

**Biologická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích**



**Magisterská diplomová práce**

**ŠÍŘENÍ A PERZISTENCE DRUHU *Impatiens glandulifera*  
Royle**

**Lenka Malíková  
2003**

**Vedoucí práce: prof. Karel Prach**

Malíková Lenka (2003): Šíření a perzistence druhu *Impatiens glandulifera* Royle.  
[Spread and persistence of *Impatiens glandulifera* Royle; Mgr.Thesis, in Czech.] - 61 p.,  
Faculty of Biological Sciences, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech  
Republic.

The main aim was to compare the occurrence of the species along four rivers in the Czech Republic invaded in different time (Svitava 1902, Jizera 1903, Vltava 1978, Berounka 1995), and to verify hypothesis, that the earlier invaded valleys are more occupied by *Impatiens glandulifera* than those invaded later.

An other aim was to check all localities the species which were reported from 1950, and the persistence compare with persistence of some invasive plants.

Prohlašuji, že jsem uvedenou práci vypracovala samostatně, jen s použitím uvedené literatury.

v Českých Budějovicích dne 21. 4. 2003

*Lenka Malíková*  
Lenka Malíková

## Poděkování

Prof. K. Prachovi děkuji za odborné vedení práce a rady při zpracování výsledků, prof. J. Lepšovi za ověření všech statistických postupů.

Děkuji všem, kteří mě provázeli v terénu, svým spolužákům za podporu a pomoc při psaní práce, L. Šmahelovi za pomoc s programy CANOCO a TWINSPAN. Ing. M. Froňkovi děkuji za technickou pomoc při finální realizaci této práce.

## Abstract

*Impatiens glandulifera* (*Balsaminaceae*) is over two meters tall, pink flowering annual plant, which is native to Asia – the Himalayan Mountains. This plant was introduced first to Europe to England in 1839, to the Czech Republic in 1846, as a ornamental and nectar-providing plant. The first record about its spreading outside gardens was in 1855, in the Czech Republic in 1896. The first invasion in the Czech Republic was observed at the Morava River (1900), the Svitava River (1902) and the Jizera River (1903) and nowadays the species occurs as a characteristic component of vegetation along most rivers.

The first aim of this work was to compare the occurrence of *Impatiens glandulifera* along four rivers in the Czech Republic, which differ in the time of first invasion (Svitava was first occupied in 1902, Jizera in 1903, Vltava in 1978, Berounka in 1995). Along each river there was found out how abundant is the species along a river and how far it penetrated along tributaries.

The second aim of this thesis was to revise the first historically documented localities until 1950 (which represent the original foci of spreading in the country), then some localities recorded after 1950. It was found out how this species persists in the landscape, how many localities have occurred till now. In total, 67,6 % of revised localities of *Impatiens glandulifera* persisted, persistence at riverside localities attained 90,9 %. The numbers are comparable with some other invasive plants (*Reynoutria japonica*, *R. sachaliensis*, *Rudbeckia laciniata*, *Heracleum mantegazzianum*). Vegetation relevés were done at the localities with the occurrence of *Impatiens glandulifera* and were processed by ordination and numerical classification methods (CANOCO, TWINSPAN). The percentual numbers of archeophytes and neophytes in the vegetation relevés were calculated.

## 1 ÚVOD

---

1.1 EKOLOGICKÉ INVAZE	1
1.2 CHARAKTERISTIKA DRUHŮ RODU <i>IMPA TIENS</i> V ČESKÉ REPUBLICE	4

## 2 CÍLE PRÁCE

---

## 3 MATERIÁL A METODIKA

---

3.1 CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH PODMÍNEK STUDOVANÝCH ÚSEKŮ ŘEK	9
3.2 METODIKA ZÍSKÁVÁNÍ A ZPRACOVÁNÍ DAT	11
3.2.1 Pořizování a zpracování fytoценologických snímků	11
3.2.1.1 Analýza programem CANOCO	12
3.2.1.2 Analýza programem TWINSPAN	13
3.2.1.3 Analýza zastoupení původních druhů, archeofytů a neofytů	13
3.2.1.4 Analýza snímků podle Ellenbergových čísel	13
3.2.2 Získávání dat o výskytu na řekách a jejich přítocích	14
3.2.2.1 Výskyt netýkavky v břehových porostech řek	14
3.2.2.2 Výskyt netýkavky v okolních biotopech břehových porostů řek	15
3.2.2.3 Získávání dat o výskytu podél přítoků sledovaných úseků řek	15
3.2.2.4 Statistické testování rozdílů v pronikání netýkavky po přítocích mezi sledovanými řekami	17
3.2.3 REVIZE LITERÁRNÍCH ÚDAJŮ VÝSKYTU <i>IMPA TIENS GLANDULIFERA</i>	18

## 4 VÝSLEDKY

---

4.1 FYTOCENOLOGICKÉ SNÍMKY	21
4.1.1 KLASIFIKAČNÍ ANALÝZA PROGRAMEM TWINSPAN	21
4.1.2 ZPRACOVÁNÍ PROGRAMEM CANOCO	23
4.1.3 ANALÝZA ZASTOUPENÍ ARCHEOFYTŮ A NEOFYTŮ V POŘÍZENÝCH SNÍMCÍCH	25
4.1.4 ANALÝZA SNÍMKŮ PODLE ELLENBERGOVÝCH ČÍSEL	26
4.2 VÝSKYT <i>IMPA TIENS GLANDULIFERA</i> NA ŘEKÁCH LIŠÍCÍCH SE POČÁTKEM INVAZE	26
4.2.1 CELKOVÉ HODNOCENÍ VÝSKYTU NETÝKAVKY PODĚL SLEDOVANÝCH ŘEK	26
4.2.2 ROZŠÍŘENÍ <i>IMPA TIENS GLANDULIFERA</i> V BŘEHOVÝCH POROSTECH ŘEKY	27

4.2.3	VÝSKYT NETÝKAVKY V OKOLNÍCH BIOTOPECH BŘEHOVÝCH POROSTŮ ŘEKY	30
4.2.4	CELKOVÁ VZDÁLENOST PRŮNIKU NETÝKAVKY OD VLASTNÍ ŘEKY	34
4.2.5	PRŮNIK NETÝKAVKY PODÉL PŘÍTOKŮ STUDOVANÝCH ŘEK	35
4.3	<b>VÝSLEDKY OVĚŘOVÁNÍ LOKALIT <i>IMPA TIENS GLANDULIFERA</i></b>	<b>39</b>
4.3.1	REVIZE LOKALIT ZAZNAMENANÝCH DO R. 1950	41
4.3.2	REVIZE LOKALIT ZAZNAMENANÝCH PO ROCE 1950	41
4.3.3	REVIZE VŠECH LOKALIT	42
4.3.4	VÝSLEDKY STATISTICKÉHO TESTOVÁNÍ	42
<b>5</b>	<b><u>DISKUSE</u></b>	<b><u>44</u></b>
<b>6</b>	<b><u>ZÁVĚR</u></b>	<b><u>51</u></b>
<b>7</b>	<b><u>LITERATURA</u></b>	<b><u>53</u></b>
<b>8</b>	<b><u>PŘÍLOHY</u></b>	<b><u>59</u></b>

# 1 Úvod

---

## 1.1 Ekologické invaze

Ekologické invaze jsou v současné době středem zájmů mnoha odborníků, ale i širší veřejnosti, a to zejména proto, že důsledky proniknutí cizího druhu na nové, doposud neosídlené území mohou být dalekosáhlé (např. mohou způsobovat vodohospodářské problémy, ovlivňovat způsob zemědělského hospodaření, způsobovat zdravotní problémy - pylové a kožní alergie, narušit dlouhodobě ustálené procesy v krajině) (Pyšek et Tichý, 2001).

### *Definice invazního druhu*

Definic invazního druhu existuje v literatuře celá řada. Pyšek (1995) uvádí 13 definic různých autorů, kteří jako invazní uvažují v libovolné kombinaci druhy původní a druhy cizího původu pronikající do člověkem více nebo méně ovlivněných stanovišť. Tato práce akceptuje definici Richardsona a kol. (2001), jenž považuje za invazní takový druh, který vytváří plodné potomstvo (často ve velkém počtu a ve značné vzdálenosti od rodičů) a šíří se rychlosí více než 100 metrů za méně než 50 let u druhů rozmnožujících se semeny aj. propagulemi a více než 6 m za 3 roky u druhů rozmnožujících se kořovými výmladky, stolony, plazivými stonky a rhizomy.

Snahu o nalezení obecných vlastností invazních druhů, které umožňují jejich šíření, kterými by se lišily od druhů ostatních, je možné najít např. v těchto pracích: Baker, 1965; Noble, 1989; di Castri, 1990; Roy, 1990; Sykora, 1990; Abbott, 1992; Lodge, 1993; Richardson et al., 1994; Rejmánek, 1995. Z různých vlastností invazních rostlin jsou uváděny např. tyto: vysoká genetická variabilita a fenotypická plasticita, možnost nepohlavního rozmnožování, tendence k nespecifickému způsobu opylování (často samosprašnost), možnost polyploidizace či hybridizace, tendence k nižšímu obsahu jaderné DNA, klíčení v různých podmínkách prostředí, časté kvetení, vysoká plodnost (rostlina produkuje mnoho snadno šířitelných semen), rychlý populační růst, časná reprodukční zralost, krátký a jednoduchý životní cyklus. Invazní druhy jsou často schopny šířit se vegetativně a jsou konkurenčně silné. Dále mají schopnost tvorby semen v širokém rozmezí podmínek prostředí a schopnost dormance. Jako důsledek výše uvedených vlastností mají invazní druhy sklon k synantropizaci. V průběhu invaze hraje roli úmyslné rozšiřování druhu člověkem, a proto je

možné za vlastnosti zvyšující invazní potenciál rostliny považovat atraktivní květy, vyšší obsah nektaru nebo jedlé plody (Cronk at Fuller, 1995). Každý invazní druh má však svá specifika a výše uvedené charakteristiky druhu nejsou u žádného druhu splněny najednou, naopak, mnoho invazních druhů má vlastnosti v rozporu s výše uvedenými. Proto odpověď na otázku jaké vlastnosti podporují invazivnost druhu nebyla zatím uspokojivě zodpovězena (di Castri, 1990).

K šíření druhů může dojít, jakmile dojde k otevření nové migrační cesty. Nejstaršími příčinami šíření druhů v dávné minulosti byly pohyby části pevnin (jejich oddělení od původních kontinentů s jejich následným napojením na jiné) (Cox et Moore, 1993). Dalším typem podnětu pro šíření druhů jsou disturbance spojené s rozvojem zemědělství (Fox et Fox, 1986, di Castri, 1989). Člověk zpočátku působil jako faktor způsobující invaze pouze v rámci dílčích oblastí vytvářením nových typů biotopů v důsledku zemědělství a přemístováním organismů při vlastní migraci (úmyslně či neúmyslně). Kolem r. 1500 v souvislosti s pokrokem v mořeplavbě a následnými zámořskými objevy došlo ke kolonizaci nových území jak člověkem, tak i dalšími organismy (di Castri, 1989; Cronk et Fuller, 1995; Pyšek, 1996). Tím se pro většinu organismů otevřely možnosti šíření téměř do všech oblastí na Zemi, neboť na naší planetě téměř nezůstalo místo, které by nebylo zasaženo činností člověka v souvislosti s průmyslem, obchodem a v současné době s globálními změnami klimatu (Noble, 1989; di Castri, 1989; Beerling, 1994) a nepoznamenané biologickými invazemi.

Invazní rostliny jsou zastoupeny ve většině taxonomických skupin, uvádí se, že většina invazních druhů je evolučně mladších (di Castri et al., 1990). Nejvíce invadovaná společenstva jsou ta, která jsou tvořena spíše vývojově staršími druhy, a jež jsou zastoupeny zejména na jižní polokouli vzhledem k odlišnému geohistorickému vývoji (Gondwana) a s tím spojené biogeografické izolaci (Heywood, 1989). Největší počet invazních rostlin na světě má čeleď *Asteraceae* (di Castri et al.; 1990; Pyšek et al., 2002). Oblasti nejvíce postižené invazemi jsou zejména oblasti mediteránního klimatu vzhledem k velmi častým disturbancím, často podmíněným člověkem (di Castri et al., 1990; Groves et al. 1990). K nejcitlivějším ekosystémům vůči invazím patří ostrovy mimo jiné z důvodu geografické izolovanosti (Vitousek, 1988; Loope et Mueller-Dombois, 1989). Rovněž se předpokládá, že na ostrovech se nacházejí volné niky, což má význam pro potenciální příchozí druhy (Elton, 1958; Roy, 1990). Nejmenší zastoupení invazních rostlin je naopak v oblastech primárních tropických lesů (Rejmánek, 1994).

Z hlediska jednotlivých ekosystémů se největší počet invazních druhů nachází na území lidských sídel, hlavně měst. Velké sídelní celky představují tzv. teplotní ostrovy se zastoupením druhů z klimaticky teplejších oblastí (Prach et Pyšek, 1997). Dále se vyskytuje v poříčních a pobřežních společenstvech (Johansson et al., 1996; Lohmeyer et Soukup, 1992), kde dochází k snadnému přenosu diaspor a k intenzivnímu narušování (člověkem, příbojem, říčním proudem).

### ***Invazibilita z hlediska různých gradientů prostředí***

Stáří sukcesních stádií: uvádí se, že častější výskyt invazních druhů je spíše v ranějších sukcesních stádiích, kde je nižší druhová diverzita a pokryvnost původních druhů rostlin než ve stádiích pozdějších (Rejmánek, 1989; Hobbs et Huenneke, 1992). Iniciální sukcesní stádia mohou však být invadována méně vzhledem k extrémnějším podmínkám stanoviště (Bastl et al., 1997).

Vlhkost stanoviště: Rejmánek (1989) uvádí, že náchylnější k invazím jsou více stanoviště mezická oproti suchým a vlhkým.

Disturbance: zdá se, že změna režimu disturbancí je hlavní přičinou náchylnosti společenstev k invazi. Po narušení konkurenčních vztahů mezi domácími druhy dochází k destabilizaci společenstva (Hobbs, 1989; Hobbs et Humphries, 1995), které je pak náchylnější k invazím.

Množství živin: výskyt invazních druhů je často podmíněn eutrofizací (přidáním živin) ekosystému (Hobbs et Humphries, 1995), což může být jedna z forem disturbance. Při srovnání druhů cizího původu s druhy domácími pomocí Ellenbergových čísel (Pyšek et al., 1995) se jednoznačně ukázalo, že cizí druhy mají průkazně vyšší nároky na dusík než druhy domácí, což by znamenalo, že budou invadovat živinami bohatší stanoviště, avšak k vyslovení jasného závěru zatím chybějí experimentální data (Prach et Pyšek, 1997).

Dalšími diskutovanými charakteristikami stanovišť, které zvyšují jeho náchylnost k invazím jsou: nepřítomnost výrazné konkurence domácích druhů, absence přirozených patogenů a predátorů zavlečeného druhu a klimatická podobnost původního areálu výskytu (Mihulka, 1996).

## 1.2 Charakteristika druhů rodu *Impatiens* v České republice

Rod *Impatiens* čítá na světě asi 900 druhů s převážným výskytem v horských oblastech tropů a subtropů. Slavík (1997) uvádí z našeho území sedm druhů. Původní je u nás jen *Impatiens noli-tangere* L.

### *Impatiens noli-tangere* L.

*Impatiens noli-tangere* je jednoletá, sytě žlutě kvetoucí lysá bylina.

Z hlediska rozšíření je to cirkumboreální druh, který se vyskytuje v Eurasii od Pyrenejí a Velké Británie až k Japonsku, Kamčatce, na jihu až ke Kalábrii, Černé Hoře, v Bulharsku a na Kavkaze, severní výskyt sahá ve Skandinávii k  $65^{\circ}$  s.š., v Rusku ještě severněji. V Americe se vyskytuje na Aljašce a v západní Kanadě (Slavík, 1997).

Roste na vlhčích stinnějších stanovištích – nejčastěji ve vlhkých, listnatých, smíšených a někdy i jehličnatých lesích, na lesních prameništích, lužních lesích, mokřadních ekosystémech, stinných roklích, u břehů lesních potoků a zastíněných březích řek. Půdy vyžaduje humózní, kyselé až slabě bazické, bohaté na živiny. K růstu též potřebuje vyšší vzdušnou vlhkost a déle trvající suché počasí ji poškozuje. Jedna rostlina vytvoří asi 1200 semen a klíčí až po přemrznutí. Nejčastěji se vyskytuje ve společenstvech řádu *Fagetales* a svazu *Alno-Ulmion*. V ČR se vyskytuje roztroušeně až hojně po celém území od nižších poloh až do supramontánního stupně. Nejvyšší nadmořská výška s výskytem *Impatiens noli-tangere* je u nás 1150 m. Řidčeji se vyskytuje v suchých oblastech jižní Moravy. Ničení vhodných stanovišť (odvodňování, regulace vodních toků a pronikání invazívní *Impatiens parviflora* a omezeně *Impatiens glandulifera*) mají za následek úbytek tohoto druhu (Slavík, 1997).

### *Impatiens parviflora* DC.

*Impatiens parviflora* je jednoletá, lysá, až 80 cm vysoká, světle žlutě kvetoucí bylina s nevětvenou lodyhou.

Její původní areál se nachází v západním Himaláji, západní Sibiři a západní Mongolsku a přilehlé turánské oblasti. Druhotně byla zavlečena do dalších částí Asie, většiny území

Evropy, severní Afriky a Ameriky. V Evropě začíná zplaňovat ve 30. letech 19. století v souvislosti s pěstováním v botanických zahradách (r. 1831 z botanické zahrady v Ženevě a r. 1837 z bot. zahr. v Drážďanech). V České republice netýkavka malokvětá začala poprvé zplaňovat v poslední třetině 19. století, např. v univerzitní botanické zahradě v Praze-Smíchově (než zplaněla, byla pěstována asi 25 let), botanické zahradě lesnické školy v Bělé p. Bezdězem, zámecké zahradě hraběte Kašpara Šternberka v Březině u Rokycan. Šíření probíhalo podél vodních toků, právě budovaných železnic a přenášením rostlin do dalších zahrad a zámeckých parků. Ještě na konci 19. stol. se *Impatiens parviflora* DC. nacházela v Čechách asi jen na 25 místech. Na Moravě se objevila až asi o 20 let později. První nálezy na Moravě jsou z r. 1913 u Kroměříže, r. 1922 z Olomouce, r. 1923 z Brna. Na počátku 20. století se nacházela v souvislejších porostech jen v Polabí, dolním Povltaví a u Berounky, k většímu rozšíření začalo docházet až ve 30. a 40. letech 20. století. V posledních desetiletích dochází k dalšímu pronikání i do přirozených lesních porostů vzdálených od lidských sídel (Slavík, 1997).

### *Impatiens glandulifera ROYLE*

*Impatiens glandulifera* je jednoletá, lysá, až přes 2 m vysoká bylina s nápadnými velkými růžovými květy. Jde o nejvyšší jednoletou rostlinu rostoucí v Evropě. Rostlina má charakteristickou vůni.

Původní areál výskytu tohoto druhu jsou temperátní oblasti v západním Himaláji, kde se vyskytuje v nadmořských výškách od 1800 do 3000 m n. m. (Slavík, 1997). V oblasti svého původního rozšíření se vyskytuje v biotopech lisnatých a smíšených lesů (Pyšek et Prach, 1995a).

Do Evropy byla zavezena dle údajů r. 1839 do Anglie jako okrasná a nektarodárná rostlina a z roku 1855 pochází nejstarší záznam o zplanění (Perrins et al., 1990). První údaj o jejím pěstování u nás pochází ze zámecké zahrady v Červeném Hrádku u Jirkova (1846) a z r. 1896 je první záznam o zplanění v Kundraticích u Litoměřic. Na této lokalitě se však neudržela. K prvním naturalizacím však dochází záhy na těchto místech: Morava, r. 1900 u Olomouce a Litovle (Pyšek et Prach, 1995a), břehy Svitavy r. 1902 (sdělení správy CHKO Moravský kras), břehy Jizerky v Sytové u Jilemnice r. 1903 (Slavík, 1997). R. 1909 byla zjištěna na Zlaté storce u Třeboně. V první třetině 20. století byla pěstována i na dalších místech, což bylo příčinou dalšího šíření na nová místa přírodních stanovišť (Praha, Plzeň,

Příbram, Litomyšl, Frídek-Místek, Česká Třebová, Vamberk). Slavík (1997) uvádí jako možnou příčinu masivního šíření ve 30. a 40. letech 20. století vyselektování z původně k mrazu choulostivé jednoletky odolnějších expanzívních populací, schopných osidlovat břehy některých řek. V současné době je její pěstování na zahradách omezeno, ale naturalizovaná se vyskytuje na většině našeho území. Chybí zatím v rozsáhlých horských oblastech (max. výskyt je udáván od břehu Černého jezera na Šumavě - 1100 m n. m., Prach, ústní sdělení, 2002, dle informací F. Procházky) a v oblastech bez větších vodních toků.

Vyskytuje se hlavně na březích řek, kde často tvoří mohutné porosty (Slavík, 1997). Tento druh byl pozorován ve svazech *Salicion albae*, *S. triandre*, *Calystegion*, *Phalaridion*, *Bidention*, *Calthion*, *Aegopodium*, *Arction lappae* (Pyšek et Prach, 1995a). Méně častý je podél menších vodních toků, přechodně se vyskytuje na ruderálních stanovištích - u plotů, na okraji zahrádek, skládkách, u hřbitovů. Vyžaduje vlhká, živinami bohatá stanoviště se slabě kyselou až bazickou půdou a polostín. Tyto podmínky jsou ideálně vytvořeny kolem břehů řek (Slavík, 1997). Na šíření se podílí kromě autochorie (semena jsou vystřelována až do 3 m od rostliny) i tzv. bythisohydrochorie, kdy semena ve vodě neplavou, ale jsou unášena proudem po dně spolu se zrnky písku či jiných úlomků (Lhotská et Kopecký, 1966). Při vyšším stavu vody se tudíž mohou dostat na zaplavovaná stanoviště. Mohou být přenášena také zoochorně proti proudu na peří vodních ptáků. Jedna rostlina produkuje několik set až tisíc semen, která klíčí na jaře (Perrins et al., 1990; Slavík, 1997).

### Další druhy r. *Impatiens*

Slavík (1997) uvádí i další druhy:

*Impatiens balsamina* L., pěstována u nás často jako letnička v parcích a zahradách v různých kultivarech, zplaňuje však vzácně a přechodně. Vyžaduje slunná, nevětrná a teplá místa.

*Impatiens scabrida* DC. je jednoletá chlupatá bylina s původním výskytem pouze v Himaláji v nadmořských výškách od 1000 do 3600 m. U nás se vzácně pěstuje v botanických nebo okrasných zahradách a může zplaňovat na ruderálizovaná stanoviště v blízkosti vodních toků. Zplanělá byla nalezena jen u Prahy r. 1986.

*Impatiens walerana* HOOKER fil. je bylina nebo polokeř s bohatě větvenou lodyhou s původem v horách východní tropické Afriky a na ostrově Zanzibaru. Na konci 19. století se na našem území zavádí do kultury jako *Impatiens sultani* a z ní byla získána řada kultivarů

odlišných zvláště v barvě květů, výšce a charakteru vzrůstu. Víceleté se u nás pěstují jako pokojové rostliny, nízké jednoleté jsou využívané hlavně v teplejších územích státu jako letničky.

*Impatiens balfourii* HOOKER fil. je původní v západním Himaláji v nadm. v. 1000 – 2500 m. V ČR se vzácně pěstuje jako okrasná letnička a její zplanění zatím nebylo pozorováno. Zdomácněla však již v některých oblastech v jižní části střední Evropy – v Maďarsku, Slovensku, Francii a Švýcarsku. Její zplanění lze očekávat i u nás na ruderálních místech a na okraji křovin podél vodních toků.

