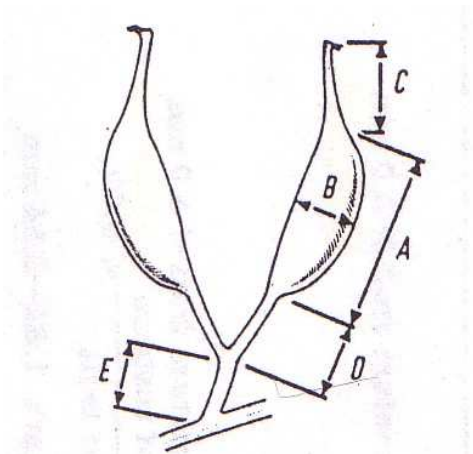
Van Vierssen W. (1982): The ecology of communities dominated by *Zannichellia* taxa in Western Europe: 1. Characterization and autecology of the *Zannichellia* taxa. – Aquatic Bot. 12(2): 103-155.

Vozárová M. et Sutorý K. (2001): Index herbariorum Reipublicae bohemicae et Reipublicae slovacae. – Zprávy Čes. Bot. Společ. 36, suppl. 2001/1: 1–95.

Dvorský M. (2009): *Zannichellia palustris* L. URL, dostupné z: <  
<http://botany.cz/cs/zannichellia-palustris/>> [přistoupeno 14. srpna 2010].

## Příloha

---



1



2



3



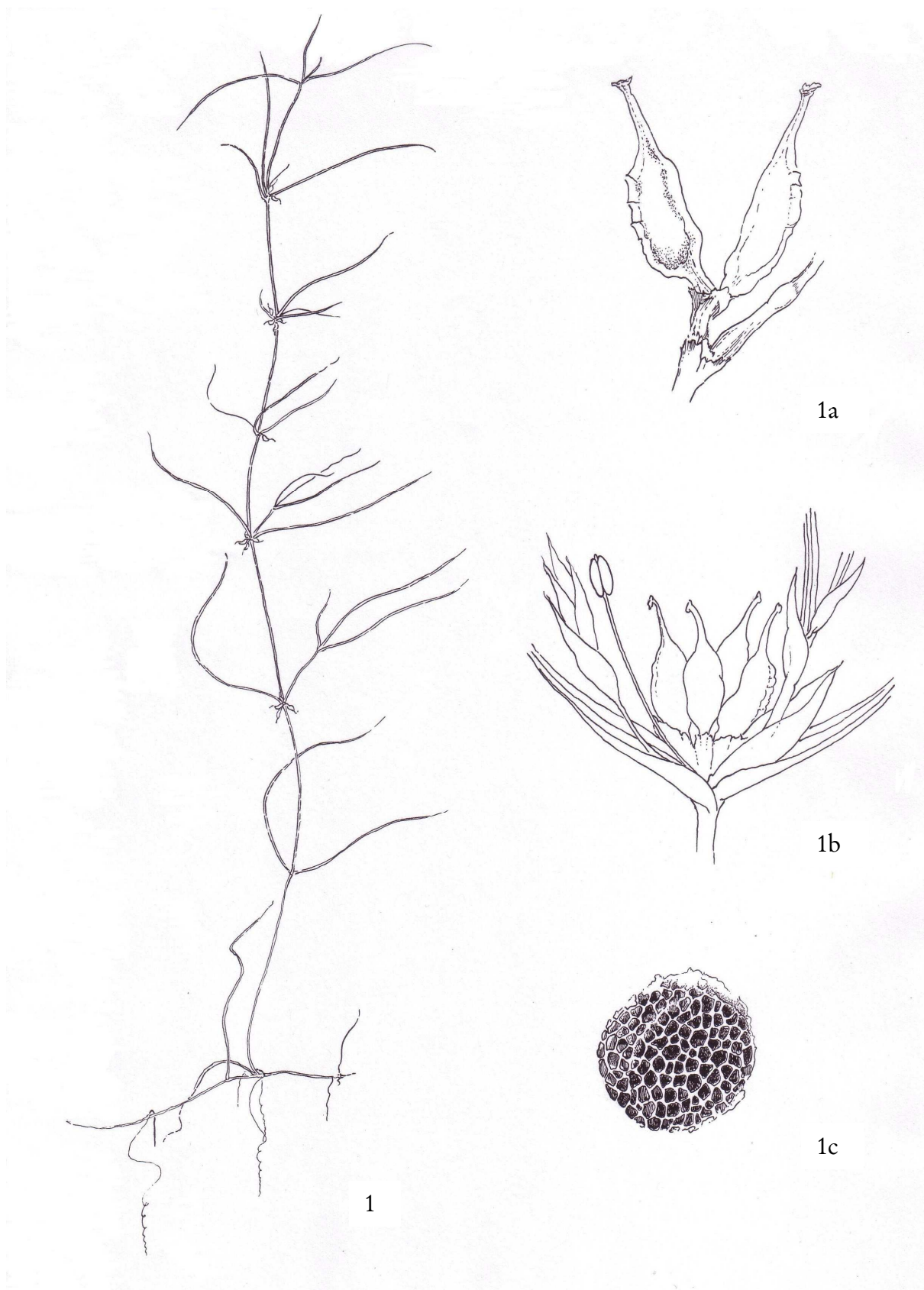
4

<sup>1</sup> Schéma stavby plodu – A: rozšířená část plodu (= tělo); B: šířka plodu; C: čnělka zakončená bliznou (= zobánek, rostrum); D: stopka plodu (= podogonium); E: stopka plodenství (= pedunkulum) (VAN VIERSEN 1982).

<sup>2</sup> Plodenství (pramen „URL: <http://www.biopix.dk/Photo.asp?Language=esetPhotoId=76493>“).

<sup>3</sup> Příbřežní společenstvo rostlin (pramen „URL: <http://www.flickr.com/photos/eyeweed/3541631195/in/photostream/>“).

<sup>4</sup> Celkový vzhled (pramen [http://www.dnr.state.md.us/bay/sav/key/horned\\_pondweed.asp](http://www.dnr.state.md.us/bay/sav/key/horned_pondweed.asp)).



**Obr. 4:** 1 - *Zannichellia palustris* (šejdračka bahenní), 1a - plodenství nažek, 1b - schéma stavby květenství, 1c - pylové zrno.



Obr. 5: Celkový vzhled rostliny druhu *Zannichellia palustris* (lokalita: Ostravská pánev: CHKO Poodří – Jistebník).