## 2 Cíle práce

---

**Cílem této práce je:**

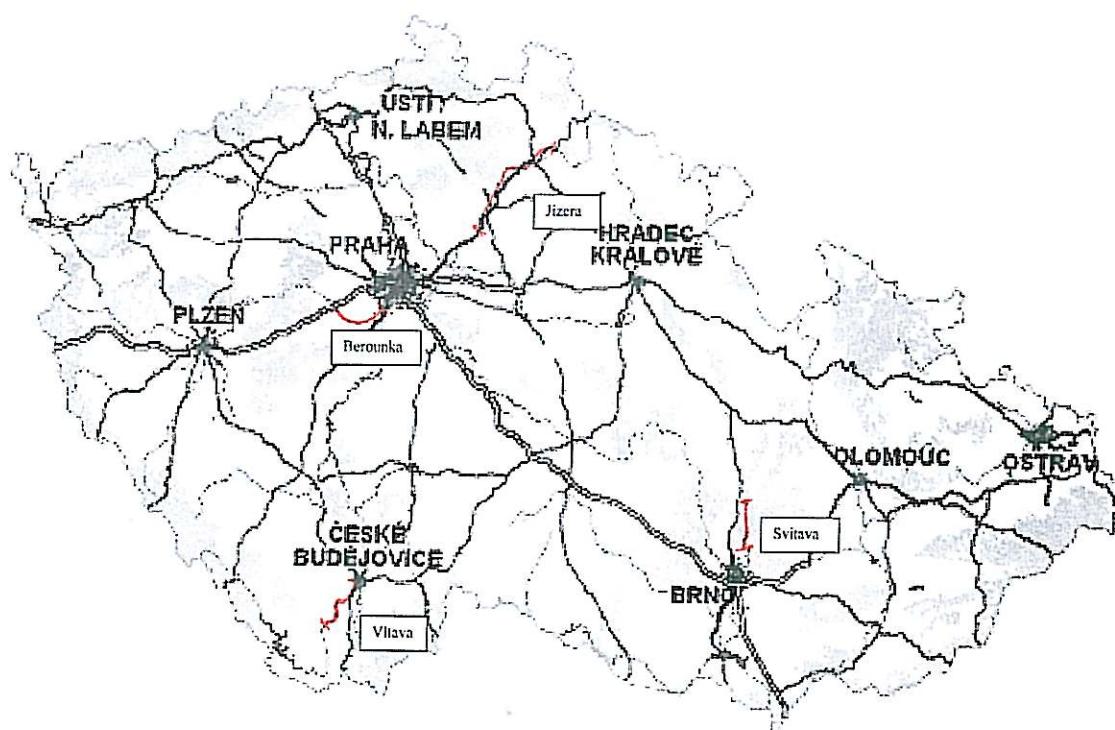
1. Zmapovat výskyt *Impatiens glandulifera* podél několika vybraných řek v České republice, lišících se dobou první invaze na řece (Svitava r. 1902, Jizera r. 1903, Vltava r. 1978, Berounka r. 1995) a kvantifikovat výskyt druhu, tzn. jaký je její výskyt v břehových porostech řek, zda zasahuje do okolních biotopů, v jakém množství a do jakých vzdáleností od řeky, jak daleko druh pronikl podél přítoků. Cílem je ověřit předpoklad, že podél řek invadovaných v dřívější době (Svitava, Jizera) je výskyt hojnější než u řek invadovaných až později (Vltava, Berounka).
  
2. Ověřit nejstarší lokality výskytu *Impatiens glandulifera* v ČR - tj. lokality do r. 1950 a celkově vyhodnotit, v jakých biotopech a v jakém množství setrváná a srovnat takto získaná data s již existujícími údaji o perzistenci dalších invazních rostlin.

### 3 Materiál a metodika

---

#### 3.1 Charakteristika přírodních podmínek studovaných úseků řek

Obecná charakteristika řek je zpracovaná dle publikace Vlček et al. (1984) a internetu <http://mapy.atlas.cz>, klimatické podmínky podle Klimatického atlasu (Syrový et al., 1958), charakteristika jednotlivých řek je shrnuta v tabulka č. 1, zakreslení studovaných úseků řek do mapy České republiky viz následující mapa (obr. č. 1).



Obr. č. 1: Mapa ČR se sledovanými úseky čtyř (Svitava, Jizera, Vltava, Berounka).

**Tab. č. 1: Charakteristika studovaných řek**

<b><u>Řeky</u></b>	<b>Svitava</b>	<b>Jizera</b>	<b>Vltava</b>	<b>Berounka</b>
sledovaný úsek řeky	od Rájce - Jestřebí k Adamovu;	od Železného Brodu k Dražicím u Benátek n. Jizerou;	od Českého Krumlova k Českým Budějovicům;	od Berounky k soutoku s Vltavou (Praha Lahovice);
délka sledovaného úseku toku	18	70	38	32
<b>Obecné charakteristiky řeky</b>				
nadm. v. pramene (m n. m.)	465	885	1172	640
Plocha povodí ( $\text{km}^2$ )	1147	2193	28090	8861
průměrný průtok ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	5,1	23,9	18,6	36
místo změřeného průměrného průtoku	Židlochovice	Lázně Toušeň	Český Krumlov	Praha Lahovice
reliéf, přítoky	velký počet přítoků různých velikostí, od Černé hory k Blansku široké údolí, od Blanska k Adamovu lesnaté stráně, údolí kaňonovité;	mezi Železným Brodem a Turnovem četné krátké přítoky (lesnaté svahy, kaňonovité údolí), od Turnova k Mladé Boleslavi spíše menší počet delších přítoků, k Benátkám n. Jiz. minim. zastoupení přítoků (široké údolí);	blíže Českému Krumlovu spíše větší počet menších přítoků (lesnaté svahy, kaňonovité údolí), blíže Českým Budějovicím menší počet větších přítoků (široké údolí);	spíše menší počet větších přítoků, převážně široké údolí, mezi Černošicemi a Berounem se místy nacházejí strmé lesnaté svahy v těsné blízkosti řeky;
<b>Klimatické charakteristiky sledovaného úseku toku</b>				
klimatické okrsky, kterými řeka protéká	B2	B10 (od Žel. Brodu k zákrutu u Rakous), B7 (k soutoku s Žehrovkou), B3 (k Bakovu n. Jizerou), A3 (k Benátkám n. Jiz.);	B10 (u soutoku s Polečnicí), B8 (k soutoku s Křemžským potokem), B5 (k Českým Budějovicům);	B2
průměrný roční úhrn srážek ve sledovaném úseku řeky (mm)	625	850 (od Žel. Brodu k Malé Skále), 750 (k Rakousům), 675 (k Bakovu n. Jiz.), 625 (k Pískové Lhotě), 575 (k Benátkám n. Jiz.);	625	525, u Berounky pod 500;
průměrná roční teplota ve sledovaném úseku řeky ( $^{\circ}\text{C}$ )	7,5 (od Černé Hory po Blansko); 8,5 (od Blanska k Adamovu);	7,5 (mezi Železným Brodem a Turnovem), 8,5 (zbývající část toku);	7,5	8,5

Na březích Svitavy byl sledovaný druh poprvé zjištěn v r. 1902 v Blansku (sdělení Správy CHKO Moravský Kras). V literatuře poprvé uvádí výskyt netýkavky v okolí Blanska Polívka (1900), neuvádí však, zda se jen pěstuje nebo zda o jde již o zplanění, ani o jaký

biotop výskytu jde. Dalším publikovaným údajem týkající se výskytu *Impatiens glandulifera* u Svitavy je až práce Muller (1948).

Na Jizeře byla netýkavka poprvé zjištěna v Sytové u Jilemnice (Stejskal, 1903), což je asi 18 km po řece od Železného Brodu. Oblast s touto původní lokalitou jsem nezahrnula do sledované oblasti, protože se v těsné blízkosti řeky vyskytuje stinné souvislé smrkové lesy, a domnívám se, že velkou měrou bránily druhu v šíření.

Na Vltavě byl první výskyt *Impatiens glandulifera* na řece zjištěn v Českém Krumlově r. 1978 (K. Prach, ústní dělení, dle S. Kučery).

Z břehů Berounky pochází první záznam o výskytu netýkavky z r. 1992 v Praze Radotíně (Rydlo, 1999). Tento autor rovněž uvádí na březích Berounky velmi rychlé rozšíření sledovaného druhu v letech 1996-1997.

### 3.2 Metodika získávání a zpracování dat

V navštíveném úseku všech čtyřech řek jsem zaznamenávala výskyt netýkavky na březích řek a v okolních biotopech navazujících na říční břehy (z hlediska hojnosti a vzdálenosti výskytu od řeky), dále jsem zjišťovala průnik netýkavky podle přítoků od soutoku s řekou, pořizovala fytocenologické snímky a prováděla revizi literárních údajů.

#### 3.2.1 Pořizování a zpracování fytocenologických snímků

Fytocenologické snímky byly prováděny metodou curyšsko - montpellierské školy pomocí Braun - Blanquetovy stupnice (van der Maarel, 1979): r - ojedinělý, velmi vzácný druh s malou pokryvností; + - vzácný druh s malou pokryvností; 1 - drobný, ale početný druh nebo velký, ale vzácný druh s pokryvností do 5 %; 2 - druh s pokryvností 5 - 25 % plochy; 3 - druh s pokryvností 26 - 50 % plochy; 4 - druh s pokryvností 51 - 75 % plochy; 5 - druh s pokryvností 76 - 100 % plochy.

V každém fytocenologickém snímku jsem na lokalitě zjišťovala celkovou pokryvnost v procentech a pokryvnost patér E<sub>1</sub>, popř. E<sub>2</sub> a E<sub>3</sub> v procentech.

Fytocenologické snímky byly vždy vyhotovovány s výskytem netýkavky, a to v co nejrůznějších biotopech a podmírkách prostředí. Velikost snímků byla v homogenních porostech vybírána taková, aby zahrnula většinu druhů a dobře charakterizovala vegetaci. Na březích řek, loukách a ruderálních biotopech byly rozměry snímků obvykle 2 x 2 až 4 x 4 m, v lesních biotopech obvykle více.

Nomenklatura rostlinných taxonů je podle Kubáta et al. (2002), rostlinných společenstev podle Moravce et al. (1983).

Během práce v terénu jsem prováděla fytocenologické snímkování pouze na lokalitách s výskytem *Impatiens glandulifera*. Fytocenologické snímky byly později zpracovány programy TWINSPAN, CANOCO. Z pořízených snímků bylo též zjištěno zastoupení původních druhů, archeofytů a neofytů (viz kapitola 3.2.1.3) a byla provedena analýza dle Ellenbergových čísel (viz kapitola 3.2.1.4).

### **3.2.1.1 Analýza programem CANOCO**

Pro vstup dat do programu CANOCO jsem všechny fytocenologické snímky doplnila o následující environmentální faktory (příloha č. 2, viz disketa): nadmořská výška (m n. m.), celková pokryvnost (%), průměrný průtok ( $m^3 \cdot s^{-1}$ ), fytogeografická oblast (1 = snímek je v termofytiku, 0 = snímek je v mezofytiku), průměrná roční teplota ( $^{\circ}C$ ), průměrný roční úhrn srážek (milimetry za rok), počet mrazových dnů v roce, vzdálenost snímku od toku (m), počet druhů ve snímku, šířka údolí (m), biotop (podmáčená louka, lesní břeh toku, nelesní břeh toku, smrčina, smíšený světlý les, paseka, xerotermní stanoviště, ruderál), odhadovaný faktor zastíněnosti biotopu stupnicí 0 – 3, kde 0 je zcela nezastíněné stanoviště (louka), 1 – slabě zastíněné stanoviště, 2 – středně zastíněné stanoviště, 3 – silně zastíněné stanoviště (stinný smrkový les).

Hodnoty faktoru fytogeografická oblast byly zjištěny dle publikace Skalický (1988), ostatní klimatické charakteristiky jsou rovněž dohledány podle klimatického atlasu (Syrový et al., 1958), průtok dle Vlček et al. (1984) a internetu (<http://mapy.atlas.cz>). Šířku údolí jsem zjišťovala podle turistických map (Anonymus, 1991-2000).

Pokryvnost ve snímcích jsem převedla z Braun-Blanquetovy stupnice na ordinální stupnici 1 až 7 (van der Maarel, 1979) a poté provedla analýzu programem CANOCO (ter Braak, 1990). Použila jsem jak přímou gradientovou analýzu (CCA), která provedla

přiřazení snímků a druhů k *a priori* zadaným faktorům prostředí, tak nepřímou (DCA), která dodatečně hledala faktory prostředí a určila dva směry největší variability. Grafické výstupy z programu CANOCO byly vyhotoveny pomocí programu CANODRAW (Šmilauer, 1992).

### **3.2.1.2 Analýza programem TWINSPAN**

K rozdělení jednotlivých snímků do skupin jsem použila klasifikační metodu programu TWINSPAN. Použitý počet „pseudo-species cut level“ (dělící úroveň) byla 5 a odpovídala skupinám rozsahu abundance četností podle Braun-Blanquetovy stupnice (van der Maarel, 1979) - bez výskytu; r; + až 1; 2; 3 až 5. Tento program provádí postupné dichotomické členění jednotlivých skupin podle podobnosti - podobnější druhy a snímky seskupuje do jedné skupiny.

### **3.2.1.3 Analýza zastoupení původních druhů, archeofytů a neofytů**

Z pořízených fytocenologických snímků jsem prováděla vyhodnocení zastoupení (pokryvnost, počet) cizích druhů (archeofytů, neofytů, *Impatiens glandulifera*) (Pyšek et Prach, 2003; Pyšek et al., 2002) a druhů původních.

Podíl procentuálního zastoupení antropofytů ve snímku jsem počítala podle hodnoty Braun-Blanquetovy stupnice ( $r = 0,02 \%$ ,  $+ = 0,1 \%$ ,  $1 = 2,5 \%$ ,  $2 = 15 \%$ ,  $3 = 37,5 \%$ ,  $4 = 62,5 \%$ ,  $5 = 87,5 \%$ ), které jsem pak v rámci jedné kategorie (archeofyt, neofyt, původní druh) ve snímku sečetla.

### **3.2.1.4 Analýza snímků podle Ellenbergových čísel**

Ke všem druhům ve snímcích jsem přiřadila Ellenbergovo číslo pro dusík a teplomilnost (Ellenberg, 1988) (čísla 1 – 9, která popisují relativní stupeň nitrofilnosti a teplomilnosti příslušného druhu), abych porovnala, zda se Ellenbergova čísla cizích druhů liší od Ellenbergových čísel původních druhů (abychom ověřili domněnku, zda druhy cizí jsou více teplomilnější a nitrofilnější, než domácí druhy. K testování této hypotézy byl použit KRUSKAL-WALLIS test.

### 3.2.2 Získávání dat o výskytu na řekách a jejich přítocích

Během vegetační sezóny r. 2001 jsem studovala výskyt a rozšíření *Impatiens glandulifera* Royle ve vybraných úsecích čtyř řek v České republice (viz kap. 2, str. 8) Vybrané úseky řeky se vztahují k první lokalitě výskytu na řece, která představuje primární ohnisko pro další šíření, pouze u Jizery je toto první místo výskytu mimo sledovaný úsek řeky, jak již bylo výše zmiňováno.

#### 3.2.2.1 Výskyt netýkavky v břehových porostech řek

Na obou březích každé z řek jsem zaznamenávala množství přítomné netýkavky, a to z hlediska hojnosti výskytu podle stupnice hojnosti (0 - nevyskytuje se, 1 - ojediněle, 2 - řídce roztroušeně, 3 - roztroušeně, 4 - hojně, 5 - velmi hojně) a z hlediska maximální dosažené vzdálenosti od vlastní řeky ve stupnici (0 - bez výskytu, 1 - do 1 m, 2 - do 2 m, 3 - do 3 m, 4 - do 4 m, 5 - do 5 m, 6 - do 8 m, 7 - do 10 m, 8 - do 15 m, 9 - do 20 m). V obou případech jsem zjišťovala, jaké procento studovaného úseku toku zaujímá jednotlivá výše uvedená kategorie. Zaznamenávání bylo v terénu prováděno kontinuálně, průběžně byl výskyt zaznamenán zařazením do příslušné kategorie, a při změně výskytu, kdy došlo k přeřazení do kategorie jiné, byla zaznamenána délka předchozí kategorie podél řeky. Nakonec jsem všechny dosažené délky pro jednotlivé kategorie sečetla a vydělila celkovou délkou toku, čímž byly dosaženy hodnoty procentuálního zastoupení. Zařazování do stupnice hojnosti bylo víceméně bez problémů, zjišťování vzdáleností od řeky bylo odhadováno, tudíž může být méně přesné. Menší vzdálenosti bylo možné odhadnout přesněji, větší jsem zařadila do větších intervalů. Výskyt netýkavky v těchto stupnicích mezi sledovanými řekami jsem pro přehlednost zpracovala do sloupcových grafů. Podle podílu zastoupení netýkavky v každé kategorii jsem spočítala vážený průměr výskytu u jednotlivých řek, tak že jsem podíl zastoupení násobila převodní hodnotou příslušné kategorie, pro každou řeku udělala součet výsledků násobení. Použila jsem následujících převodních vztahů: pro stupnici hojnosti výskytu: (0 - nevyskytuje se, 1 - ojediněle, 2 - řídce roztroušeně, 3 - roztroušeně, 4 - hojně, 5 - velmi hojně), pro stupnici vzdálenosti od řeky: (0 – bez výskytu; 0,5 – do 1 m; 1,5 – do 2 m; 2,5 – do 3 m; 3,5 – do 4 m; 4,5 – do 5 m; 6,5 – do 8 m; 9 – do 10 m; 12,5 – do 15 m; 17,5 – do 20 m od řeky). Ve vzdálenosti nad 20 metrů se ve sledovaných úsecích řeky břehové porosty nevyskytovaly. Podle konečných hodnot jsem řeky mezi sebou porovnala.

### **3.2.2.2 Výskyt netýkavky v okolních biotopech břehových porostů řek**

Průnik netýkavky od břehů řeky do navazujících okolních biotopů jsem kvantifikovala podobně jako v břehových porostech. Nejprve bylo spočítáno, kolik procent délky sledovaného úseku toku na obou březích zaujímá výskyt *Impatiens glandulifera* v okolních biotopech a kolik je to procent vzhledem k invadovanému podílu břehů příslušného úseku toku. Dále bylo spočítáno procentuální zastoupení netýkavky v každém biotopu (z délky sledovaného úseku toku) a procentuální zastoupení v každém typu biotopu vzhledem k jeho celkovému relativnímu zastoupení na úseku toku. Podle již výše uvedené stupnice hojnosti výskytu a následující stupnice vzdálenosti od břehu (0 – bez výskytu, 1 – do 2 m, 2 – do 4 m, 3 – do 10 m, 4 – do 20 m, 5 - do 100 m, 6 - do 1000 m, 7 – nad 1000 m) byl opět zjišťován procentuální výskyt v jednotlivých kategoriích. Výskyt netýkavky ze všech těchto hledisek jsem zpracovala do sloupcových grafů, podobně jako u břehů jsem podíl výskytu netýkavky v každé kategorii a vypočítala vážený průměr. Převodní stupnice u stupňů hojnosti výskytu je stejná jako u břehů, u vzdálenosti od břehu je následující: (0 - bez výskytu, 1 – do 2 m, 3 – do 4 m, 7 – do 10 m, 15 – do 20 m, 60 – do 100 m, 550 – do 1000 m, 1200 – nad 1000 m).

Zpracování jsem rovněž prováděla pro celkovou dosaženou vzdálenost netýkavky od řeky (v břehových porostech i okolních biotopech). Podobně jako v předchozích případech jsem zjišťovala procentuální výskyt v jednotlivých kategoriích stupnice vzdálenosti od břehových porostů (0 – bez výskytu, 1 – do 2 m, 2 – do 4 m, 3 – do 10 m, 4 – do 20 m, 5 - do 100 m, 6 - do 1000 m, 7 – nad 1000 m). Pro každou řeku jsem podle výše uvedené metodiky vypočítala vážený průměr a výsledky zpracovala do sloupcových grafů.

### **3.2.2.3 Získávání dat o výskytu podél přítoků sledovaných úseků řek**

Na přítocích ve sledovaném úseku toku jsem zjišťovala průnik *Impatiens glandulifera* po březích proti proudu přítoku od soutoku s řekou. Zaznamenávala jsem tyto charakteristiky:

1. Vzdálenost průniku netýkavky od soutoku s řekou po březích hlavního toku přítoku (m).
2. Vzdálenost průniku netýkavky od soutoku s řekou po celém přítoku včetně přítoků vyšších řádů (m).
3. Nejvzdálenější výskyt netýkavky v okolních biotopech od přítoku.
4. Stupeň hojnosti druhu na přítoku.
5. Biotopy, v kterých byl druh nalezen.

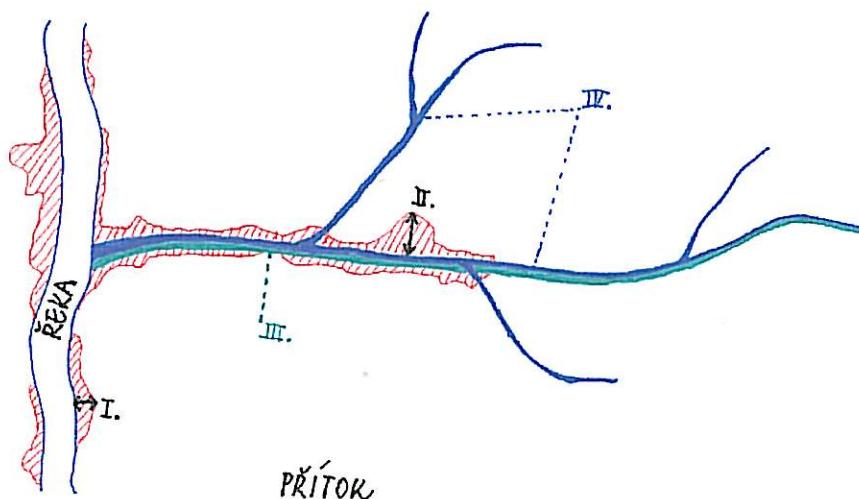
Při zpracování jsem zjištěné údaje doplnila o celkovou délku toku (hlavního toku i přítoku včetně délek dílčích přítoků). Délky kratších přítoků jsem doplnila podle mapy,

délky delších toků jsem čerpala z publikace Vlček (1984). Následně jsem vypočítala: 1. Podíl invadované části toku přítoku z celkové délky přítoku včetně přítoků vyšších řádů. 2. Podíl invadované části hlavního toku přítoku z celkové délky hlavního toku přítoku (viz obr. č. 2). Tyto hodnoty mohou ukazovat stupeň nasycení a stádium pokročilosti invaze.

Z absolutních hodnot průniku netýkavky podle přítoků a doby trvání výskytu netýkavky na řece jsem spočítala: 1. Rychlosť průměrného průniku netýkavky po hlavním toku přítoku za rok ( $\text{m.rok}^{-1}$ ). 2. Rychlosť průměrného průniku netýkavky na přítoku včetně přítoků vyšších řádů za rok ( $\text{m.rok}^{-1}$ ).

Počet typů okolních biotopů navazujících na břeh přítoku jsem sečetla, tím jsem zjistila, na kolika byla netýkavka zjištěna.

Podle mapy jsem rovněž zjišťovala celkový počet dílčích přítoků vyšších řádů (ke zjištění podílu invadovaných dílčích přítoků) a nadmořskou výšku, a to v místě soutoku s řekou, v místě, kde se na přítoku netýkavka ještě vyskytovala a u pramene hlavního toku. Odečtením jsem zjistila počet metrů nadmořské výšky s výskytem sledovaného druhu a tento počet jsem dělila celkovým rozpětím nadmořských výšek (procento invadovaných metrů nadmořské výšky).



Obr. č. 2: Jednotlivé charakteristiky výskytu *Impatiens glandulifera* na přítocích sledovaných úseků řek. Legenda: I. – Vzdálenost *Impatiens glandulifera* od řeky. II. – Nejzazší vzdálenost netýkavky od přítoku v okolních biotopech. III. – Délka hlavního toku. IV. – Celková délka toku včetně přítoků vyšších řádů. Červeně je vyznačen výskyt netýkavky.

### **3.2.2.4 Statistické testování rozdílů v pronikání netýkavky po přítocích mezi sledovanými řekami**

Nejprve jsem testovala, zda na výskyt netýkavky (průnik v metrech po hlavním toku, podíl invadované části toku netýkavkou) má vliv vzdálenost přítoku od prvního centra šíření na lokalitě (původní lokality), a to LINEÁRNÍ REGRESÍ (vzdálenosti byly logaritmicky transformovány, podíly arcsinově).

Zda existují rozdíly v průniku netýkavky po přítocích mezi sledovanými čtyřmi řekami, jsem zjišťovala ANOVOU, hojnost výskytu testem KRUSKAL-WALLIS. Vzdálenosti byly logaritmovány, podíly arcsinově transformovány.

#### ***Testovány byly tyto charakteristiky výskytu***

1. Absolutní vzdálenost průniku netýkavky od soutoku s řekou podle přítoku včetně výskytu na přítocích vyšších řádů (m);
2. Vzdálenost průniku netýkavky po celém přítoku (m) vzhledem k celkové délce toku včetně dílčích přítoků (%);
3. Absolutní vzdálenost průniku netýkavky od soutoku s řekou podle hlavního toku přítoku (m);
4. Vzdálenost průniku netýkavky na hlavním toku přítoku (m) vzhledem k celkové délce hlavního toku přítoku);
5. Nejzazší vzdálenost průniku netýkavky do okolních biotopů od přítoku (m);
6. Podíl invadovaných přítoků vyšších řádů k jejich celkovému počtu;
7. Počet zjištěných biotopů navazujících na břeh přítoku, do kterých netýkavka invadovala;
8. Hojnost výskytu netýkavky podle výše uvedené stupnice hojnosti;

Následně jsem prováděla bližší ověřování u všech charakteristik výskytu (1 – 8), zda platí závislost mezi výskytem a dobou trvání výskytu netýkavky na řece. Použila jsem neparametrický SPEARMANův test.

### **Testování dalších vztahů**

Zda existuje závislost mezi velikostí přítoků (celková délka toku) a absolutním průnikem netýkavky od soutoku s řekou (včetně přítoků vyšších rádů), jsem testovala pomocí SPEARMANova testu pro všechny řeky dohromady a pro každou řeku zvlášť (kromě Berounky, kde výsky nebyl zjištěn).

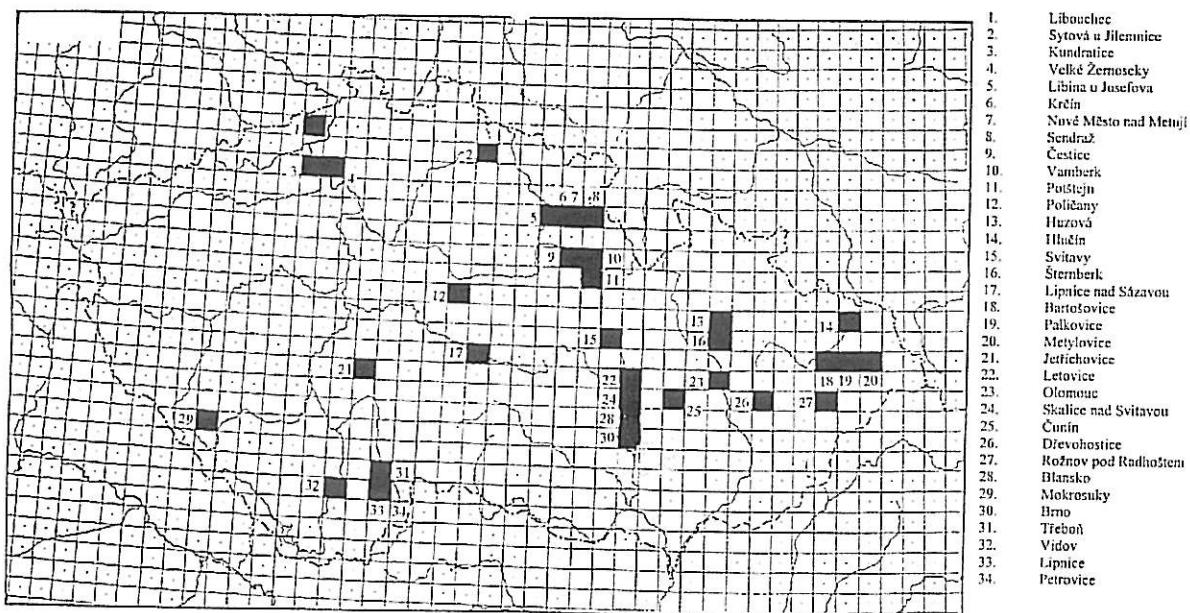
Obdobně jsem testovala, zda existuje závislost mezi velikostí přítoků (celková délka toku) a absolutním průnikem netýkavky od soutoku s řekou (jen na hlavním toku).

### **3.2.3 Revize literárních údajů výskytu *Impatiens glandulifera***

V sezóně r. 2001 jsem ověřovala výskyt netýkavky žláznaté na lokalitách uváděných v České republice do roku 1950, dále některé lokality uváděné po r. 1950 (šlo o příležitostně ověřené lokality v blízkosti lokalit do r. 1950). Tabulka v příloze č. 6 představuje přehled všech lokalit výskytu na základě literárně podložených dat (Pyšek et Prach, 1995a), které jsem měla možnost v terénu ověřit. Na následujících dvou obrázcích (obr. č. 2 a 3) jsou zobrazeny všechny navštívené lokality. Lokality do roku 1950 se nacházejí v těsné blízkosti míst pěstování a představují původní lokality prvních zplanění. Pokud druh na těchto místech záhy nevymizel, jedná se o primární ohniska dalšího šíření (často se jedná o lokality uváděné po roce 1950).

Legenda

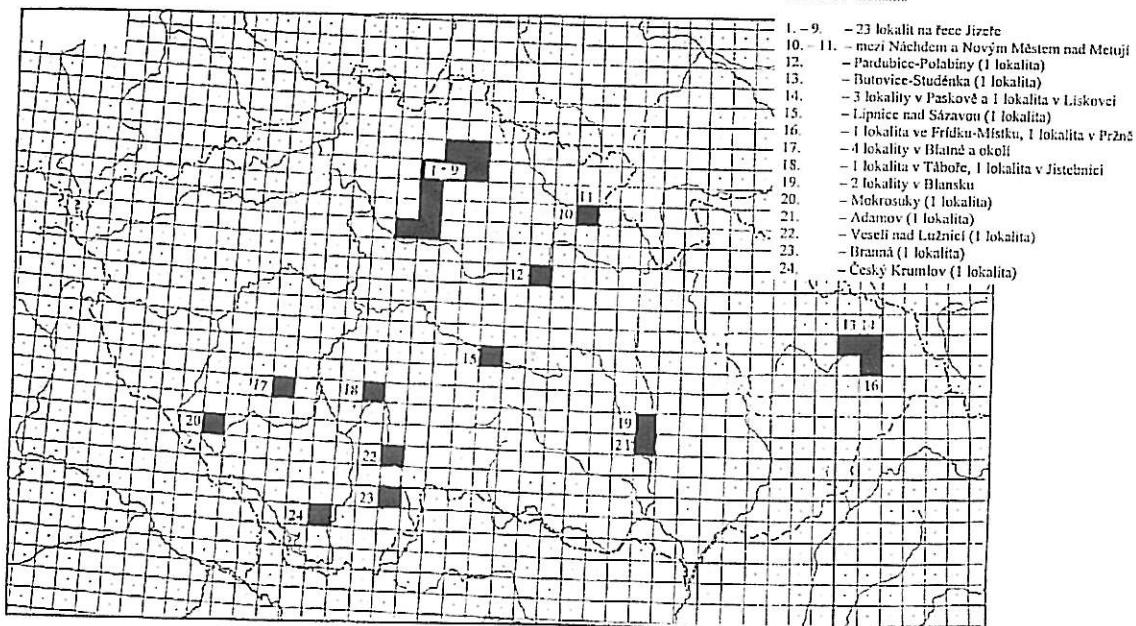
Čtverec č. Lokalita



Obr. č. 3: Seznam ověřovaných lokalit do roku 1950.

Legenda

Čtverec č. Lokalita



Obr. č. 4: Seznam ověřovaných lokalit po roce 1950.

Z hlediska biotopů byla netýkavka převážně uváděna zplanělá na březích řek a na rumištích, často nebyl biotop udán vůbec. Pokud byl výskyt uváděn na nějakém přechodně trvajícím biotopu, nejprve jsem se druh snažila najít na udávaném biotopu, v případě jeho zániku jsem navštívila nejbližší vhodný biotop předpokládaného výskytu v blízkém okolí (potoky, řeky, mokřiny) a akceptovala jsem to jako setrvání na lokalitě.

Zpracovaní výsledků bylo provedeno zvlášť pro lokality do r. 1950, po r. 1950 a pro všechny lokality dohromady. U každé ověřované lokality je uveden výsledek revize (nalezen – nenalezen, hojnот, počet invadovaných biotopů, apod.). Vyhodnocení přežívání netýkavky jsem též dělala podle lokalit se stejným udávaným biotopem - břehy toků, ruderální stanoviště, nakonec bylo provedeno celkové zhodnocení. Pokud na jedné lokalitě byl druh uváděn z více biotopů, všechny jsem zařazovala do hodnocení (proto je zastoupení vyšší než 100 %).

Dále jsem statisticky testovala, jaké faktory mají vliv na přežití netýkavky v krajině. Proto jsem testovala tyto závislosti (vždy pro lokality do r. 1950, po r. 1950, pro všechny dohromady):

Existuje nějaká závislost přežití netýkavky (0 – nepřežila, 1 – přežila) zjištěné r. 2001 na vzdálenosti nejbližšího vodního toku a jeho průtoku (předpokládáme, že s větší vzdáleností od řeky a menším průtokem bude výskyt klesat)?

Mají na přežívání netýkavky vliv některé klimatické charakteristiky - nadmořská výška, počet mrazových dnů a průměrná roční teplota (LINEÁRNÍ REGRESE)?

## 4 Výsledky

---

### 4.1 Fytocenologické snímky

Celkem jsem pořídila 125 fytocenologických snímků. Jejich přehled je uveden v tabulce v příloze č. 1a a 1b (viz disketa).

Nejvíce fytocenologických snímků jsem pořídila ve sledovaných úsecích řek Svitavy, Jizery, Vltavy a Berounky – celkem 114. Ze sledovaného úseku řeky Jizery je 64 snímků, Vltavy 35, Svitavy 11 snímků a od u Berounky 4 snímky. Z hlediska biotopů pochází 70 snímků přímo z blízkosti vodotečí, 13 z ruderálních biotopů, 18 z luk, 15 z lesů či z jejich okrajů, 4 z pasek, 2 z xerotermních strání, 3 ze segetálních biotopů.

#### 4.1.1 Klasifikační analýza programem TWINSPAN

Výsledky z analýzy jsou shrnuty v následující tabulce.

Výsledky z tohoto programu vypovídají o tom, na jakých biotopech a v jakých společenstvech se netýkavka vyskytuje, případně s jakou preferencí.

Popis (třetího), čtvrtého, pátého a šestého dělení jsem neprováděla, protože rozdíly ve skupinách v dalších děleních byly již poměrně nepatrné, u klasifikace druhů jsem neprováděla ani popis třetího dělení.

**Tab. č. 2: TWINSPAN - klasifikace druhů**

<u>První dělení</u>		<u>druhé dělení</u>	
<b>skupina</b>	<b>Charakteristika</b>	<b>skupina</b>	<b>charakteristika</b>
1	druhy spíše lesní, snášející zastínění; převažují druhy acidofilní kyselých bučin, smrčin a ř. <i>Quercetalia robori-petreae</i> ( <i>Luzula albida</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Hieracium sp.</i> );	10	druhy převážně kyselých doubrav, <i>Quercetalia robori-petreae</i> a smrčin z lesů podél Jizery a Vltavy; přítomné druhy: <i>Picea abies</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Lembotropis nigricans</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Avenella flexuosa</i> , <i>Poa nemoralis</i> ;
		11	lesní druhy méně acidofilních doubrav a bučin a druhy rostoucí na lesních světlích, pasekách, lesních okrajích; <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Fragaria vesca</i> , <i>Melica uniflora</i> , <i>Coronilla varia</i> , <i>Anemone nemorosa</i> ;
0	ostatní druhy, spíše nitrofilnější a vlhkomilnější, s výskytem na celé řadě biotopů (mokřadní, ruderální, luční); objevuje se celá řada neofytů ( <i>Reynoutria japonica</i> , <i>Amaranthus retroflexus</i> , <i>Helianthus tuberosus</i> ) a archeofytů;	00	nelesní teplomilné druhy, často nitrofilní ( <i>Atriplex sagitata</i> , <i>Chenopodium album</i> , <i>Thlaspi arvense</i> , <i>Erigeron canadensis</i> ), velké zastoup. zejména jednoletých archeofytů;
		01	převážně nelesní a vlhkomilné druhy, rostoucí v poměrně širokém rozpětí ekologických podmínek;

**Tab. č. 3: TWINSPAN - klasifikace snímků**

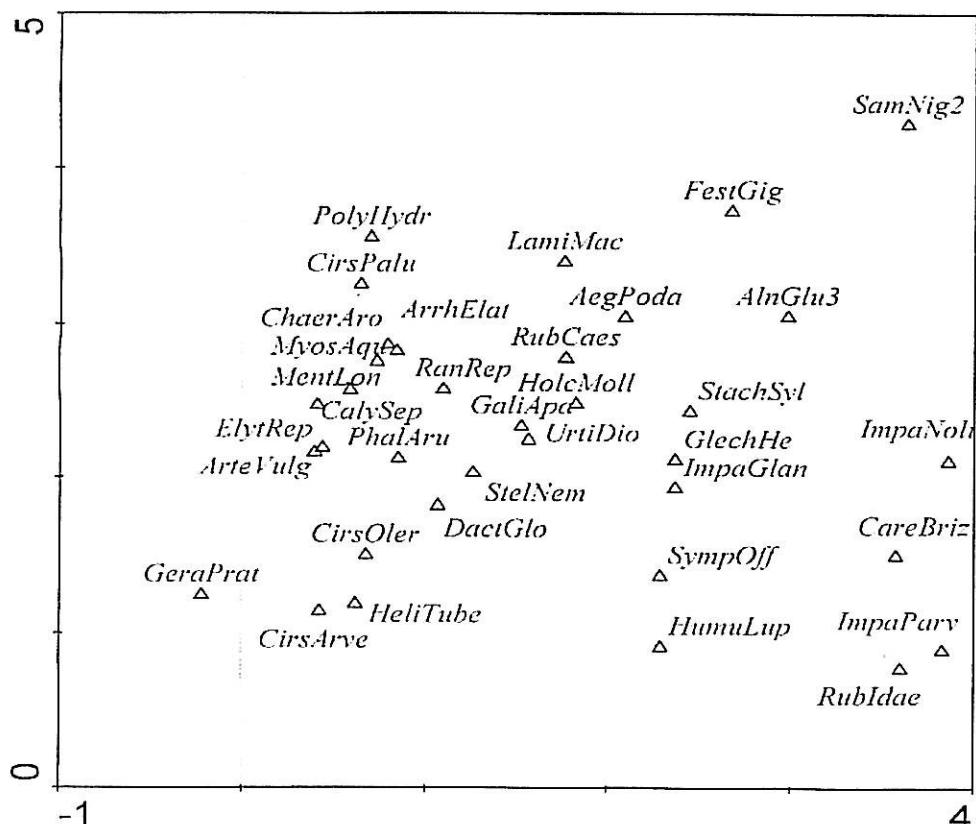
<u>první dělení</u>		<u>druhé dělení</u>		<u>třetí dělení</u>	
Skupina	Charakteristika	skupina	charakteristika	skupina	charakteristika
1	lesní biotopy a jejich okraje (bučiny, méně smrčiny), převážně podél Vltavy;	10	tři snímky z bezlesích břehů Vltavy v těsné blízkosti lesa;		-
		11	okraje převážně bukových a smrkových lesů a olšin;	111	dva snímky (Svitava, Jizera) z okraje lesa s bohatým podrostem (sv. <i>Fagion</i> );
				110	okraje smrčin a acidofilních bučin a chudších bylinných podrostem podél Vltavy a Jizery;
0	ostatní snímky, různé biotopy - břehy řek, ruderály, vlhké louky, křoviny, násypy, olšiny;	01	různorodé snímky hlavně z Pojizeří a povodí Svitavy z různých typů biotopů, druhy spíše lemových společenstev s nízkým zastoupením archeofytů a neofytů;	011	7 snímků z povodí Jizery a Svitavy na zastíněných biotopech v blízkosti lesa - lesní příkop, okraj lesa, železniční násep u lesa, lesní cesta, břeh potoka u lesa, na polozapadlém stavení;
				010	ostatní snímky z polozastíněných biotopů, avšak vlhčí a ve větší blízkosti toku;
		00	rozsáhlá skupina snímků, hlavně z břehů a antropicky ovlivněných stanovišť, velký podíl antropofytů a neofytů;	000	snímky převážně z dolního toku Berounky v těsné blízkosti řeky s minimálním zastíněním, často ruderální stanoviště s vysokým počtem cizích druhů, zejm. jednoletých archeofytů;
				001	velký počet snímků z pobřežních biotopů, které jsou více zastíněné (olšiny, vrbiny), přítomné invazní druhy jsou hlavně vytrvalé ( <i>Reynoutria japonica</i> , <i>Rudbeckia laciniata</i> );

#### 4.1.2 Zpracování programem CANOCO

##### Výsledky nepřímé analýzy

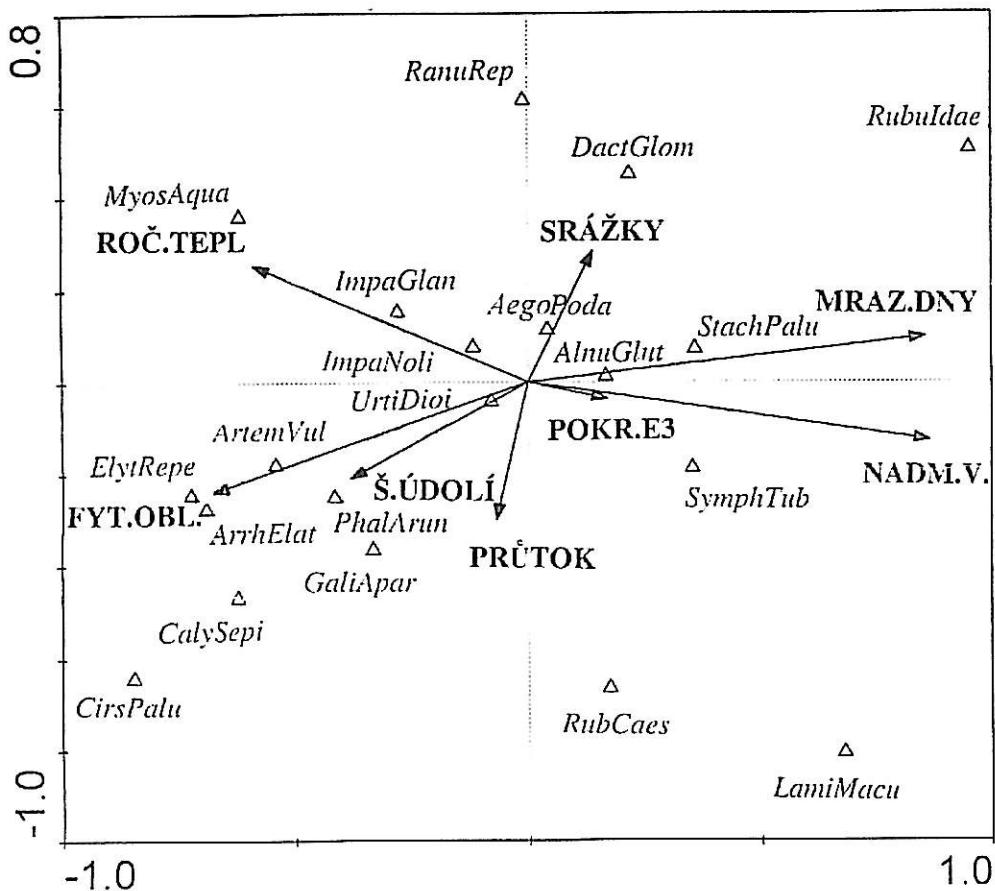
Nepřímá analýza (DCA) ve snímkovém souboru hledala dva gradienty korespondující s nejvyšší vegetační variabilitou. Gradient ve směru osy X (viz obr. č. 5) podle přítomných druhů představuje faktor zastínění, vlevo jsou druhy spíše heliofilní (*Geranium pratense*, *Cirsium arvense*), směrem doprava přibývají druhy stínomilnější až lesní (*Humulus lupulus*, *Rubus idaeus*, *Impatiens parviflora*). Na gradientu ve směru osy Y můžeme zaznamenat

v horní části spíše druhy původní a typicky vlhkomilné (*Polygonum hydropiper*, *Lamium maculatum*, *Aegopodium podagraria*, *Myosoton aquaticum*), směrem dolů nastupují druhy nepůvodní, ruderálnější a suchomilnější (*Helianthus tuberosus*, *Artemisia vulgaris*, *Cirsium arvense*).



Obr. č. 5: Nepřímá gradientová analýza DCA – ordinace druhů.

V přímé analýze CCA byly vybrány jako environmentální faktory některé klimatické charakteristiky - počet mrazových dnů, průměrný úhrn srážek, průměrná roční teplota, počet mrazových dnů v roce, fytogeografická oblast, a dále některé charakteristiky stanoviště - šířka údolí, průměrný průtok, pokryvnost  $E_3$ , jednotlivé typy biotopů a zastínění. Jako průkazné ve FORWARD SELECTION vyšly všechny klimatické charakteristiky (prům. roční teplota, prům. roční úhrn srážek, počet mrazových dnů), dále fytogeografická oblast, nadmořská výška, zastínění (pokryvnost  $E_3$ ), šířka údolí a průtok a jako neprůkazné všechny ostatní. Viz obr. č. 6. Po vyloučení všech průkazných charakteristik vyšel jako jediný průkazný faktor “břehy řeky” ( $P = 0,04$ ).



Obr. č. 6: Přímá gradientová analýza CCA – ordinace druhů.

#### 4.1.3 Analýza zastoupení archeofytů a neofytů v pořízených snímcích

Zastoupení (pokryvnost, počet) původních druhů, archeofytů, neofytů aj. kategorií z pořízených fytocenologických snímcích je shrnuto v tabulce v příloze č. 3 (viz disketa).

Ve snímcích celkově velkou část zaujímají neofyty včetně *Impatiens glandulifera* (průměrně 44 %, podíl pokryvnosti neofytů k pokryvnosti všech druhů ve snímku je 41,3 %, podíl pokryvnosti neofytů z pokryvnosti archeofytů a neofytů dohromady je 91,1 %, neofyty bez zastoupení *Impatiens glandulifera* tvoří 7,8 %). Nízkou pokryvnost mají archeofyty (průměrně 4,3 %), jejich celkový počet (druhů) je ve snímcích v rozsahu 0 – 7, neofytů 1 – 7, nejvíce snímků má jich jen do 3. Počet archeofytů z celkového průměrného počtu druhů ve snímku zaujímá 6,4 %, podíl počtu neofytů 17,7 %, podíl počtu archeofytů a neofytů dohromady 24,1 %. Vysoká pokryvnost cizích druhů ve snímcích je dána převážně zastoupením *Impatiens glandulifera* a jen několika dalších druhů.

#### 4.1.4 Analýza snímků podle Ellenbergových čísel

Výsledky porovnání, zda se Ellenbergova čísla (**KRUSKAL-WALLIS**) nepůvodních druhů pro dusík a teplomilnost zjištěná ve všech snímcích liší od Ellenbergových čísel druhů původních, vycházejí průkazně pro teplomilnost ( $P < 10^{-4}$ , Chi = 29,3) i pro dusík ( $P = 0,0012$ , Chi = 10,5). Druhy cizí jsou tedy v průměru více teplomilnější a nitrofilnější než druhy původní.

### 4.2 Výskyt *Impatiens glandulifera* na řekách lišících se počátkem invaze

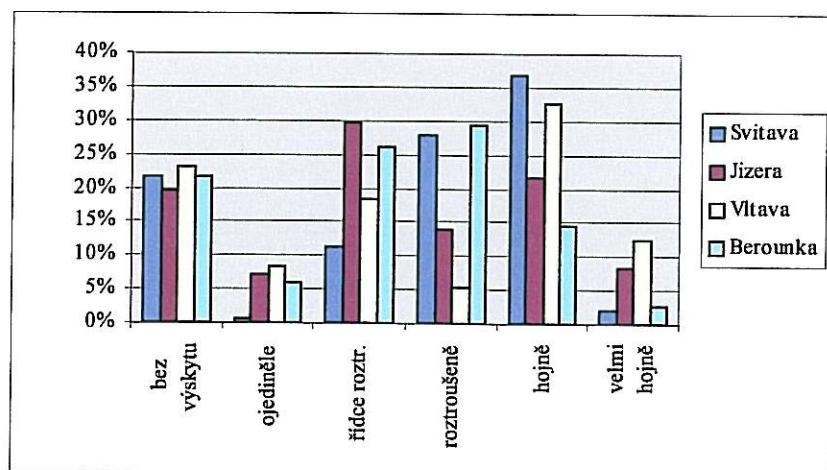
#### 4.2.1 Celkové hodnocení výskytu netýkavky podél sledovaných řek

**Tab. č. 4:** Celkové hodnocení výskytu netýkavky ve sledovaných úsecích řek

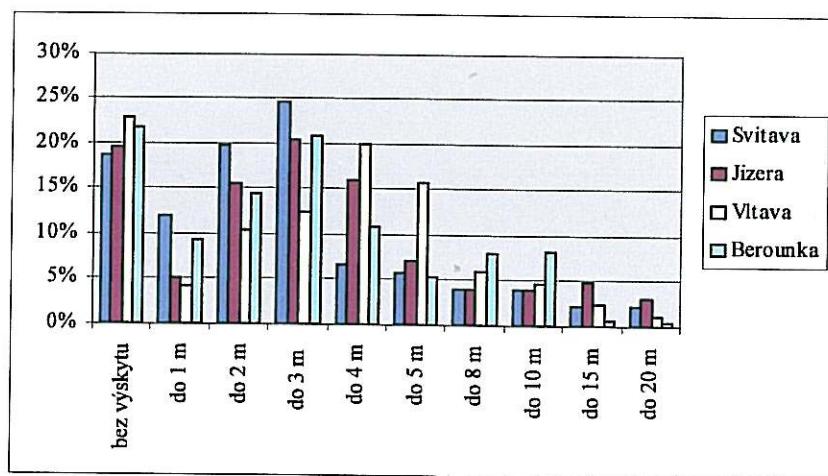
	<i>charakteristika výskytu</i>	<i>Svitava</i>	<i>Jizerka</i>	<i>Vltava</i>	<i>Berounka</i>
<b>břehové porosty</b>	<u>hojnost výskytu</u>	převážně hojně;	blíže Železného Brodu méně hojně, od Turnova níže hojně;	různá, roztr. až hojně;	převážně roztroušeně;
	<u>vzdálenost od řeky</u>	menší, těsně navazují okolní biotopy;	blíže Železného Brodu menší, od Turnova níže větší;	různá;	různá;
<b>okolní biotopy</b>	<u>vzdálenosti průniku</u>	až kilometry od řeky nebo přítoku;	jen v blízkosti řeky;	malé vzdálenosti;	výskyt téměř nezjištěn;
	<u>nejčastěji invadované typy biotopů</u>	listnaté a smíšené lesy v blízkosti řeky a přítoku (velmi hojně), paseky, louky, olšiny, méně často ruderály;	olšiny, vlhké neudržované louky, násypy, příkopy a ruderály;	lesy (bučiny, smrčiny), louky, ruderály, olšiny, kroviny;	nalezen pouze 1 exemplář na ruderálu v blízkosti řeky;
<b>průnik podle přítoků</b>	<u>vzdálenosti</u>	značné, kilometry až přes 10 km;	různé, bez výskytu i až přes 10 km;	nejčastěji stovky metrů;	vůbec nezjištěn;
	<u>vzdálenost průniku od přítoku do okolních biotopů</u>	značná, až kilometry;	malá;	velmi malá;	výskyt nezjištěn;

#### 4.2.2 Rozšíření *Impatiens glandulifera* v břehových porostech řeky

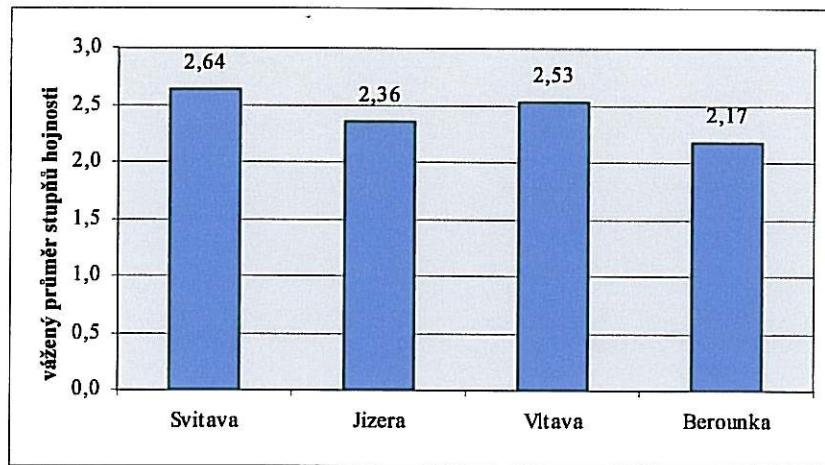
Výsledky výskytu *Impatiens glandulifera* dokumentuje tabulka č. 1 v příloze č. 4a a následující grafy (č. 1 – 4).



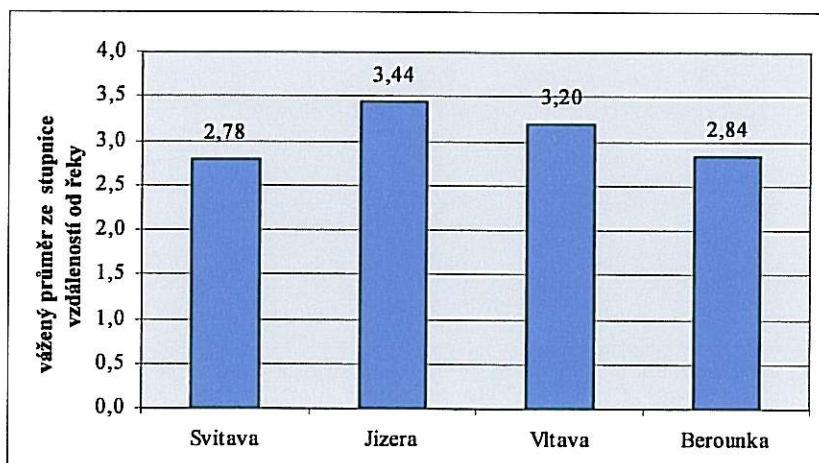
**Graf č. 1 – Výskyt *Impatiens glandulifera* v břehových porostech sledovaných řek podle zastoupení jednotlivých kategorií stupnice hojnosti na obou březích. Údaje jsou v procentech z délky sledovaného úseku řeky.**



**Graf č. 2 - Výskyt *Impatiens glandulifera* v břehových porostech sledovaných úseků řek podle zastoupení v jednotlivých kategoriích vzdáleností od vlastní řeky na obou březích. Údaje jsou v procentech z délky sledovaného úseku.**



**Graf č. 3** - Výskyt *Impatiens glandulifera* v břehových porostech ve studovaných úsecích řek na obou březích podle váženého průměru získaného ze stupnice hojnosti výskytu dle postupu uvedeného v metodice (kap. 3.2.2.1).



**Graf č. 4** - Zastoupení *Impatiens glandulifera* v břehových porostech studovaných úseků řek na obou březích podle váženého průměru získaného ze stupnice vzdálenosti od řeky dle postupu uvedeného v metodice (kap. 3.2.2.1).

Na základě výsledků v tabulce v příloze č. 7 a grafů č. 1 – 4 se domnívám, že výskyt netýkavky na vlastních březích (tj. v břehové vegetaci do vzdálenosti 20 m) mezi řekami nijak výrazněji neliší.

Z hlediska hojnosti výskytu se *Impatiens glandulifera* vůbec nevyskytovala přibližně na 20 % toku ve sledovaných částech všech řek, ojedinělý výskyt na všech řekách byl však

zaznamenán jen vzácně (max. do 8 % toku). Nejčastěji se druh vyskytoval v porostech, kde převládal (výskyt roztroušený až hojný, kolem 60 %), avšak ve společenstvu s dalšími doprovodnými druhy. Téměř monodominantní porosty (velmi hojně) byly zjištěny vzácně (do 13 %).

Z hlediska hojnosti výskytu jsou rozdíly mezi řekami následující:

Řeka	Výskyt roztroušený až velmi hojný z délky ze sledované délky toku (%)
Svitava	66,6 %
Jizera	45,1 %
Vltava	50,2 %
Berounka	46,3%

Vzhledem ke krátké době trvání výskytu netýkavky na Berounce můžeme v některých neudržovaných částech toku však ještě předpokládat vzrůst podílu hojného výskytu netýkavky na toku (viz grafy č. 1 a 3).

Podle zjištěných hodnot se celkově domnívám, že druh má tendenci v břehových porostech na všech řekách vytvářet dominantní porosty, ne však monodominantní.

Z hlediska výskytu *Impatiens glandulifera* podle vzdálenosti od řeky jsou mezi sledovanými řekami ještě menší rozdíly. Vzdálenost výskytu netýkavky od vlastní řeky byla ovlivněna šírkou břehových porostů, vzdáleností navazujícího okolního biotopu od břehu řeky a jeho typem. Nejčastější zjištěná vzdálenost od řeky byla do 3 – 4 m.

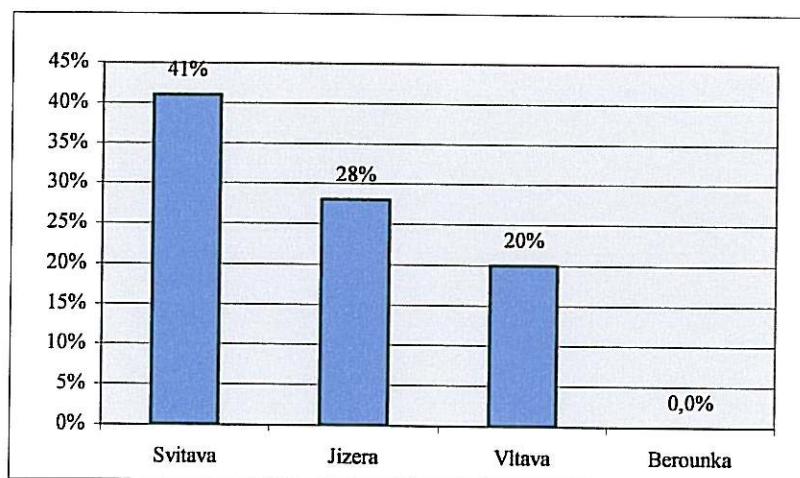
Na Svitavě a Jizerě bychom vzhledem k nejdelší době trvání výskytu mohli očekávat výskyt ve větší vzdálenosti od řeky, avšak vnější okraje břehových porostů jsou často udržované (vysekáváním) a netýkavka je proto zastoupena jen v těsné blízkosti řeky. Druhým důvodem je přítomnost bezprostředně navazujích stinných křovin (hlavně Svitava) a lesů (Jizera), do kterých druh proniká málo. Výskyt na Berounce je podle zjištěných vážených průměrů ze stupnice vzdálenosti od vlastní řeky srovnatelný se Svitavou, výskyt v břehových porostech Jizery a Vltavy dosahuje nejvyšších vzdáleností (viz grafy č. 2 a 4, příloha č. 4 a).

Domnívám se, že místa, kde druh chyběl nebo se vyskytoval jen v minimálním množství byla hlavně ovlivněna některými stanovištními podmínkami – např. příliš

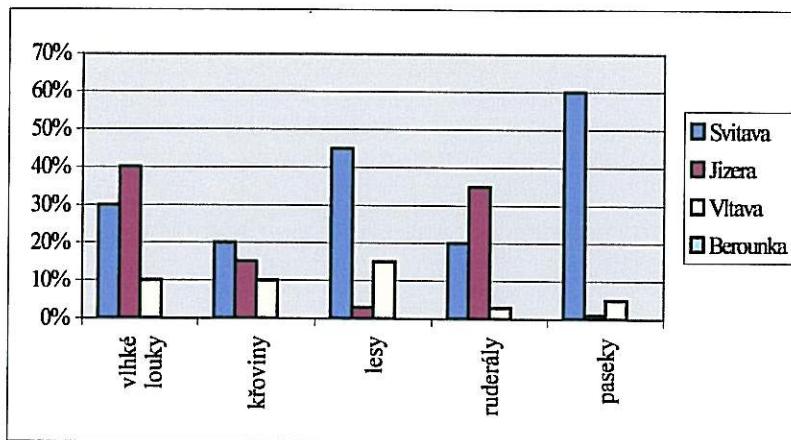
intenzivním zastínění, přímým slunečním zářením, kosením, nízkou vrstvou půdy a samozřejmě měly vliv zastavěné oblasti.

#### 4.2.3 Výskyt netýkavky v okolních biotopech břehových porostů řeky

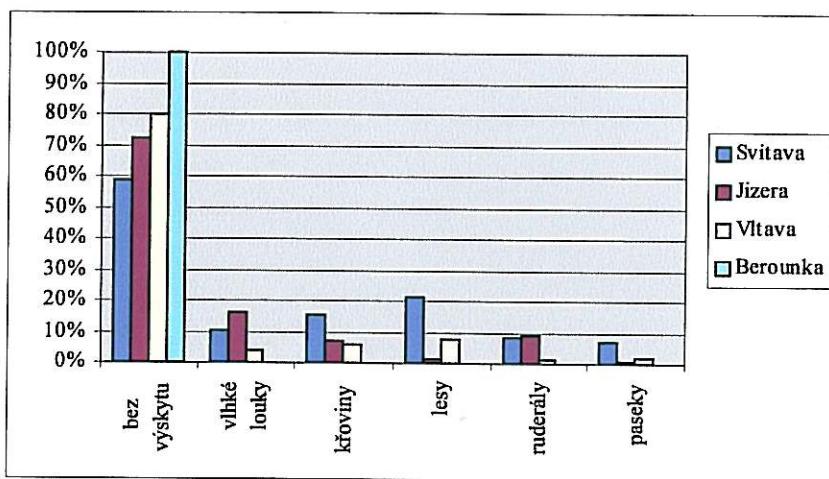
Výsledky zastoupení netýkavky v okolních biotopech navazující na břehové porosty řeky jsou shrnuty v příloze č. 4b a v následujících grafech (č. 5 – 11).



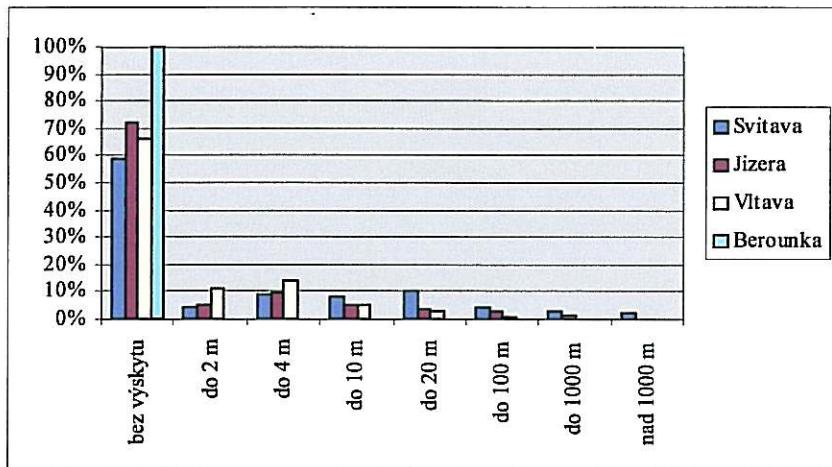
**Graf č. 5 – Zastoupení *Impatiens glandulifera* ve sledovaných úsecích řek v okolních biotopech navazujících na břehové porosty na obou březích řeky. Údaje jsou v procentech z celkové délky sledovaného úseku.**



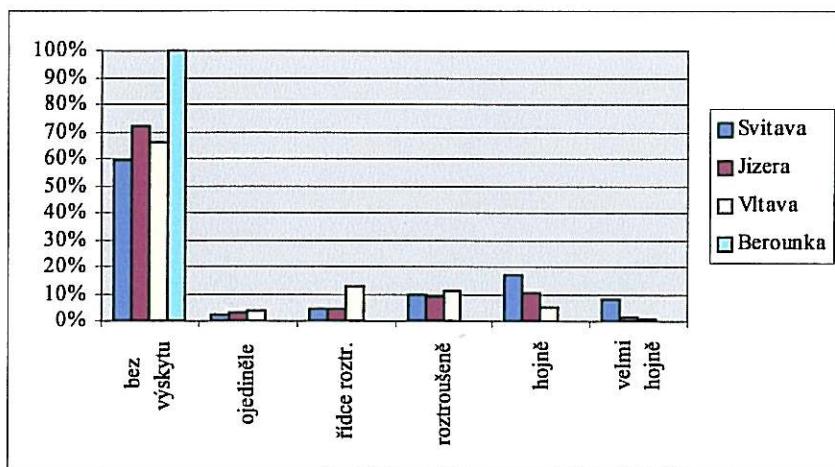
**Graf č. 6 – Zastoupení *Impatiens glandulifera* z délek sledovaných úseků řek v jednotlivých biotopech navazujících na břehové porosty na obou březích. Údaje jsou v procentech z celkové délky sledovaného úseku. Berounka – bez výskytu.**



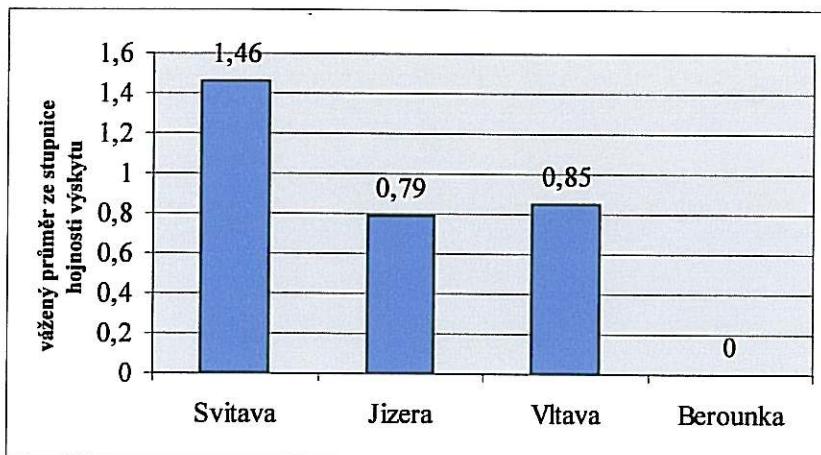
**Graf č. 7 – Procentuální obsazení jednotlivých okolních biotopů *Impatiens glandulifera* navazujících na břehové porosty ve sledovaných úsecích řek z hlediska zastoupení těchto biotopů ve sledovaných úsecích na obou březích.**



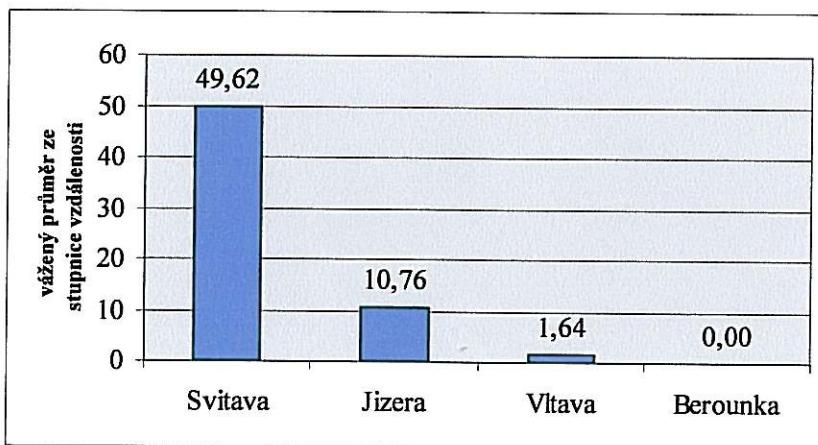
**Graf č. 8 –** Výskyt *Impatiens glandulifera* ve sledovaných úsecích řek v okolních biotopech navazujících na břehové porosty z hlediska zastoupení jednotlivých kategorií stupnice vzdálenosti průniku do okolních biotopů na obou březích. Údaje jsou v procentech z délky sledovaného úseku řeky.



**Graf č. 9 –** Výskyt *Impatiens glandulifera* ve sledovaných úsecích řek v okolních biotopech navazujících na břehové porosty z hlediska zastoupení v jednotlivých kategoriích stupnice hojnosti výskytu na obou březích řeky. Údaje jsou v procentech z délky sledovaného úseku toku.



**Graf č. 10 - Zastoupení *Impatiens glandulifera* v okolních biotopech navazujících na břehové porosty řek ve sledovaných úsecích řek podle váženého průměru ze stupnice hojnosti výskytu na obou březích získaného podle postupu uvedeného v metodice (kap. 3.2.2.2).**



**Graf č. 11 - Zastoupení *Impatiens glandulifera* v okolních biotopech navazujících na břehové porosty řek ve sledovaných úsecích podle váženého průměru ze stupnice dosahované vzdálenosti od řeky na obou březích, získaného podle postupu uvedeného v metodice (kap. 3.2.2.2).**

Na základě výsledků je patrné, že s delší dobou trvání výskytu netýkavky na řece stoupá její průnik do okolních biotopů, výskyt je však blíže ovlivněn typem biotopu, reliéfem, jeho vzdáleností od břehových porostů a případně údržbou. Přesnější ověřování (statistickými testy), zda s delší dobou trvání výskytu je průnik do okolních biotopů větší, jsem však vzhledem k nízkému počtu sledovaných řek neprováděla.

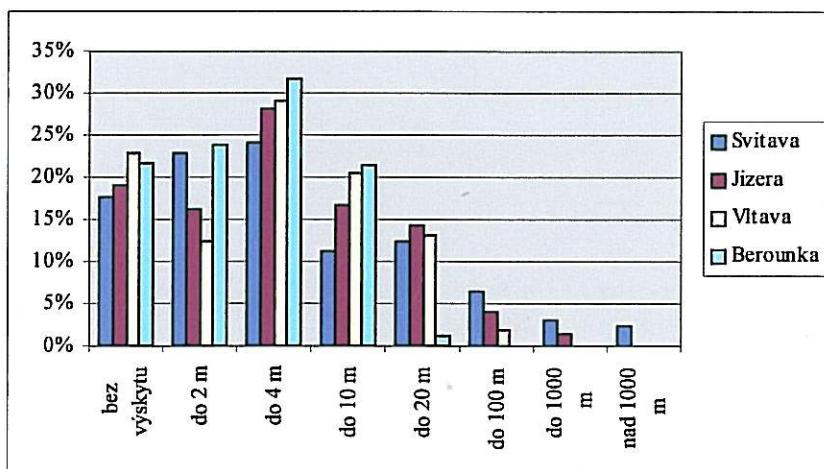
Z hlediska biotopů druh nejčastěji proniká do vlhkých neudržovaných luk, okrajů lesů, křovin (minimálně udržované), méně často do ruderálních biotopů (intenzívně udržované a středně zastíněné lokality).

Rovněž výskyt charakterizovaný stupnicí výskytu je vyšší u řek s delší dobou trvání výskytu netýkavky, viz graf č. 10 a příloha č. 4b.

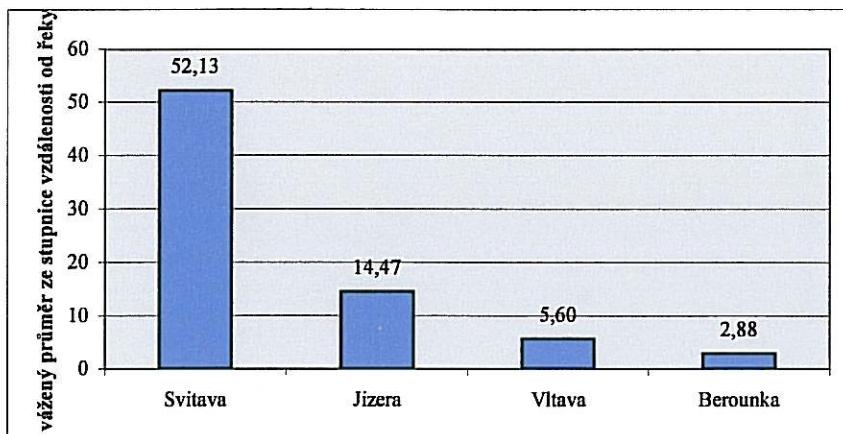
Z výše uvedených obrázků je patrné, že výskyt netýkavky v okolních biotopech na dříve invadovaných řekách dosahuje větších vzdáleností od břehových porostů řeky. Na Vltavě byl výskyt netýkavky v okolních biotopech hojnější a na větší části toku, avšak vzdálenost průniku je podstatně menší.

#### 4.2.4 Celková vzdálenost průniku netýkavky od vlastní řeky

Celkové vzdálenosti pronikání netýkavky od vlastní řeky (tj. výskyt na březích řeky a v okolních biotopech) charakterizují následující grafy a tabulka č. 4c, viz přílohy.



**Graf č 12 – Celkové zastoupení *Impatiens glandulifera* ve studovaných úsecích řek v břehových porostech řek i navazujících okolních biotopech řek podle zastoupení v jednotlivých kategoriích stupnice vzdálenosti od řeky na obou březích. Údaje jsou v procentech z celkové délky sledovaného úseku.**



**Graf č. 13:** Celkový průnik *Impatiens glandulifera* ve sledovaných úsecích řek od vlastní řeky podle váženého průměru ze stupnice dosahované vzdálenosti získaného podle postupu uvedeného v metodice (kap. 3.2.2.2).

Dosahovaná celková vzdálenost je u řek s delší dobou invaze ovlivněna hlavně výskytem v okolních biotopech břehových porostů řeky (Svitava), u řek s kratší dobou invaze (Berounka), kde se v okolních biotopech téměř nevyskytuje, je dána zastoupením v břehových porostech (graf č. 13 je velmi podobný grafu č. 11).

#### 4.2.5 Průnik netýkavky podél přítoků studovaných řek

Výskyt netýkavky byl celkem sledován na 85 přítocích čtyř řek - na Svitavě bylo sledováno 16 přítoků, na Jizerě 26, na Vltavě 29, na Berounce 14 přítoků a souhrnné výsledky viz příloha č. 5.

Nejprve jsem zjišťovala, zda s větší vzdáleností soutoku přítoku s řekou od původního ohniska na řece je menší dosažená vzdálenost průniku druhu podle přítoku (LINEÁRNÍ REGRESE, zlogaritmování obou vzdáleností). Výsledky viz následující tabulka:

Řeka	P	R <sup>2</sup>
Svitava	0,7	0,011
Jizera	0,00028	0,42
Vltava	0,08	0,073
Berounka	0,56	0,027
všechny	0,22	0,018

Kladenou hypotézu celkově potvrdit nelze, pro přítoky Jizery dokonce vyšla průkazně opačná závislost – s větší vzdáleností přítoku od původního ohniska je absolutní průnik po přítoku větší. Tento výsledek je ovlivněn přítomností stinných (smrkových) lesů v těsné blízkosti řeky a na horním toku Jizery, netýkavka je tedy více rozšířena v rovinatější, méně lesnaté oblasti.

Neprůkazně vychází tato regrese i po dosazení hodnot procentuálního obsazení netýkavkou z celkové délky přítoku. Výsledky viz následující tabulka:

Řeka	P	R <sup>2</sup>
Svitava	0,17	0,13
Jizera	0,008	0,25
Vltava	0,58	0,011
Berounka	0,56	0,42
všechny řeky	0,77	0,001

Výsledné hodnoty ukazují, že výskyt v břehových porostech přítoků nemá souvislost se vzdáleností přítoku od lokality prvního nálezu na řece.

Terénní data o výskytu netýkavky na přítocích sledovaných úseků řek jsou shrnuta v příloze č. 5) a bylo podle nich dále zjištováno, zda se liší výskyt mezi jednotlivými sledovanými řekami (ANOVA). Výsledky jsou shrnuty v následujícím přehledu:

**Tab. č. 5:** Výsledky statistického testování (ANOVA) odlišností výskytu netýkavky v uvedených charakteristikách výskytu mezi jednotlivými řekami.

	Charakteristika výskytu	P (dosažená hladina význam- nosti)	Hodnota testovacího kritéria	Výsledek
1.	Absolutní vzdálenost průniku netýkavky od soutoku s řekou podle přítoku včetně výskytu na přítocích vyšších řádů (m);	$P < 10^{-6}$	$F = 25,5$	Mezi sledovanými řekami jsou rozdíly.
2.	Vzdálenost průniku netýkavky po celém přítoku (m) vzhledem k celkové délce toku včetně dílčích přítoků (%);	$P < 10^{-6}$	$F = 23,1$	Mezi sledovanými řekami jsou rozdíly.
3.	Absolutní vzdálenost k nejzazšímu výskytu podél přítoku na jeho hlavním toku (m)	$P < 10^{-6}$	$F = 19,14$	Mezi sledovanými řekami jsou rozdíly.
4.	Vzdálenost k nejzazšímu výskytu podél přítoku na hlavním toku vzhledem k jeho celkové délce (%)	$P < 10^{-6}$	$F = 22,56$	Mezi sledovanými řekami jsou rozdíly.
5.	Vzdálenost nejzazšího průniku netýkavky do okolních biotopů přítoku	$P = 0,000002$	$F = 11,47$	Mezi sledovanými řekami jsou rozdíly.
6.	Podíl invadovaných přítoků vyšších řádů k jejich celkovému počtu	$P = 0,000022$	$F = 9,33$	Mezi sledovanými řekami jsou rozdíly.
7.	Počet typů invadovaných biotopů navazující na břehy přítoků	$P < 10^{-6}$	$F = 20,13$	Mezi sledovanými řekami jsou rozdíly.
8.	Stupeň hojnosti netýkavky podél přítoku řeky	$P < 10^{-6}$	$\text{Chi} = 25,34$	Mezi sledovanými řekami jsou rozdíly.

Výsledky všech testů vyšly průkazně, předpoklad o rozdílnosti ve výskytu mezi sledovanými řekami se prokázal. Proto jsem blíže testovala, zda s přibývající dobou výskytu trvání výskytu netýkavky na řece vzrůstá množství sledovaného druhu podél přítoků. Testování SPEARMAN-testem přineslo tyto výsledky:

**Tab. č. 6:** Výsledky statistického testování (SPEARMAN-test) závislostí uvedených charakteristik výskytu netýkavky na přítocích na době trvání výskytu na řekách.

	Charakteristika výskytu	P (dosažená hladina významnosti)	Hodnota testovacího kritéria	Výsledek
1.	Absolutní vzdálenost průniku netýkavky od soutoku s řekou podle přítoku včetně výskytu na přítocích vyšších řádů (m);	$P < 10^{-6}$	$R = 0,68$	Pozitivní statistická průkaznost
2.	Vzdálenost průniku netýkavky po celém přítoku (m) vzhledem k celkové délce toku včetně dílčích přítoků (%);	$P < 10^{-6}$	$R = 0,65$	Pozitivní statistická průkaznost
3.	Absolutní vzdálenost k nejzazšímu výskytu podél přítoku na jeho hlavním toku (m)	$P < 10^{-6}$	$R = 0,63$	Pozitivní statistická průkaznost
4.	Vzdálenost k nejzazšímu výskytu podél přítoku na hlavním toku vzhledem k jeho celkové délce (%)	$P < 10^{-6}$	$R = 0,64$	Pozitivní statistická průkaznost
5.	Vzdálenost nejzazšího průniku netýkavky do okolních biotopů přítoku	$P < 10^{-6}$	$R = 0,52$	Pozitivní statistická průkaznost
6.	Podíl invadovaných přítoků vyšších řádů k jejich celkovému počtu	$P = 0,000005$	$R = 0,47$	Pozitivní statistická průkaznost
7.	Počet typů invadovaných biotopů navazující na břehy přítoků	$P < 10^{-6}$	$R = 0,58$	Pozitivní statistická průkaznost
8.	Stupeň hojnosti netýkavky podél přítoku řeky	$P = 0,000005$	$R = 0,5$	Pozitivní statistická průkaznost

Výsledky tohoto testování proto potvrdily původní předpoklad o hojnějším výskytu se vzrůstající dobou trvání výskytu netýkavky.

#### Výsledky ze statistického testování dalších závislostí (SPEARMAN-test):

1. Výsledky z testování, zda existuje závislost mezi velikostí přítoků (včetně přítoků vyšších řádů) a absolutním průnikem netýkavky od soutoku s řekou (včetně přítoků vyšších

řádů) jsou v tomto přehledu (na Berounce výskyt zjištěn nebyl, proto jsem testování neprováděla):

Řeka	P	R <sup>2</sup>
Svitava	0,006	1,54
Jizera	0,17	0,27
Vltava	0,0007	0,6
všechny řeky	0,0007	0,6

Závislost byla celkově prokázána, pouze u přítoků Jizery vychází neprůkazně. S větší délkou přítoku samozřejmě vzrůstá vzdálenost možného průniku, avšak tato skutečnost platí i u řek s kratší dobou trvání výskytu (Vltava), tzn., že na větších přítocích je i vyšší rychlosť průniku netýkavky.

2. Výsledky z testování závislosti velikosti přítoků (délka jejich hlavního toku) a absolutním průnikem netýkavky od soutoku s řekou (jen na hlavním toku) vycházejí velmi podobně:

Řeka	P	R <sup>2</sup>
Svitava	0,0006	1,76
Jizera	0,14	0,3
Vltava	0,0005	0,6
všechny řeky	0,0006	0,36

#### 4.3 Výsledky ověřování lokalit *Impatiens glandulifera*

Tabulka s ověřovanými lokalitami je v příloze č. 6 a následující tabulce č. 7.

Celkem bylo ověřeno 34 lokalit do r. 1950, 47 lokalit po r. 1950, všech dohromady je tedy 81. Přesné údaje z revize lokalit jsou v následující tabulce.

**Tabulka č. 7:** Ověřované lokality podle literárně uváděných lokalit s výsledky revize výskytu (podle řádků hierarchické dělení).

Oblast	Lokalita s uváděným biotopem	Biotopové údaje		Revizní lokality																
		Lokality do r. 1950		Všechny lokality po r. 1950		Lokality do r. 1950		Všechny lokality dobrozemý		Lokality do r. 1950		Všechny lokality dobrozemý		Lokality do r. 1950		Všechny lokality dobrozemý				
		Počet	Zastoupení lokalit (%)	Počet	Zastoupení lokalit (%)	Druh	Zastoupení lokalit (%)	Druh	Zastoupení lokalit (%)	Druh	Zastoupení lokalit (%)	Druh	Zastoupení lokalit (%)	Druh	Zastoupení lokalit (%)	Druh	Zastoupení lokalit (%)	Druh	Zastoupení lokalit (%)	
Ostrovy		34	106,0	47	109,0	81	100,0													
Biotop zvratlán		11	32,4	2	4,3	13	16,0	dřík	3	27,3	0	0,0	3	23,1	*	*	*	*	*	*
Lokality s uváděným biotopem		23	67,6	45	95,7	68	84,0													
Biotop zvratlán																				
Lokality s uváděným biotopem celkově		23	100,0	45	100,0	68	100,0													
Vodní		11	47,8	35	74,5	46	63,9													
Ratolesti biotopy																				
Centrum		1	4,3	6	13,3	7	10,3													
Biotop zvratlán celkově*		23	100,0	49	103,0	72	101,4													
Reflexe živobytia		11	33,4	4	8,5	15	18,5													
Zdrojnice mřížnic		23	67,6	43	91,5	66	81,5	Výskyt u rodičů	22	95,7	42	97,7	64	97,0						
druh načeště								Výskyt na vlnkách	1	4,3	1	2,3	2	3,0						

\*Pozn.: Součet biotopů je výši než 100 % z důvodu výskytu některých na maktech lokalitách ve více biotopech

#### **4.3.1 Revize lokalit zaznamenaných do r. 1950**

Z 11 udávaných výskytů podle toku byla netýkavka na deseti lokalitách opět nalezena (90,9 %), jen v 1 případě ne (9,1 %).

Na ruderálních stanovištích netýkavka dlouhodobě nesetrvávala. Z 11 uváděných lokalit na šesti vymizela (54,5 %), na ostatních lokalitách byla nalezena, avšak v jiných biotopech (45,5 %), a to v 1 případě na neudržované louce, v ostatních u vodotečí. Pouze v jednom případě (okolí Hlučína) se druh hojně rozšířil podél toků a druhotně proniká zpětně i na ruderály.

Celkově při ověřování všech 34 lokalit výskyt nebyl zaznamenán na 11 lokalitách (32,4 %) a na 23 lokalitách (67,6 %) se druh vyskytoval. Na lokalitách s ověřeným výskytem se v jednom případě (4,3 %) netýkavka vyskytovala pouze na podmáčené neudržované louce, ve 22 případech na březích toků (95,7 %), odkud se často šířil na další biotopy (mokřiny, louky, lesy, ruderály).

#### **4.3.2 Revize lokalit zaznamenaných po roce 1950**

Ze 35 udávaných výskytů podle toku netýkavka byla na 33 lokalitách v tomto biotopu nalezena (94,3 %) a ve 2 případech nebyla vůbec nalezena (5,7 %).

Z 8 lokalit v ruderálních biotopech nebyla netýkavka na čtyřech místech nalezena vůbec (50 %), na dalších 4 lokalitách byla nalezena (50 %), ale ne v témže biotopu. U Pržna se druh šířil od řeky i na další biotopy a byl nalezen i na ruderálu.

Celkově se druh nevyskytoval na 4 lokalitách (8,5 %), v ostatních případech (tj. 43 lokalit - 91,5 %) byl druh na lokalitě přítomen. V jednom případě se netýkavka vyskytovala pouze na podmáčené neudržované louce, ve zbývajících 42 případech se jednalo o výskyt na březích toků, odkud se často šířila na další biotopy (mokřiny, louky, lesy, ruderály).

#### 4.3.3 Revize všech lokalit

Ze 46 udávaných výskytů podle toku byla netýkavka na 43 opět na tomto biotopu nalezena (perzistence na březích toků 93,5 %), na třech vymizela.

Ze všech 19 lokalit na ruderálních stanovištích na 10 lokalitách (52,6 %) druh nebyl nalezen vůbec (ani na jiném biotopu v místě výskytu), na 9 lokalitách (47,36 %) byl nalezen, ale v jiných biotopech než uváděných, a to ve 2 případech (22,2 %) na vlhké louce a v ostatních u vodotečí (77,8 %). Pouze na dvou lokalitách se zpětně šířil od břehů řek i na ruderály.

Celkově při ověřování výskyt nebyl zaznamenán na 15 lokalitách (18,5 %) a na 66 lokalitách (81,5 %) se druh vyskytoval. Ve dvou případech (2,5 %) se netýkavka vyskytovala pouze na podmáčené neudržované louce, v 64 případech (79 %) na březích toků, odkud se často šířila na další biotopy (mokřiny, louky, lesy, ruderály).

#### 4.3.4 Výsledky statistického testování

Zvlášť pro lokality do roku 1950, po r. 1950 a pro všechny lokality byly testovány tyto závislosti:

1. Závislost přežití netýkavky (0 – nepřežila, 1 – přežila) zjištěného r. 2001 na vzdálenosti nejbližšího vodního toku a jeho průtokem (MNOHONÁSOBNÁ REGRESE). Výsledky se týkají všech řek dohromady, viz tabulka:

	Lokal. do r. 1950		Lokal. po r. 1950		Všechny lokal.	
	P	R	P	R	P	R
Průtok	0,05	0,36	0,82	0,29	0,014	0,33
Vzdálenost	0,019	0,33	0,00015	0,49	0,000043	0,58

Testovaná závislost byla celkově ověřena, s menší vzdáleností od toku a vyšším průtokem se zvyšuje pravděpodobnost přežívání. Neprůkaznost v případě průtoku u lokalit po r. 1950 může být způsobena neověřenými lokalitami na březích řek ve městech, kde jsou břehy intenzívne udržovány (Labe v Pardubicích, Ostravice ve Frýdku-Místku) a tím, že roky opublikování lokalit se neshodují s prvním výskytem (proběhlo s určitým zpožděním).

***Výsledky testování vlivů některých klimatických charakteristik na perzistenci netýkavky (LINEÁRNÍ REGRESE)***

1. Vliv nadmořské výšky na perzistenci netýkavky na lokalitách vyšel ve všech případech průkazně.

	Lokal.do r.1950		Lokal. po r.1950		Všechny lokal.	
	P	R	P	R	P	R
Výsledky	0,039	0,12	0,01	0,19	0,000004	0,24

Vyšší nadmořská výška snižuje pravděpodobnost peristence netýkavky na lokalitě.

2. Vliv počtu mrazových dnů v roce na přežívání netýkavky na lokalitách:

	Lokal.do r.1950		Lokal. po r.1950		Všechny lokal.	
	P	R	P	R	P	R
Výsledky	0,25	0,04	0,003	0,18	0,002	0,11

U lokalit do r. 1950 žádná závislost prokázána nebyla, u lok. po r. 1950 a všech dohromady vyšla statisticky průkazná závislost, že s vyšším počtem mrazových dnů se snižuje pravděpodobnost přežití netýkavky

3. Vliv průměrné roční teploty na přežívání netýkavky:

	Lokal.do r.1950		Lokal. po r.1950		Všechny lokal.	
	P	R	P	R	P	R
Výsledky	0,26	0,04	0,056	0,078	0,0214	0,065

Regresy pro lokality do r. 1950 a po r. 1950 vyšla neprůkazně, pro všechny lokality dohromady je celkový výsledek již slabě průkazný.

## 5 Diskuse

---

Dosavadní počet publikovaných studií zabývající se invazí *Impatiens glandulifera* je ve srovnání s ostatními invazními druhy relativně četný. Práce se týkají převážně dokumentování průběhu šíření, např. historických souvislostí počátků šíření, nárůstu počtu lokalit v určité oblasti, ekologických a fyziologických příčin šíření (Wade et al., 1994; Perrins et al., 1990, na území České republiky např. Pyšek et Prach, 1995a; Pyšek et Prach, 1995b; Pyšek P. et Prach K., 1993; Rydlo, 1999; Slavík, 1997 a celá řada dílčích floristických příspěvků) a následně pak opaření v souvislosti s potlačováním jejího výskytu (de Waal, 1994). Další práce se zabývají některými specifickými vlastnostmi netýkavky (např. vysokou konkurenční schopností apod.) (např. Ticher et al., 2001 a Prach, 1994).

Tato práce obsahuje 125 fytocenologických snímků, z nichž nejvíce jich pochází ze sledovaného úseku čtyř řek (Svitava, Jizera, Vltava a Berounka), lišících se dobou první invaze, kde jsem studovala rozšíření netýkavky (celkem 114 snímků), zbývající pocházejí z ověřovaných lokalit. Ve sledovaném úseku řeky Jizery bylo pořízeno celkem 64 snímků, u Vltavy 35, u Svitavy 11 a u Berounky 4 snímky. Z hlediska biotopů nejvíce (70) snímků pochází přímo od vodoteče. Pro hledání a ověřování obecných vztahů na základě těchto snímků jde o bohatý, k tomuto účelu hodící se materiál, pro porovnání jednotlivých řek podle snímků není datový soubor vzhledem k nerovnoměrnosti počtu příliš vhodný.

Při ordinační analýze programem CANOCO, nepřímé gradientové analýze DCA jsem se snažila popsat gradienty, které určují výskyt netýkavky. Nejvýraznějším gradientem ve výskytu netýkavky je pravděpodobně stupeň zastínění a vlhkosti stanoviště. V přímé gradientové CCA analýze průkazně vyšly pouze klimatické faktory (počet mrazových dnů, průměrný roční úhrn srážek, průměrná roční teplota, počet mrazových dnů v roce), dále nadmořská výška a fytogeografická oblast, šířka údolí, průměrný průtok a pokryvnost  $E_3$ . Ostatní proměnné (jednotlivé typy biotopů, vzdálenost od řeky, počet druhů) vyšly jako neprůkazné. Osobně se domnívám, že na většině našich řek na výskyt netýkavky mají vedle klimatických faktorů, průměrného průtoku, šířky údolí a zastínění vliv i typy biotopů, doba trvání výskytu druhu na lokalitě, intenzita kosení. Jiná situace je však např. na Svitavě, kde se druh spíše než na řece vyskytoval ve podél přítoků a v různých příhodných okolních

biotopech, proto se domnívám, že výsledky jsou ovlivněny hlavně výskytem podél Svitavy a to je důvod, proč nevyšel průkazně výskyt na jednotlivých biotopech a vzdálenost od řeky.

Prach et Pyšek (1997) uvádějí závěry ze srovnání druhů cizího původu s druhy domácími pomocí Ellenbergových čísel (Pyšek et al., 1995), které vycházejí průkazně (cizí druhy mají vyšší nároky na dusík než druhy domácí). Rovněž v případě mých snímků se Ellenbergova čísla pro dusík a teplomilost liší od Ellenbergových čísel druhů původních. To ověřuje hypotézu, že druhy cizí jsou teplomilnější a nitrofilnější než druhy původní (Hobbs et Humpshries, 1995; Pyšek et al., 1995; Pyšek et Prach, 1997, Pyšek et al., 1995).

Netýkavka žláznatá je jednoletá rostlina, která je výjimečná svojí vysokou perzistencí na takových biotopech, na kterých by se téměř žádná jiná jednoletá rostlina trvale nevyskytovala (břehy řek). Výskyt na biotopech s převážným zastoupením vytrvalých druhů vysokého vzrůstu svědčí o velké konkurenční schopnosti druhu, naopak druh je citlivý na zásahy do biomasy (kosení) a na výrazně měnící se podmínky biotopu. Podle terénních pozorování se vyskytuje nejčastěji na březích toků, a to jak v podrostu pater E<sub>3</sub> a E<sub>2</sub>, tak i v porostech s patrem jen E<sub>1</sub> a běžně v konkurenci s druhy jako *Urtica dioica*, *Eupatorium cannabinum*, *Phalaris arundinacea*, *Lythrum salicaria*, které často přerůstá a vytlačuje (např. Ticher et al., 2001 a Prach, 1994 se zabývali korelačními vztahy mezi růstovými parametry *Impatiens glandulifera* a *Urtica dioica*). Druh je zřejmě adaptovaný jen na určitý typ disturbance způsobený proudem toku na břehu řeky. Na výskyt netýkavky má vliv tedy spíše tento typ disturbance než antropické ovlivnění lokalit, které se uvádí jako častá příčina výskytu invazních rostlin. Myslím si, že z antropických vlivů by mohlo mít vliv např. znečištění vody a bylo by zajímavé zjistit přesnější působení na výskyt invazních rostlin.

Výsledky z ověřování lokalit však mohou být mírně zkreslené vzhledem k již zmíněnému a ne zcela úplnému a přesnému uvádění (chybí biotopy výskytu, přesnější lokalizace, uváděné roky prvního výskytu nejsou často prvními, uváděná místa výskytu neexistují). Příkladem může být udání nálezu netýkavky v obci Dobučice, ves či místo tohoto jména jsem však nenalezla v žádném atlase ani na internetu. Drobné nepřesnosti jsem zjistila v mapě v článku Pyšek et Prach (1995b), kde nebyla k zobrazenému čtverci 6644 (Pyšek at Prach, 1994) uvedena žádná lokalita, lokalita výskytu netýkavky u Čunína byla zobrazena v čtverci 6447, správně však patřila pravděpodobně do 6567. Nesouhlasím též s některými roky uvedenými u ověřovaných lokalit po r. 1950 (na různých místech Jizery), podle mého názoru se netýkavka rozšířila podle řeky z místa zplanění v Sytové u Jilemnice mnohem dříve než za šedesát let, domnívám se, že šíření bylo mnohem rychlejší, od skutečného výskytu

a prvního zaznamenání a opublikování pravděpodobně uběhla nějaká doba. Na Jizeře jako na jedné z prvních invadovaných řek mohlo být šíření vzhledem k rychlosti šíření v současné době (Berounka - Rydlo, 1999) ještě relativně pomalé vzhledem k tomu, že břehy řeky byly dříve často koseny až k vlastní řece (toto by rovněž mohl být námět dalšího sledování). Podobně chybí přesné údaje v literatuře o výskytu na řece Svitavě. První publikovaný údaj z okolí Blanska je z r. 1900, další až z r. 1940 (již v okolí Svitav). S pomocí správy CHKO Moravský kras byl určen první výskyt na řece r. 1902. Městem Blanskem protéká Svitava s četnými přítoky, proto by asi byla i nepravděpodobná pozdější invaze.

Domnívám se, že ze zahrádek a rumišť, kde netýkavka původně zplaněla, se pro úspěšnou naturalizaci musela rozšířit na vhodnější biotop (břeh toku), kde jsou mnohem stabilnější podmínky biotopu (dlouhá doba trvání, vyšší vlhkost, stabilní a relativně vysoký obsah živin, absence kosení, odvodňování, částečný stín, apod.). Vhodné podmínky k naturalizaci jsou i při zplanění na vlhkých neudržovaných lukách a křovinách v blízkosti velkých řek, odkud se poté mohla rozšířit do dalších biotopů, zpětně i na ruderální stanoviště. Netýkavka měla šanci se na lokalitách zplanění rozšířit v případě, že biotop místa zplanění byl zachován alespoň do doby vysemenění nebo pokud populace nebyla údržbou zlikvidována a zároveň pokud se v blízkosti místa zplanění vyskytoval větší vodní tok, či alespoň zamokřené neudržované louky (Lipnice nad Sázavou).

Protože se pozdější lokality (po r. 1950) často nacházely v blízkosti původních míst zplanění (primárních ohnisek šíření), je výskyt na těchto lokalitách podmíněn lokalitami do roku 1950. Např. na Jizeře, kde téměř jednu polovinu ověřovaných lokalit zaujmají lokality v povodí této řeky, byl výskyt ověřen, protože byl ovlivněn ohniskem v Sytové u Jilemnice (1903). Rovněž na později udávaných poříčních lokalitách Metuje, Opavy, Odry, Ostravice a Lomnice) byl výskyt potvrzen v souvislosti s ověřeným výskytem před rokem 1950. V Mokrosukách a Horách Matky Boží (1969) nebyla netýkavka při ověřování nalezena. Zde se druh zřejmě vyskytoval více než 20 let, pak vymizel. Na dalších lokalitách mohl druh vymizet v souvislosti s těsným vysekáváním břehů až k řece. Z hlediska cílů této práce mají prvořadý význam lokality původního zplanění (tj. lokality do r. 1950), lokality pozdější byly ověřovány jen příležitostně a mají pouze doplňující úlohu.

Vzhledem k tomu, že perzistence druhu *Impatiens glandulifera* na březích toků pro lokality do r. 1950 je 90,9 % a 95,7 % lokalit s ověřeným výskytem bylo nalezeno

v pobřežních porostech řek, můžeme říci, že toto jsou typická stanoviště jejího trvalého výskytu a další šíření můžeme očekávat právě kolem vodotečí. Šíření do dalších biotopů navazujících na břehy toků můžeme předpokládat v závislosti na způsobu jejich využívání. Na více udržovaných stanovištích s větší četností zásahů a více se měnícími podmínkami (rumiště, skládky, komposty, hnojiště, cesty), je výskyt spíše přechodný, naopak na neudržovaných loukách, okrajích křovin, stinných náspech, neudržovaných sadech, ale i na pasekách a ve světlejších, méně kyselých lesích lze očekávat dlouhodobější výskyt druhu. Za poměrně závažnou skutečnost považuji průnik netýkavky do podrostu smíšených lesů v okolí Blanska či (prozatím jen na okraje) smrkových lesů u Blanska a v dolním Povltaví. Protože přirozeným biotopem v původním areálu výskytu v Himaláji jsou rovněž lesy v nadmořské výšce 2000 – 3000 m, myslím si, že druh za určitou dobu se i na našem území rozšíří do lesů a do vyšších nadmořských výšek.

U lokalit do roku r. 1950 *Impatiens glandulifera* setrvala na 67,6 % (u lokalit po r. 1950 a pro všechny lokality dohromady je tato hodnota ještě vyšší). Hodnoty perzistence u vytrvalých invazních druhů jsou udávány následující: *Reynoutria japonica* 85,7 %, *Rudbeckia laciniata* 77 %, *Reynoutria sachaliensis* 75,4 % a *Heracleum mantegazzianum* 44,8 % (Pyšek et al., 2001), jejich průměr činí 70,7 %. Zjištěná hodnota u *Impatiens glandulifera* je proto celkově zcela srovnatelná s uvedenými druhy. Všeobecně přijímaná hypotéza o menší perzistenci jednoletých druhů oproti druhům vytrvalým se v případě *Impatiens glandulifera* podle výskytu na jednotlivých lokalitách nepotvrdila. Příčinou vysoké perzistence je dlouhodobý výskyt druhu na březích toků.

Přestože predikce dalšího šíření je vždy obtížná a ne vždy úspěšná (Williamson, 1999; Higgins et Richardson, 1999), můžeme podle výše uvedených údajů další šíření netýkavky očekávat právě kolem vodotečí. Souhlasím s předpovědí Pyška a Pracha, (1993), že cca do r. 2025 budou netýkavkou obsazeny všechny větší řeky v České republice (při zachování dosavadní rychlosti šíření druhu). Příkladem řeky s prokazatelně nepřítomnou netýkavkou ještě v nedávné době je Berounka (Rydlo, 1999), kde porost sledovaného druhu na březích v současné době je téměř srovnatelný s výskytem např. na Svitavě.

Výskyt netýkavky žláznaté jsem též studovala srovnáním jejího zastoupení mezi řekami Svitava na osmnáctikilometrovém úseku řeky (rok první invaze 1902), Jizera – 70 km dlouhý úsek (1903), Vltava – 38 km dlouhý úsek řeky (1978) a Berounka – 30 km dlouhý úsek řeky (1995). Jedná se o různě dlouhé, avšak vzhledem k cílům práce o dostatečně dlouhé úseky (výskyt byl vždy zjišťován na obou březích).

Slavík (1995) uvádí řeku s prvním výskytem netýkavky Jizeru (1903). Z přehledu lokalit (Pyšek et Prach, 1995a) vyplývá, že ještě dříve než Jizera byla invadovaná Morava (1900, Olomouc) a Svitava (Blansko, 1902) (sdělení Správy CHKO Moravský kras).

Předpoklad, že na řekách s delší dobou trvání výskytu na řece je sledovaný druh hojnější, byl v podstatě ověřen. Avšak výskyt v břehových porostech řeky jak z hlediska hojnosti výskytu, tak vzdálenosti průniku od řeky do sousedních biotopů se mezi jednotlivými řekami příliš nelišil (jen hojnost výskytu u Berounky je o něco nižší než u ostatních řek, zde můžeme ještě další šíření očekávat, avšak i zde hraje roli údržba břehů – časté chatařské osady). To podporuje domněnku, že doba trvání výskytu netýkavky na řece brzy přestane mít vliv na zastoupení netýkavky na vlastních březích, šíření po řekách probíhá velmi rychle a výskyt na řece brzy dosahuje stupně nasycení. Vliv na výskyt druhu je spíš dán údržbou břehů, typem a údržbou okolních biotopů. Vzdálenosti průniku netýkavky do okolních biotopů by mohly být teoreticky u řeky Svitavy ovlivněné výskytem netýkavky i z jiných původních ohnisek šíření (Polívka, 1900 uvádí netýkavku v Blansku a okolí, neuvádí však, zda jde o pěstované lokality nebo zplanělé, případně biotopy výskytu).

Domnívám se, že průběh invaze *Impatiens glandulifera* v břehových porostech řek by bylo vhodnější studovat v průběhu prvních 5 – 10 let od zaznamenání první invaze. Na rozdíl od jiných druhů je rychlosť šíření netýkavky na březích řek velmi rychlá (autochorie, zoochorie, bythiosohydrochorie) (Rydlo, 1999). Naopak šíření netýkavky podél přítoků je mnohem pomalejší (prvních deset let se netýkavka na přítocích téměř neobjevuje). Domnívám se, že další studie, které by se týkaly rychlosti šíření netýkavky podle toků, by mohly přinést výsledky, které by umožňovaly poměrně přesnou predikci dalšího šíření. Predikce dalšího šíření je u *Impatiens glandulifera* ve srovnání s ostatními invazními druhy méně obtížná, protože její biotopy výskytu jsou vyhraněnější (břehy řek, kde navíc tvoří souvislý pás) a specifický je i hlavní vektor šíření semen.

Výsledky zastoupení netýkavky podle stupnice hojnosti ukazují na tendenci druhu tvořit porosty, ne však monodominantní, či se vůbec nevyskytovat (v případě vysekávání, silného zástinu, skalnatých břehů). Z hlediska této vlastnosti druhu by netýkavka měla být zařazena k nebezpečnějším invazním druhům (podobné porosty vytvářejí *Helianthus tuberosus*, *Solidago gigantea*, *S. canadensis*), ne však k agresivním druhům s monodominantním výskytem, vytlačující totálně ostatní spolurostoucí druhy (*Heracleum mantegazzianum*, *Reynoutria japonica*, *R. sachaliensis*, *R. bohemica*).

Předpoklad o větším rozšíření netýkavky u dříve invadovaných řek se prokázal u průniku do okolních biotopů navazující na říční břehové porosty a proti proudu přítoků od soutoku s řekou. Průnik do okolních biotopů z délky sledovaného úseku toku i průnik podle přítoků je blíže ovlivněn typy přítomných biotopů, reliéfem, vzdáleností biotopů od břehu a jejich údržbami. U studovaných řek počíná netýkavka pronikat do okolních biotopů navazujících na řeku přibližně po deseti letech od první invaze na řece. Po určité době (asi po 20 letech) se druh v okolních biotopech rozšíří až na pětině délky toku (kromě horských oblastí) a ne do velkých vzdáleností od břehu. Šíření od řeky do dalších biotopů je dlouhodobý proces. Hojnost a trvalost výskytu je pak v těchto biotopech ovlivněn intenzitou údržby (druh je citlivý na kosení, zástin apod.). Z hlediska invadovaných typů biotopů, druh nejčastěji proniká do vlhkých neudržovaných luk, okrajů lesů, křovin (minimálně udržované), méně často na vysoce udržovaná a silně zastíněná stanoviště.

Na sledovaném úseku Svitavy se netýkavka v okolních biotopech vyskytovala přibližně na 41 %, na Jizeře na 28 %, na Vltavě na 20 %, na Berounce téměř na 0 % toku. Výskyt je však významně ovlivněn vzdáleností a charakterem biotopu (stupeň zastínění) a zejména jeho údržbou (vysekávání). Větší výskyt na Vltavě je ovlivněn větším zastoupením biotopů s nižší intenzitou zásahů (lesy, vlhké louky a nižší přítomností synantropních biotopů (pole, pravidelně kosené louky) a jejich přítomnosti v těsné návaznosti na břehy. Na Jizeře jsou sousedními biotopy často stinné lesy, kosením udržované louky, pole, kam netýkavka proniká jen minimálně či přechodně.

Domnívám se, že výskyt netýkavky je dále ovlivněn charakterem lesa. Na Svitavě je netýkavka hojná, přítoky protékají z velké části lesním biotopem, avšak lesy jsou oproti Jizeře celkově prosvětlenější (bučiny, smíšené lesy), na Jizeře je hojnější v rovinatějším terénu s minimální přítomností lesů, naopak malý výskyt u Železného Brodu je způsoben přítomností stinných (smrkových) lesů v blízkosti řeky. Ve sledovaném úseku kolem Vltavy byl výskyt zaznamenán ve smrčinách (avšak spíše jen na okrajích na svazích smrkového lesa těsně přilehlajícího k Vltavě), v místech kolem soutoků většiny přítoků se šíří ještě o něco dále do lesa. Vliv na šíření do smrkového lesa má pravděpodobně svah, který umožňuje větší prosvětlení bylinného patra, a tím výskyt netýkavky.

Výskyt netýkavky v lesních biotopech je hojnější se vzrůstající pokryvností bylinného patra, zřejmě i tato skutečnost je dána větší prosvětleností, případně vyšší vlhkostí (olšiny). Světlé lesy u Svitavy s velmi hojným zastoupením netýkavky, mají poměrně bohaté zastoupení jednotlivých druhů a celková pokryvnost je také vysoká.

Pro přesnější analýzy by bylo potřeba sledovat výskyt netýkavky na větším počtu řek (invadovaných netýkavkou v různou dobu). Na Svitavě a Jizeře jsou první invaze netýkavky přibližně stejného stáří (1902, 1903), pak je až Vltava (1978) a Berounka (1992), toto rozložení je poměrně nerovnoměrné. Z průměrných hodnot nějaké charakteristiky výskytu jen na čtyřech řekách je pak obtížné provádět regresní analýzy (např. jako „independent“ doba trvání výskytu) a jiná srovnatelná data nebyla k dispozici.

Vzhledem k tomu, že mi není známa žádná podobně zaměřená prace, není možné tyto výsledky dále porovnat.

Celkově souhlasím s tvrzením (Wade et al., 1994, Perrins et al., 1990), že netýkavka potlačuje diverzitu výskytu původních druhů, a to tak, že jim svým vysokým vzrůstem stíní, stejně tak tím, že úhyn populace jednoleté netýkavky (často s dominantním zastoupením) na konci sezóny může mít za následek erozi břehů řek.

Potlačování dalšího šíření invazních druhů není vždy úspěšné a často se jeví jako nemožné, pokud druh v průběhu své invaze překročil "lag" fázi (Williamson, 1999; Higgins et Richardson, 1999; Pyšek et Tichý, 2001). Proto souhlasím s potřebou monitorování a včasných zásahů. Vytrháváním rostlin před květem lze zabránit dalším vstupům semen do semenné banky, avšak reálné eliminace výskytu lze dosáhnout až ve větších vzdálenostech od řeky na přítocích řeky a jejich okolních biotopech, avšak až za více let (např. v CHKO Český ráj). Vytrhávání by se mělo provádět po přítocích po proudu dolů. Na řekách, které jsou druhem již plně obsazené (Svitava, Jizera, Vltava a téměř i Berounka) by byly pokusy o její eliminaci téměř bez výsledků (Drake et al., 1989; Rejmánek, 1994; Rejmánek, 1995; de Waal, 1994, Wade et al., 1994).

## 6 Závěr

---

Výskyt netýkavky byl v této práci hodnocen na základě 125 fytocenologických snímků se zastoupením *Impatiens glandulifera*, dále na čtyřech řekách lišících se dobou první invaze podle výskytu na březích řeky a průniku do okolních biotopů. Bylo hodnoceno 85 přítoků všech těchto čtyř řek, 34 ověřovaných lokalit netýkavky uváděných do r. 1950 a 47 ověřovaných lokalit uváděných po r. 1950 z různých oblastí České republiky.

Z pozorování v terénu plyne, že *Impatiens glandulifera* se vyskytuje nejen na březích toků, ale nezřídka proniká na další stanoviště v okolí řeky (ruderály, lesy, kroviny, paseky, podmáčené neudržované louky, násypy).

Na výskyt netýkavky byl prokázán vliv všech klimatických faktorů, nadmořské výšky, (programy STATISTICA, CANOCO), fytogeografické oblasti, průměrného průtoku, šířky údolí a zastínění (CANOCO).

Výskyt netýkavky na vlastních březích se u čtyřech sledovaných řek téměř nelišil, ale byl spíše ovlivněn šírkou, údržbou a charakterem břehů. Šíření podél řek je velmi rychlé a po 10 letech od první invaze jsou netýkavkou téměř všechna vhodná místa podél toku obsazena. Průběh šíření by tedy bylo vhodnější sledovat do 5 - 10 let od první invaze.

Předpoklad o větším rozšíření netýkavky u dříve invadovaných řek se prokázal u průniku do okolních biotopů a podél přítoků, avšak byl též ovlivněn typy přítomných biotopů, reliéfem, vzdáleností biotopu od břehu a jeho údržbou a klimatickými faktory. Druh je citlivý na vysokou intenzitu údržby (kosení) a zástin, a to ve všech typech biotopů.

Podle pozorování na sledovaných řekách vypadá průběh šíření *Impatiens glandulifera* přibližně takto: rozšíření netýkavky na březích řek trvá asi do 10 let od první invaze na řece. V souvislosti se vzniklými porosty a nasycením toku začíná další šíření do biotopů navazujících na břehy. Po určité době (asi po dalších 10 letech) se druh do okolních biotopů rozšíří až na pětině délky toku, avšak ne do velkých vzdáleností od břehu. Šíření od řeky do dalších biotopů je pak dlouhodobý proces, trvající celá desetiletí až staletí.

Dlouholetá pezistence jednoleté *Impatiens glandulifera* zjištěná na základě ověřování lokalit je poměrně vysoká zejména dlouhodobým setrváním v břehových porostech vodotečí a je zcela srovnatelná s vytrvalými invazními druhy.

Na řekách, které již obsazené jsou, můžeme očekávat pozvolné šíření hlavně podle přítoků a do okolních biotopů, dále lze předpokládat, že se druh rozšíří na zbytek dosud neobsazených řek (a posléze podél přítoků a do okolních biotopů) (Pyšek et Prach, 1993). Intenzitu šíření do biotopů navazujících na břehy toků můžeme předpokládat podle způsobu a intenzity jejich obhospodařování.

Druh má schopnost vytvářet dominantní porosty, vykazuje vysokou konkurenční schopnost díky tvorbě nadzemní biomasy (potlačování jak pokryvnosti, tak počtu původních spolurostoucích druhů). Výskyt na březích toku a s tím související rozsáhlá a snadno přenáositelná zásoba semen na celé délce toku nedává téměř žádnou reálnou možnost potlačení druhu. Tam, kde se již druh masově rozšířil, podporuje půdní erozi po polehnutí porostu (v době záplav, na konci vegetační sezóny) tím, že přestane zpevňovat tok. Naopak s jednoletostí druhu souvisí spíše méně nebezpečné vlastnosti invazního druhu - možnost jeho vytrhávání a menší konkurence kořenů v půdě s ostatními druhy a citlivost ke kosení. Z pozitivních vlastností druhu by to byla nektarodárnost, estetický vzhled, případně příjemná vůně (avšak ne pro každého). Z přehledu těchto vlastností bych druh zařadila ke středně až méně nebezpečným druhům, avšak s téměř nulovou šancí na jeho potlačení nejen vzhledem k obrovským finančním prostředkům, které by musely být vynaloženy, ale i díky laxnosti veřejnosti.

## 7 Literatura

---

1. Abbott R. J. (1992): Plant Invasions, Interspecific Hybridization and the Evolution of New Plant Taxa. *Trends in Ecology and Evolution*, 7:401-405.
2. Anonymous (1991-2000): Turistické mapy 1 : 50 000. Klub českých turistů.
3. Baker H. G. (1965): Characteristics and Modes of Origin of Weeds. In: Baker H. G. Et Stebbins, G. L. [eds.]: *The Genetics of Colonizing Species*, 147-169. Academic Press, New York [non vidi].
4. Bastl M., Kočár P., Prach K., Pyšek P. (1997): The Effect of Successional Age of Disturbance on the Establishment of Alien Plants in Man-made Sites: An Experimental Approach. In: Brock J. H., Wade P. M. et Pyšek P. [eds.]: *Plant Invasions: Case Studies from Europe and North America*, SPB Academic Publ., Leiden.
5. Beerling D. J. (1994): Predicting the Response of the Introduced Species *Fallopia japonica* and *Impatiens glandulifera* to Global Climatic Change. In: de Waal L. C., Child L. E., Wade P. M. and Brock J. H. [eds.]: *Ecology and Management of Invasive Riverside Plants*, 135-139. John Wiley and Sons, Chichester.
6. Cox C. B. et Moore P. D. (1993): *Biogeography: An Ecological and Evolutionary Approach*. Blackwell, London.
7. Cronk Q. C. B. et Fuller J. L. (1995): *Plant Invaders: the Threat to Natural Communities*. Chapman and Hall, London.
8. de Waal L. C., Child L. E., Wade M. et Brock J. H. (1994): *Ecology nad Management of Invasive Riverside Plants*. John Wiley and Sons, Chichester.
9. di Castri F. (1989): History of Biological Invasions with Special Emphases on the Old World. In: Drake J. A., Mooney H.A., di Castri F., Groves R. H., Kruger F. J., Rejmánek M. et Williamson M. [eds.]: *Biological Invasions: A Global Perspective*, 1-30. John Wiley and Sons, Chichester.

10. di Castri F. (1990): On Invading Species and Invaded Ecosystems: the Interplay of Historical Change and Biological Necessity. In: di Castri F., Hansen A. J. and Debussche [eds.]: *Biological Invasions in the Europe and Mediterranean Basin*, 3-16. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
11. Dostál J. (1989): *Nová květena ČSSR* 1, 2. Academia, Praha.
12. Drake J. A., Mooney H. A., di Castri F., Groves R. H., Kruger F. J., Rejmánek M. and Williamson M. [eds.] (1989): *Biological Invasions: A Global Perspective*. John Wiley and Sons, Chichester.
13. Ellenberg, H. (1988): *Vegetation Ecology of Central Europe*. Cambridge University Press, Cambridge.
14. Elton C. (1958): *The Ecology of Invasions by Animals and Plants*, 181, Methuen, London.
15. Fox M. D. et Fox B. J. (1986): The Susceptibility of Natural Communities to Invasion. In: Groves R. H. and Burdon J. J. [eds.]: *Ecology of Biological Invasions: An Australian Perspective*, 57-66. Australian Academy of Sciences, Canberra.
16. Fusán O. et al. (1967): Geologická mapa ČSSR. 1 : 500 000. Ústřední ústav geologický, Praha.
17. Grime J. P (1988): *Comparative Plant Ecology. A Functional Approach to Common British Species*. Unwin Hyman, London.
18. Groves R. H. et di Castri F. [eds.] (1991): *Biogeography of Mediterranean Plant Invasions*. Cambridge University Press, Cambridge.
19. Heywood V. H. (1989): Patterns, Extents and Modes of Invasions by Terrestrial Plants. In: Drake J. A., Mooney H.A., di Castri F., Groves R. H., Kruger F. J., Rejmánek M. et Williamson M. [eds.]: *Biological Invasions: A Global Perspective*, 31-60. John Wiley and Sons, Chichester.
20. Higgins S. I. et Richardson D. M. (1999): Predicting Plant Migration Rates in a Changing World: The Role of Long-Distance Dispersal. *American Naturalist*, 153:464-475.
21. Hobbs R. J. (1989): The Nature and Effects of Disturbance Relative to Invasions. In: Drake J. A., Mooney H.A., di Castri F., Groves R. H., Kruger F. J., Rejmánek M.

- et Williamson M. [eds.]: Biological Invasions: A Global Perspective, 389-405. John Wiley and Sons, Chichester.
22. Hobbs R. J. et Huenneke L. F. (1992): Disturbance, Diversity and Invasion: Implication for Conservation. *Conservation Biology*, 6:324-337.
23. Hobbs R. J. et Humpshries S. E. (1995): An Integrated Approach to the Ecology and Management of Plant Invasion. *Conservation Biology*, 9:761-770.
24. <http://mapy.atlas.cz>
25. Johansson M. E., Nielsson C. et Nielsson E. (1996): Do Rivers Function as Corridors for Plant Dispersal? *Journal of Vegetation Science*, 7:593-598.
26. Kubát K. [ed.] et al. (2001): Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha.
27. Lepš J. et Šmilauer (2000): Mnohorozměrná analýza ekologických dat. Biologická fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice.
28. Lodge D. M. (1993): Biological Invasions: Lessons for Ecology. *Trends in Ecology and Evolution*, 8:133-137.
29. Lhotská M. et Kopecký K. (1966): Zur Verbreitungsbiologie und Phytozonologie von *Impatiens glandulifera* Royle an den Flussystemen der Svitava, Svratka und oberen Odra, Preslia, 38:376-385.
30. Lohmeyer W. et Soukopp H. (1992): Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. Schr.- R. *Vegetationskde*, 25:185.
31. Loope L. L. et Mueller-Dombois D. (1989): Characteristic of Invaders Islands, with Special Reference to Hawaii. In: Drake J. A., Mooney H. A., di Castri F., Groves R.H., Kruger F. J., Rejmánek M. et Williamson M. [eds.]: Biological Invasions: A Global Perspective, 275-280. John Wiley et Sons, Chichester.
32. Mihulka S. (1996): Invazní rostliny v dílčím krajinném úseku. Magisterská diplomová práce. Depon. In.: knihovna BF Jihočeské univerzity, České Budějovice.
33. Moravec, J. et al. (1983): Rostlinná společenstva České socialistické republiky a jejich ohrožení. Severočeskou přírodou.
34. Muller J. (1948): Nové rostliny pro povodí Svitavy. *Zpr. Čs. Bot. Listy*, 1:70-71, Praha.

35. Noble I. R. (1989): Attributes of Invaders and the Invading Process: Terrestrial and Vascular Plants. In: Drake J. A., Mooney H. A., di Castri F., Groves R.H., Kruger F. J., Rejmánek M. et Williamson M. [eds.]: Biological Invasions: A Global Perspective, 301-313. John Wiley et Sons, Chichester.
36. Perrins J., Fitter A. et Williamson M. (1990): What Makes *Impatiens glandulifera* Invasive? In: Palmer J. [ed.]: The Biology and Control of Invasive Plants, 8-33, Cardiff.
37. Prach K. (1994): Sesonal Dynamic of *Impatiens glandulifera* in Two Riparian Habitats in Central England. In: Waal L. C., Child L. E., Wade P. H. and Brock J. H. [eds.]. Ecology and Management of Invasive Riverside Plants, 32-43. John Wiley et Sons, Chichester.
38. Prach, K. et Pyšek P. (1997): Invazibilita společenstev a ekosystémů. Zprávy Čes. Bot. Společ., 32, Mater. 14:1-6.
39. Pyšek P. (1995): On the Terminology Used in Plant Invasion Studies. In: Pyšek P., Prach K., Rejmánek M. and Wade M. [eds.]: Plant Invasions: General Aspects and Special Problems, 71-81. SPB Academic Publishing, Amstedam.
40. Pyšek P. (1996): Biologické invaze. I. Historické a geografické souvislosti. Živa, 54:4-5.
41. Pyšek P., Mandák B., Francírková T., Prach K. (2001): Persistence of Stout Clonal Herbs as Invaders in the Landscape: A Field Test of Historical Records. In: Brundu G., Brock J., Camarda I., Child L. and Wade M. [eds.]: Plant Invasions: Species Ecology and Ecosystem Management, 235-244. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.
42. Pyšek P. et Prach K. (1993): Plant Invasions and the Role of Riparian Habitats: A Comparison of Four Species Alien to Central Europe. Journal of Biogeography, 20:413 -420.
43. Pyšek P. et Prach K. (1995a): Historický přehled lokalit *Impatiens glandulifera* na území České republiky a poznámky k dymance její invaze. Zprávy Čes. Botan. Společ. 29 (1994):11-33.
44. Pyšek P. et Prach K. (1995b): Invasion Dynamics of *Impatiens glandulifera* - A Century of Spreading Reconstructed. Biological Conservation, 74:41-48.

45. Pyšek P. et Prach K. (2003): Research of in Plant Invasions in the Czech Republic: History and focus. *Biological Invasions*. In Press.
46. Pyšek P. et Pyšek A. (1995): Invasion by *Heracleum mantegazzianum* in Different Habitats in the Czech Republic. *Journal of Vegetation Science*, 6:711-718.
47. Pyšek P., Sádlo J., et Mandák B. (2002): Catalogue of Alien Plants of the Czech Republic. *Preslia*, 74:94-186.
48. Pyšek P. et Tichý L. (2001): Rostlinné invaze. *Rezekvítek*, Brno.
49. Rejmánek M. (1989): Invasibility of Plant Communities. In: Drake J. A., Mooney H.A., di Castri F., Groves R. H., Kruger F. J., Rejmánek M. et Williamson M. [eds.]. *Biological Invasions: A Global Perspective*, 369-388. John Wiley and Sons, Chichester.
50. Rejmánek M. (1995): What Makes a Species Invasive? In: Pyšek P., Prach K., Rejmánek M. et Wade P. M. [eds.]: *Plant Invasions: General Aspects and Special Problems*, 3-13. SPB Academic Publishers, Amsterdam.
51. Rejmánek M. (1994): Species Richness and Resistance to Invasions. In: Orians G. H., Dirzo R. and Cushman J. H. [eds.]: *Diversity and Processes in Tropical Forest Ecosystems*. Springer-Verlag, Berlin.
52. Richardson D. M. (2000): Naturalization and Invasion of Alien Plants: Concepts and Definitions. *Diversity and Distributions*, Blackwell Science, 6:93-107.
53. Richardson D. M., Williams P. et Hobbs R. J. (1994): Pine Invasions in the Southern Hemisphere: Determinants of Spread and Invadability. *Journal of Biogeography*, 21:511-527.
54. Roy J. (1990): In Search of the Characteristics of Plant Invaders. In: di Castri F., Hansen, A. J. et Debussche M. [eds.]: *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*, 335-352. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
55. Rydlo J. (1999): *Impatiens glandulifera* na dolní Berounce. *Muzeum a současnost, ser. natur.*, 13:155-156.
56. Skalický, V. (1988): Regionálně fytogeografické členění, In: Hejný et Slavík [eds.]: *Květenu ČSR*, 1. díl, Academia.

57. Slavík B. (1997): *Balsaminaceae*. In: Slavík B. [ed.]: Květina České republiky, 5. díl. Academia.
58. Sykora K. V. (1990): History of Impact of Man on the Distribution of Plant Species. In: di Castri F., Hansen A. J. et Dbussche M. [eds.]: Biological Invasion in Europe and the Mediterranean Basin, 37-50. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
59. Syrový B. et al. (1958): Atlas podnebí ČSR. Ústřední správa geodesie a kartografie, Praha.
60. Šmilauer, P. (1992): CANODRAW - Users Quide, v. 3.0. Microcomputer Power. Ithaca, New York.
61. ter Braak (1990): CANOCO - a FORTRAN Program for Canonical Community Ordination by (Partial) (Detrended) (Canonical) Correspondence Analysis, Principal Components Analysis a Redundancy Analysis, Version 3.10. Microcomputer Power. Ithaca, New York.
62. Ticher D. P., Angold P. G., Gurnell A. M., Mountford J. O., Sparks T. (2001): Hydrology as an Influence on Invasion. Experimental Investigation into Competition between the Alien *Impatiens glandulifera* and the Native *Urtica dioica* in the UK. In: Brundu G., Brock J., Camarda I., Child L. and Wade M. [eds.]: Plant Invasions: Species Ecology and Ecosystem Management, 159-168. Backhuys Publishers, Leiden.
63. van der Maarel, E. (1979): Transformation of Cover Abundance Values in Phytosociology and its Affect on Community Similarity. *Vegetatio*, 39:97-114.
64. Vitousek P. M., Walker L. R., Whitaker L. D., Mueller-Dombois D. et Matson P. A. (1987): Biological Invasion by *Myrica faya* Alters Ecosystem Development in Hawaii. *Science*, 238:802-804.
65. Vlček J. et al. (1984): Vodní toky a nádrže. Zeměpisný lexikon ČSR. Academia, Praha.
66. Wade P. M., de Waal L. L., Child E. L. et Darbly E. J. (1994): Control of Invasive Riparian and Aquatic Weeds. NRA Report, International Centre of Landscape Ecology Jong Thorough, R et D Project Record, 294/7 W.
67. Williamson M. (1999): Invasions. *Ecography*, 22:5-12.
68. [www.atlas.cz](http://www.atlas.cz)

## 8 Přílohy

---

### **Příloha č. 1a** (viz přiložená disketa)

Tabulka s fytocenologickými snímky. Vlevo v řádcích je uveden seznam druhů rostlin vyskytujících se ve snímku, ve sloupcích nahoře čísla fytocenologických snímků. Snímky 1 – 40, 49 – 70 a 86 – 87 byly pořízeny v povodí řeky Jizery (tj. oblast mezi Benátkami nad Jizerou a Železným Brodem), kde většina snímků byla pořízena poblíž Jizery, snímky 21 a 22 u přítoku Klenice. Snímky 41 – 45 pocházejí z okolí Třeboně, snímky 46 – 47 z Čestic u Častolovic, snímek 48 z Potštejna a tyto snímky byly pořízeny při ověřování nejstarších lokalit výskytu, které, pokud byl výskyt ověřen, představovaly přimární ohniska pro další šíření. Snímek 114 z Chlumu u Třeboně a 124 – 125 z Tábora (Lužnice). Snímky 71 – 74 pocházejí z břehů Berounky (mezi Prahou a Berounem). Snímky 75 – 85 pocházejí z povodí Svitavy (Adamov – Černá Hora). Snímky 88 – 113 a 115 – 123 byly pořízeny v povodí Vltavy (mezi Českými Budějovicemi a Českým Krumlovem).

Lokality fytocenologických snímků z této tabulky jsou popsány v následující tabulce v příloze č. 3.

### **Příloha 1b** (viz přiložená disketa)

Lokality fytocenologických snímků z předešlé tabulky.

V řádcích jsou uvedeny jednotlivé snímky, ve sloupcích je popis snímků – lokalita, biotop, nadmořská výška, pokryvnost  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$ , sklon, orientace, vzdálenost snímků od toku, velikost snímkované plochy, datum.

### **Příloha č. 2** (viz přiložená disketa)

Tabulka environmentálních proměnných pro vstup do CANOCA. Ve sloupci vlevo jsou uvedeny čísla snímků, zkratky v řádku nahoře znamenají:

NADM.V. – Nadmořská výška

FYT.OBL. – Oblast fytogeografického členění (Termofytikum – 1, Mezofytikum – 0)

MRAZ.DNY – Počet mrazových dnů v roce

SRÁŽKY – Průměrný roční úhrn srážek (mm)

ROČ.TEPL – Průměrná roční teplota (°C)

POKR.E<sub>2,3</sub> – Pokryvnost patra E<sub>2</sub> a E<sub>3</sub> (m)

POKR.E<sub>1</sub> – Pokryvnost patra E<sub>1</sub> (m)

POČ.DR. – Počet druhů ve snímku

VZD.OD Ř. – Vzdálenost snímku od řeky (m)

P.LOUKA – Podmáčená louka

BŘEH Ř. – Břeh řeky

SMRČIN – Smrčina

SMÍŠ.LES – Smíšený les

PASEKA - Paseka

XEROT. – Xerotermní stanoviště

RUDER. – Ruderál

SVĚTL. – Faktor stinnosti biotopu (0 – 3)

PRŮTOK - Průměrný průtok toku ( $m^3 \cdot s^{-1}$ )

Š.ÚDOLÍ – Šířka údolí (m)

#### **Příloha č. 3** (viz přiložená disketa)

Tabulka zastoupení počtu či pokryvností jednotlivých kategorií z hlediska původnosti druhů ve snímcích (archeofyty, neofyty, antropofyty, *Impatiens glandulifera*).

#### **Příloha č. 4**

Tři souhrnné tabulky výsledů týkající se výskytu *Impatiens glandulifera* podél sledovaných řek; tabulka 4a – jen v břehových porostech řek, z hlediska hojnosti výskytu a vzdálenosti od vlastní řeky ve sledovaném úseku, tabulka 4b – jen v okolních biotopech navazujících na břehové porosty řek, z hlediska zastoupení invadovaných typů biotopů, zastoupení invadovaných typů biotopů k celkovému podílu jejich výskytu podle řek, podle stupnice hojnosti a dosahovaných vzdáleností do téhoto biotopu od břehových porostů řek,

tabulka 4c – představuje celkovou vzdálenost průniku netýkavky od vlastní řeky v břehových porostech i okolních biotopech.

#### **Příloha č. 5**

Tabulka s charakteristikou a popisem výskytu netýkavky podél přítoků čtyř řek lišících se dobou výskytu (Svitava, Jizera, Vltava, Berounka).

#### **Příloha č. 6**

Přehled ověřovaných lokalit výskytu. Tučným písmem jsou označeny lokality do r. 1950, netučně ostatní lokality po r. 1950.

V rádcích jsou jednotlivé lokality, údaje ve sloupcích jsou rozděleny podle literárních údajů, výsledků z ověřování a doplněných klimatických charakteristik.

## Příloha č. 4a

Řeky	Svitava	Jizera	Vltava	Berounka	Řeky	Svitava	Jizera	Vltava	Berounka
<b>výskyt netýkavky v jednotlivých kategorích stupnice hojnosti</b>									
jednotlivé kategorie výskytu	výskyt ve sledov. úseku toku	převodní vztah stupnice výskytu	vážený průměr stupňu	vážený průměr stupňu	vážený průměr stupňu	vážený průměr stupňu			
bez výskytu	21,5%	19,5%	23,0%	21,7%	0	0,000	0,000	0,000	0,000
o jediněle	0,7%	7,0%	8,3%	5,8%	1	0,007	0,070	0,083	0,058
řídce roztr.	11,2%	29,7%	18,5%	26,2%	2	0,224	0,594	0,370	0,524
roztroušeně	27,8%	14,0%	5,2%	29,2%	3	0,834	0,421	0,156	0,876
hojně	36,7%	21,5%	32,5%	14,6%	4	1,468	0,860	1,300	0,582
velmi hojně	2,1%	8,3%	12,5%	2,5%	5	0,105	0,415	0,625	0,127
<b>součet</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>součet</b>	<b>2,638</b>	<b>2,359</b>	<b>2,534</b>	<b>2,168</b>
<b>výskyt netýkavky v jednotlivých kategorích stupnice vzdálenosti od řeky</b>									
bez výskytu	18,6%	19,5%	23,0%	21,7%	0	0,000	0,000	0,000	0,000
do 1 m	11,9%	5,1%	4,2%	9,3%	0,5	0,060	0,026	0,021	0,047
do 2 m	19,7%	15,6%	10,4%	14,5%	1,5	0,296	0,234	0,156	0,218
do 3 m	24,7%	20,5%	12,5%	20,9%	2,5	0,618	0,513	0,314	0,523
do 4 m	6,7%	16,0%	19,9%	10,8%	3,5	0,235	0,560	0,698	0,379
do 5 m	5,8%	7,1%	15,7%	5,4%	4,5	0,261	0,320	0,706	0,243
do 8 m	3,9%	4,1%	6,1%	7,9%	6,5	0,254	0,267	0,397	0,513
do 10 m	4,1%	4,1%	4,6%	8,3%	9	0,369	0,369	0,416	0,743
do 15 m	2,3%	4,9%	2,4%	0,7%	12,5	0,288	0,613	0,304	0,088
do 20 m	2,3%	3,1%	1,1%	0,5%	17,5	0,403	0,543	0,193	0,088
<b>celkový výskyt:</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>součet</b>	<b>2,781</b>	<b>3,442</b>	<b>3,202</b>	<b>2,839</b>

**Příloha č. 4b**

Řeky	Svitava	Jizera	Vltava	Berounka	Řeky	Svitava	Jizera	Vltava	Berounka
jednotlivé kategorie výskytu	výskyt ve sled. úseku toku	převodní vztah stupnice výskytu	vážený průměr stupňů	vážený průměr stupňů	vážený průměr stupňů	vážený průměr stupňů			
<b>zastoupení typů biotopů ve sledovaném úseku řeky</b>									
bez výskytu	59,0%	72,0%	80,0%	0,0%	-	-	-	-	-
vlhké louky	10,5%	16,0%	4,0%	0,0%	-	-	-	-	-
křoviny	15,5%	7,0%	6,0%	0,0%	-	-	-	-	-
lesy	21,3%	1,0%	8,0%	0,0%	-	-	-	-	-
ruderály	8,4%	9,0%	1,0%	0% (1 exemplář)	-	-	-	-	-
mýtiny	7,0%	0,5%	2,0%	0,0%	-	-	-	-	-
<b>součet</b>	<b>121,7%</b>	<b>105,5%</b>	<b>101,0%</b>	<b>0,0%</b>	-	-	-	-	-
<b>výskyt v okolních biotopech (% z délky toku)</b>	<b>41%</b>	<b>28%</b>	<b>20%</b>	<b>0%</b>	-	-	-	-	-
<b>zastoupení invadovaných typů biotopů z jejich zastoupení podél toku ve sledov. úseku</b>									
vlhké louky	30%	40%	10%	0%	-	-	-	-	-
křoviny	20%	15%	10%	0%	-	-	-	-	-
lesy	45%	3%	15%	0%	-	-	-	-	-
ruderály	20%	35%	3%	0%	-	-	-	-	-
mýtiny	60%	1%	5%	0%	-	-	-	-	-
<b>zastoupení netýkavky v jednotlivých kategoriích stupnice hojnosti ve sledovaném úseku řeky</b>									
bez výskytu	59,0%	72,0%	66,0%	100,0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
ojediněle	2,3%	3,1%	3,6%	0,0%	1	0,02	0,03	0,04	0,00
řidce roztr.	4,7%	4,8%	12,7%	0,0%	2	0,09	0,10	0,25	0,00
roztroušeně	9,4%	8,6%	11,3%	0,0%	3	0,28	0,26	0,34	0,00
hojně	16,8%	10,2%	5,5%	0,0%	4	0,67	0,41	0,22	0,00
velmi hojně	7,8%	1,3%	0,9%	0,0%	5	0,39	0,07	0,05	0,00
<b>součet</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>součet</b>	<b>1,46</b>	<b>0,79</b>	<b>0,85</b>	<b>0,00</b>
<b>zastoupení netýkavky v jednotlivých kategoriích stupnice vzdálenosti od břehů řeky</b>									
bez výskytu	59,0%	72,0%	66,0%	100,0%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
do 2 m	4,1%	5,5%	11,3%	0,0%	1	0,04	0,06	0,11	0,00
do 4 m	8,8%	9,8%	13,9%	0,0%	3	0,26	0,29	0,42	0,00
do 10 m	7,9%	4,8%	5,5%	0,0%	7	0,55	0,34	0,39	0,00
do 20 m	10,6%	3,4%	2,8%	0,0%	15	1,59	0,51	0,42	0,00
do 100 m	4,2%	3,1%	0,5%	0,0%	60	2,52	1,86	0,30	0,00
do 1000 m	3,1%	1,4%	0,0%	0,0%	550	17,05	7,70	0,00	0,00
nad 1000	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	1200	27,60	0,00	0,00	0,00
<b>celkový výskyt na řece:</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>součet</b>	<b>49,62</b>	<b>10,76</b>	<b>1,64</b>	<b>0,00</b>

Příloha č. 4c

Řeky	Svitava	Jizerka	Vltava	Berounka	Řeky	Svitava	Jizerka	Vltava	Berounka
jednotlivé kategorie výskytu	výskyt ve sled. úseku toku	převodní vztah stupnice výskytu	vážený průměr stupně	vážený průměr stupně	vážený průměr stupně	vážený průměr stupně			
<b>zastoupení netýkavky v jednotlivých kategorických stupnicích vzdálenosti od řeky:</b>									
bez výskytu	17,6%	19,1%	22,8%	21,7%	0	0,00	0,00	0,00	0,00
do 2 m	22,9%	16,3%	12,5%	23,9%	1	0,23	0,16	0,13	0,24
do 4 m	24,1%	28,2%	29,1%	31,7%	3	0,72	0,85	0,87	0,95
do 10 m	11,2%	16,7%	20,5%	21,5%	7	0,78	1,17	1,44	1,51
do 20 m	12,3%	14,2%	13,1%	1,2%	15	1,85	2,13	1,97	0,18
do 100 m	6,5%	4,1%	2,0%	0,0%	60	3,90	2,46	1,20	0,00
do 1000 m	3,1%	1,4%	0,0%	0,0%	550	17,05	7,70	0,00	0,00
nad 1000	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	1200	27,60	0,00	0,00	0,00
<b>celkový výskyt na řece:</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>součet</b>	<b>52,13</b>	<b>14,47</b>	<b>5,60</b>	<b>2,88</b>

Řeka	Jméno přítoku	Lokalizace přítoku	Charakteristika přítoku	Vzdálenost přítoku od ohniska říření (místo prvního záznamu výskytu na řece (m))	Doba trvání výskytu netýkavky na řece (od první invaze na řeku do r. 2001); v letech	Celková délka toku (m) včetně dříšek přítoku	Nejzazší výskyt netýkavky na přítoku (m) od soutoku s řekou včetně přítoku vyšších řádů	Průměrná rychlosť říření netýkavky (m.rok-1) na přítoku včetně přítoku vyšších řádů	Délka hlavního toku přítoku (m)	Výskyt na hlavním toku (m) podle nejzazší vzdálenosti výskytu netýkavky od soutoku	Průměrná rychlosť říření po hlavním toku přítoku od řeky (m.rok-1)	Výskyt na březích toku	Počet přítoků vyšších řádů na přítoku	Počet invadovaných přítoků vyšších řádů	Výskyt netýkavky v okolních biotopech přítoku	Výskyt netýkavky v okolních biotopech přítoku s hlediskem hojnosti	Nejzazší zjištěná vzdálenost v okolních biotepech od břehu přítoku (m)	Nadmořská výška v místě soutoku se řekou	Nadmořská výška v místě přítoku, kde se netýkavka přestává vyskytovat	Nadmořská výška v místě pramene přítoku	
				Vzdálenost přítoku od ohniska říření (místo prvního záznamu výskytu na řece (m))																	
Berounka	-	pravý přítok Berounky v Černošicích u Prahy	potok	4500	9	300	0	0,0	300	0	0,0	-	-	-	-	0	200	-	210		
Berounka	-	pravý přítok Berounky ve Všemorech	potok	9000	9	5000	0	0,0	5000	0	0,0	-	1	0	-	-	0	250	-	400	
Berounka	-	pravý přítok Berounky mi JZ okrajji Brumovou	potok	11300	9	1100	0	0,0	1100	0	0,0	-	1	0	-	-	0	250	-	270	
Berounka	-	pravý přítok Berounky JV.V od Let u Řevnic	potok	11500	9	1000	0	0,0	1000	0	0,0	-	1	0	-	-	0	250	-	270	
Berounka	-	pravý přítok Berounky v Kravici	potok	12500	9	6000	0	0,0	4500	0	0,0	-	2	0	-	-	0	210	-	505	
Berounka	-	pravý přítok Berounky v od Šibška u Kody	potok	24000	9	1500	0	0,0	1500	0	0,0	-	1	0	-	-	0	235	-	315	
Berounka	-	pravý přítok Berounky v Žádní Třebani	potok	15500	9	30000	0	0,0	14000	0	0,0	-	9	0	-	-	0	215	-	600	
Berounka	-	pravý přítok Berounky v Zádni Třebani	potok	16500	9	2125	0	0,0	2125	0	0,0	-	1	0	-	-	0	215	-	365	
Berounka	-	pravý přítok Berounky v od Šibška u Kody	potok	26000	9	161000	0	0,0	61100	0	0,0	-	28	0	N	-	-	0	210	-	478
Berounka	Radoňský	levý přítok Berounky v Radotín u Prahy	potok	0	9	35000	0	0,0	22000	0	0,0	-	10	0	-	-	0	185	-	360	
Berounka	Švarcava	levý přítok Berounky v Karlický Dobřečovice	potok	4000	9	10000	0	0,0	9000	0	0,0	-	2	0	-	-	0	200	-	385	
Berounka	Kluk	levý přítok Berounky u Černociemína	potok	8000	9	3000	0	0,0	3000	0	0,0	-	1	0	-	-	0	200	-	300	
Berounka	Lodžnice	levý přítok Berounky v Makropazy	potok	2500	4,1	2500	400	4,1	400	4,1	4,1	hojně	1	1	N	-	0	205	205		
Berounka	Radoňský	levý přítok Berounky v Radotín u Prahy	potok	43000	9	2000	500	5,1	2000	500	5,1	roztr.	1	1	N	-	0	230	230		
Berounka	Švarcava	levý přítok Berounky v od jihovýchodního okraje	potok	42000	9	750	300	3,1	750	300	3,1	roztr.	1	1	N	-	0	230	230		
Jizerka	-	Zámostí po ústí v zákrutu řeky na levém břehu	odvodňovač	77000	98	400	250	2,6	400	250	2,6	hojně	1	1	A	okraj lesa, mokré louky, okraj cest	300	205	205		
Jizerka	-	stéká na levém břehu řeky Z. od Bakova n. Jizerou a SV od Nové Vsi u chat	kandíl	62500	98	2500	400	4,1	2500	400	4,1	hojně	1	1	N	-	0	205	205		
Jizerka	-	pravý přítok Jizerky JV od potoku SV od Svijan	strouha	42000	98	750	300	3,1	750	300	3,1	roztr.	1	1	N	-	0	230	230		
Jizerka	-	potok J. od Žateckého Brodu	potok	43000	98	2000	500	5,1	2000	500	5,1	roztr.	1	1	N	-	0	230	235		
Jizerka	-	pravý přítok Jizerky SV od řeky řeky Špalov	potok	17500	98	1750	0	0,0	1750	0	0,0	-	1	0	N	-	0	290	-	661	
Jizerka	-	pravý přítok Loukov - Drahonice a Loukov - Březina	potok	44500	98	3000	250	2,6	1500	200	2,0	hojně	2	2	A	okraj lesa, mokré louky, okraj cesty, okraj	50	225	235		
Jizerka	-	pravý přítok řeky v Žateckém Brodě s pramenem JZ od Vrátka JZ od Dlouhého	potok	18500	98	3500	0	0,0	2000	0	0,0	-	2	0	N	-	0	290	-	415	
Jizerka	-	levý přítok Jizerky IZ od Dřívíků s pramenem ve Vrátku	potok	19000	98	1000	3	0,0	1000	3	0,0	hojně	1	1	N	-	0	290	290		
Jizerka	-	levý přítok Jizerky 0,5 km V od Závrsí s pramenem Z od Vrátku	potok	20000	89	1300	50	0,5	1300	50	0,5	hojně	1	1	A	okraj lesa, paseky	30	290	295		
Jizerka	-	levý přítok Jizerky JV od řeky Špalov	malý potok	20500	98	300	20	0,2	300	20	0,2	hojně	1	1	N	-	0	290	295		
Jizerka	-	pravý přítok Jizerky na V od řeky Špalov	potok	21000	98	750	400	4,1	500	300	3,1	hojně	2	2	A	okraj lesa, mokré louky, okraj cesty, mokré louky, roztr.	300	260	270		
Jizerka	-	pravý přítok Jizerky 1 km J od Malé Skály s pramenem SZ od Mníškovky	potok	21500	98	4500	200	2,0	3500	200	2,0	hojně	2	1	A	okraj lesa, mokré louky, mokré louky, roztr.	500	365	365		
Jizerka	-	pravý přítok Jizerky v Žateckém Brodě	potok	19000	98	300	0	0,0	300	0	0,0	-	1	0	N	-	0	290	-	350	
Jizerka	-	pravý přítok Jizerky v řeku Lány u Male Skály	potok	22500	98	1500	300	3,1	1500	300	3,1	roztr.	1	1	N	-	0	290	295		
Jizerka	-	pravý přítok Jizerky v Dolních Turnov	potok	30500	98	5000	0	0,0	5000	0	0,0	-	1	0	N	-	0	250	-	385	
Jizerka	-	pravý přítok Jizerky v stékající Malé Bělé	potok	62000	98	19000	50	0,5	15100	50	0,5	roztr.	2	1	A	okraj lesa, mokré louky, mokré louky, roztr.	1000	205	215		
Jizerka	Huntiňovský	pravý přítok Jizerky SSZ od Špalov	potok	21000	98	1125	0	0,0	1125	0	0,0	-	1	0	N	-	0	280	-	410	
Jizerka	Klenice	levý přítok Jizerky v Mladé Boleslaví	potok	75000	98	110000	3000	30,6	28400	3000	30,6	říčka	30	1	A	halda zeminy	20	200	235		
Jizerka	Přeštický	levý přítok Jizerky v Tumově	potok	34000	98	67000	25000	25,1	25000	20000	20,1	roztr.	23								

Svitava	-	kun zl ou Adamova u studenky Zdravna Marn	potok	7000	99	2000	1000	10,1	1125	800	8,1	hojn	2	2	A	lesy, okraj cest, kroviny, moksliny, hojn	150	250	340	475	
Svitava	-	pravý přítok Svitavy Z od Starho a Nového hradu 3,5 km J od Blanska	potok	4000	99	28000	20000	202,0	8500	5000	50,5	velmi hojn	7	7	A pascky	lesy, okraj cest, kroviny, moksliny, velmi hojn	4 000	260	450	525	
Svitava	-	levý břeh Svitavy S od zříceniny Nový hrad v zrušce silnice a želez mostu	potok	5000	99	1000	500	5,1	1000	500	5,1	hojn	1	1	A pascky	lesy, moksliny, velmi hojn	100	250	300	365	
Svitava	-	levý břeh Svitavy 2 km J od Blanska mezi Klepáčovem a Olomoučkem	potok	2500	99	4500	3000	30,3	3000	2100	21,2	velmi hojn	3	3	A pascky	lesy, moksliny, velmi hojn	1000	290	360	415	
Svitava	-	pravý přítok Svitavy na SZ okraj Blanska (ostrov ostrov Svitavy), teče přes Dolní Lhotu	potok	3000	99	5000	4000	40,4	3125	3000	30,3	velmi hojn	3	3	A pascky	príkopek, okraj lešu, lesy, moksliny, vlnka, louka, okraj cest, rumiště, skálky	3000	275	450	475	
Svitava	-	pravý přítok Svitavy Z od Dolní Lhoty	potok	3500	99	2125	0	0,0	2125	0	0,0	Hdce rozt.	1	1	A pascky	okraj lešu, lesy, stavební parcela	rozt.	0	320	305	505
Svitava	-	levý přítok Svitavy v Horní Lhotě	potok	2300	99	2500	1500	15,2	2500	1500	15,2	Hdce rozt.	1	1	A pascky	rumiště, okraj lešu, moksliny, vlnka, okraj cest, louka, okraj lešu,	rozt.	20	275	330	485
Svitava	-	pravý přítok Svitavy ve Speckově	potok	4000	99	10000	3000	30,3	3000	2000	20,2	rozt.	5	2	A pascky	moksliny, vlnka, okraj lešu, louka, okraj cest, rumiště, skálky	rozt.	20	270	300	635
Svitava	-	pravý přítok Svitavy v Býkovce	potok	6000	99	16000	5000	50,5	16 000	5000	50,5	hojn	6	1	A pascky	okraj lešu, lesy, louka, okraj cest, rumiště, moksliny	hojn	300	295	350	600
Svitava	-	pravý přítok Svitavy v Černé Hoře	potok	4000	99	17000	1500	15,2	8125	1125	11,4	velmi hojn	9	2	N pascky	okraj lešu, lesy, louka, okraj cest, rumiště, moksliny	hojn	300	275	330	585
Svitava	-	levý přítok Svitavy v Černé Hoře	potok	4000	99	12000	2000	20,2	12000	2000	20,2	hojn	5	1	A pascky	okraj lešu, lesy, louka, okraj cest, rumiště, moksliny	hojn	50	280	340	520
Svitava	-	levý přítok Svitavy v Rajecu	potok	0	99	12000	2000	20,2	12000	2000	20,2	hojn	5	1	A pascky	okraj lešu, lesy, louka, okraj cest, rumiště, moksliny	hojn	300	275	330	585
Svitava	-	levý přítok Svitavy v Palava	potok	0	99	12000	2000	20,2	12000	2000	20,2	hojn	5	1	A pascky	okraj lešu, lesy, louka, okraj cest, rumiště, moksliny	hojn	300	275	330	585
Svitava	-	levý břeh Svitavy J od Blanska	potok	1500	99	28000	2500	25,3	22800	2500	25,3	řidce rozt.	10	1	A pascky	vlnka, okraj lešu, lesy, louka, okraj cest, rumiště, moksliny	řidce rozt.	20	275	330	695
Svitava	-	levý břeh Svitavy	potok	0	99	17000	1500	15,2	9000	1500	15,2	hojn	7	1	A pascky	okraj lešu, lesy, louka, okraj cest, rumiště, moksliny	hojn	10	280	325	555
Svitava	-	Sloupečník	potok	0	99	17000	1500	15,2	9000	1500	15,2	hojn	7	1	A pascky	okraj lešu, lesy, louka, okraj cest, rumiště, moksliny	hojn	10	280	325	555
Vltava	-	levý břeh Vltavy 2 km V od Českého Krumlova	malý potok	2000	23	300	10	0,4	300	10	0,4	hojn	1	1	N pascky	-	-	0	475	477	520
Vltava	-	levý břeh Vltavy 2 km V od Českého Krumlova	malý potok	2300	23	100	0	0,0	100	0	0,0	hojn	1	0	N pascky	-	-	0	475	477	520
Vltava	-	levý přítok JV od Prácheň	potok	5300	23	1000	20	0,9	1000	20	0,9	rozt.	1	1	N pascky	-	-	0	470	475	520
Vltava	-	levý přítok JV od Prácheň	potok	5500	23	1300	30	1,3	1300	30	1,3	hojn	1	1	N pascky	-	-	0	470	475	520
Vltava	-	levý přítok Vltavy V od Prácheň	potok	5800	23	300	0	0,0	300	0	0,0	hojn	1	0	N pascky	-	-	0	470	475	520
Vltava	-	levý přítok Vltavy V od Prácheň	potok	6200	23	750	30	1,3	750	30	1,3	hojn	1	1	A pascky	okraj lešu, lesy, louka, okraj cest, rumiště, moksliny	hojn	50	470	475	520
Vltava	-	levý přítok Vltavy V od Kroclová	malý potok	19000	23	300	0	0,0	300	0	0,0	-	1	0	N pascky	-	-	0	425	430	470
Vltava	-	levý přítok Vltavy J od Jamníkho	malý potok	20000	23	600	0	0,0	600	0	0,0	-	1	0	N pascky	-	-	0	410	450	500
Vltava	-	strouha na levém břehu Vltavy S od Rajova	strouha	22000	23	500	3	0,1	500	3	0,1	rozn.	1	1	N pascky	-	-	0	450	460	520
Vltava	-	levý přítok Vltavy SV od Zlaté Koruny Ve	potok	9000	23	8000	200	8,7	5000	200	8,7	hojn	4	1	A pascky	moksliny, vlnka, okraj lešu, zahrady	rozt.	10	445	450	885
Vltava	-	levý přítok Vltavy SV od Pletovic	potok	9750	23	500	0	0,0	500	0	0,0	-	1	0	N pascky	-	-	0	435	437	460
Vltava	-	levý přítok Vltavy v Zákrhnu Vltavy JV od Dívčeho Kamene	potok	14000	23	400	0	0,0	400	0	0,0	-	1	0	N pascky	-	-	0	430	432	470
Vltava	-	levý přítok Vltavy JV od Dívčeho Kamene	potok	15000	23	500	50	2,2	500	50	2,2	hojn	1	1	A pascky	okraj lešu	hojn	20	430	440	510
Vltava	-	levý přítok Vltavy J od Jamníkho	malý potok	19000	23	300	0	0,0	300	0	0,0	-	1	0	N pascky	-	-	0	425	430	470
Vltava	-	levý přítok Vltavy V od Jamníkho	malý potok	22000	23	500	3	0,1	500	3	0,1	rozn.	1	1	N pascky	-	-	0	410	410	455
Vltava	-	levý přítok Vltavy V od Zákrhnu Vltavy V od Vltavy	potok	24500	23	3000	300	13,0	2800	300	13,0	hojn	2	1	A pascky	okraj lešu, pascky, zahrady	hojn	50	410	425	505
Vltava	-	levý přítok Vltavy SV od Krumlova	potok	25500	23	400	260	8,7	400	260	8,7	hojn	1	1	A pascky	okraj lešu, lesy, louka, okraj cest, rumiště, moksliny	hojn	30	400	420	480
Vltava	-	pravý přítok Vltavy 1,5 km V od Čes. Krumlova	malý potok	1700	23	300	0	0,0	300	0	0,0	-	1	0	N pascky	-	-	0	470	470	510
Vltava	-	pravý přítok Vltavy 1,5 km V od Čes. Krumlova	potok	24500	23	3000	100	4,3	3000	100	4,3	hojn	1	1	A pascky	les, paseka	hojn	20	465	470	635
Vltava	-	pravý přítok Vltavy Z od Černic	potok	2500	23	2500	100	4,3	2500	100	4,3	hojn	1	1	A pascky	vlnka, louka, okraj lesa, oříšna	rozt.	5	465	475	580
Vltava	-	pravý přítok Vltavy S od Boršovna	potok	27500	23	15000	100	4,3	6500	100	4,3	hojn	6	1	N pascky	vlnka, louka, okraj lesa, oříšna	hojn	10	450	455	560
Vltava	-	pravý přítok SSV od Jilecký	potok	5500	23	42000	100	4,3	12100	100	4,3	rozn.	18	1	N pascky	-	-	0	395	400	480
Vltava	-	pravý přítok Vltavy u K																			

Literární údaje		Čtverec		Biotop (N - neuveden)		Nadmořská výška (m)		Rok udání výskytu		Jméno autora + literární údaj		Doba výskytu na lokalitě podle původního ohniska výskytu (roky)		Revize výskytu r. 2001		Druží charakteristiky lokality			
Lokalita																			
Libouchec	5250	u potoka	320	1945	Domin	56	56	ojed.	0	2	A	A	ojed., okolí obce hojně	břehy potoka	1	7,5	115	750	0
Syrové u Jilemnice	5358	taras přes řeku	390	1903	Stejskal	98	98	N	0	23,9	A	A	roztr.	břehy Jizery	1	7,5	115	850	0
Kundratice u Litoměřic	5450	zplanělá v zahradkách	450	1896	N	105	105	N	100	0,1	N	N	-	-	0	8	105	475	1
Velké Žernoseky	5451	u Labe	190	1932	Mittelbach	69	69	N	0	308	A	A	řídce roztr.	břehy Labe	1	9,5	85	475	1
Libina u Josefova	5661	mokré dolinky	250	1944	Kopecký, Prucháčka, 1969*	57	57	hojně	100	5,73	A	N	hojně	břehy Řeky, kroviny	2	7,5	105	650	1
Křeň	5662	N	290	1942	Kopecký, 1974, 1975*	59	59	N	0	5,73	A	-	roztr.	břehy Řeky a přítoku, kroviny	3	7,5	105	650	0
Nové Město n. Metují	5662	N	300	1942	Kopecký, 1974, 1975*	59	59	N	0	5,73	A	-	roztr.	břehy Řeky, kroviny	2	7,5	105	650	0
Sendraž	5663	N	460	1940	Kopecký, 1974, 1975*	61	61	N	0	2	A	-	roztr. až hojně u potoka 1,5 km sever. obce	údolí podél potoka, okraj lesa	2	6,5	120	750	0
Čestice	5862	zplanělá u zahrad	260	1936	Kopecký, 1974, 1975	65	65	N	0	10,9	A	N	hojně	břehy Řeky a přítoku, Olešnického potoka	2	7,5	105	675	0
Vamberk	5863	N	300	1936	Kopecký, 1973, 1975*	65	65	N	0	10,9	A	-	roztr. až hojně	břehy Orlice	1	7,5	115	750	0
Poštějn	5963	vlhký záhon u zahrádk u parku	300	1936	Milušš, Kopecký, 1974, 1975*	65	65	jednotlivě zplanělá	0	10,9	A	N	hojně	břehy Orlice a Hudečej Olšinského potoka	1	7,5	115	750	0
Poříčany u Kutné Hory	6057	N	285	1942	Dolák	59	59	N	2500	0,53	N	N	-	-	0	9,5	95	625	0
Huzová	6169	N	540	1948	Domin	53	53	N	0	0,4	N	-	-	břehy Opatov	0	5,5	125	750	0
Hlubčín	6175	převázaná v zahradách a zplanělá u ruměti	240	1938	Veselý	63	63	N	0,5	0,5	A	N	roztr. až hojně	břehy Opatov	5	8,5	105	700	0
Svitavy	6264	břehy Svitavy	550	1948	Muller, 1948	53	53	N	0	5,1	A	A	řídce roztr.	břehy Svitavy, kroviny	2	6,5	140	700	0
Šternberk	6269	v obci u komunik	300	1948	Domin, 1948	53	53	N	1500	2	N	N	-	-	0	7,5	115	650	0
Lipnice n. Sázavou	6358	zplanělá v obci	540	1950	Čábera, 1960, 1970	51	51	N	1000	0,5	A	N	roztr.	vlhká neudržovaná louka jižně od Lipnice	1	7	125	675	0
Bartošovice	6374	břehy Odry, v okolí obce	240	1939	Kirschke; Lhotská et Koppecký, 1966	62	62	N	0	250	A	A	roztr. až hojně	břehy Odry, kroviny	3	8,5	115	750	0
Palkovice	6375	N	330	1934	Tulpa	67	67	N	0	1	A	-	roztr.	břehy potoka, mokřiny, ruderály	4	7,5	115	850	0
Metýřovice	6376	N	360	1934	Tulpa	67	67	N	0	3	A	-	roztr.	břehy potoka, kroviny	2	7,5	115	850	0
Jetřichovice	6453	zplanělá u silnice v zahradě	460	1940	Miner	61	61	N	50	0,54	N	N	-	-	0	6,5	130	700	0
Letovice	6465	břehy Svitavy	370	1946	Muller; Konětopský, 1960	55	55	N	0	5,1	A	A	řídce roztr.	břehy Svitavy, kroviny, mokřiny	3	7,5	135	625	0
u Olomouce	6469	břehy Moravy	220	1900	Polyká, 1900	101	101	N	0	120	A	A	řídce roztr. až hojně	břehy Moravy, ruderály	3	8,5	115	625	1
Stolice nad Svitavou	6565	na březích Svitavy	430	1948	Muller, 1948	53	53	N	0	5,1	A	A	roztr.	břehy Svitavy, kroviny, mokřiny, ruderály	4	7,5	125	625	0
Dřevohostice	6571	zplanělá v zahradkách	230	1940	Zavřel, 1961	61	61	N	30	0,3	N	N	-	-	0	8,5	110	650	0
Rožnov p. Radhošťem, Zavřidilka	6574	N	350	1940	Deyl	61	61	N	0	3,91	N	N	-	-	0	7,5	130	1000	0
Blansko a okolí	6665	N	310	1900	Polyká, 1900	101	101	N	0	5,1	A	-	velmi hojně	podél Svitavy a přítoku, mokré louky, okraj kroviny a lesů, ruderály, příkopy	7	8,5	115	625	0
mezi Mokrosukami i Horami	6746	u silnice v horském	600	1944	Vaneček, Houfek, 1968	57	57	N	20	0,1	N	N	-	-	0	6,5	135	750	0
Brno	6865	N	180	1949	Konětopský	52	52	N	0	5,1	A	-	ojediněle až hojně	podél Svitavy a Svratky	2	8,5	105	525	1
Třebot	6954	u Zlaté Stoky	420	1909	Čenkovský; Honfet, 1952*	92	92	N	0	0,1	A	A	roztr. až hojně	břehy Zlaté Stoky, kroviny, mokřiny, ruderály, louky	4	7,5	115	625	0
Vidov	7052	údolí potoka vodovodu	400	1940	Bat'a	61	61	N	0	6,92	N	N	-	-	0	7,5	125	625	0
Lipnice Petrovice	7054	na návsi..	405	1939	Kurka	62	62	N	1000	0,1	N	N	-	-	0	6,5	115	625	0
Dolánky u Tumova	5356	slepá ramena řeky	275	1960	Slavík, 1960*	98	41	N	50	11,6	A	A	roztr. až hojně	břehy řeky se okrajem luk a u stromů	4	7,5	95	675	0
Železný Brod	5357	u Jizerky	365	1952	Čeřovský,	98	49	N	0	23,1	A	A	roztr. až hojně	břehy Jizerky	1	7,5	115	850	0
Jizerka	5357	u Jizerky	280	1959	Slavík	98	42	roztr.	0	23,1	A	A	roztr. až hojně	řeka Jizerka	1	7,5	105	750	0



